



Abschlussbericht

Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Niederkrüchten

Für die Gemeinde Niederkrüchten

erstellt durch

CASD GmbH & Co. KG

Berichtsentwurf

Versionstand 15.Juni 2025

Herausgeber & Auftraggeber:

Gemeinde Niederkrüchten

-Der Bürgermeister-

Laurentiusstraße 19

41372 Niederkrüchten

Auftragnehmer:

CASD GmbH & Co. KG

Palzstr. 43 a, 58730 Fröndenberg

Bürostandort:

Westfalendamm 80, 44141 Dortmund

Mail: info@casd-energy.com

Web: <http://www.casd-energy.de>

LinkedIn: CASD Energy auf LinkedIn

Projektsteuerung:

Gemeinde Niederkrüchten: Tobias Hinsen, Reinhard Karner, Lea Korall

Projektleitung:

Lea Korall (Gemeinde Niederkrüchten),

Manfred Kahlert (Auftragnehmer)

Projektteam:

- Gemeinde Niederkrüchten:

Tobias Hinsen, Reinhard Karner, Lea Korall

- CASD GmbH & Co. KG:

Manfred Kahlert, Wilhelm Rose, Frederik Rose, Eckhard Michael, Milad Karimian, Finn Haberstroh

In diesem Dokument werden alle Beteiligten geschlechtsneutral und diskriminierungsfrei angesprochen. Jegliche Begriffe, die auf ein bestimmtes Geschlecht hinweisen, dienen ausschließlich dem besseren Verständnis und der Lesbarkeit. Sie sind nicht als Ausschluss oder Bevorzugung eines Geschlechts zu verstehen. Alle Aussagen gelten gleichermaßen für alle Personen, unabhängig von ihrem Geschlecht oder ihrer Identität.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	X
1) Einleitung & Zusammenfassung	1
1.1 Kommunaler Wärmeplan	1
1.2 Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung	2
1.3 Bestandsanalyse	3
1.4 Potenzialanalyse	3
1.5 Zielszenario	4
2) Zielsetzung	6
3) Organisation & Vorgehensweise	8
3.1 Rechtliche Grundlagen	8
3.2 Organisatorischer Rahmen	8
3.3 Vorgehensweise	9
3.3.1 Verstetigungsstrategie	9
3.3.2 Controllingkonzept	12
3.3.3 Kommunikationsstrategie	17
3.3.4 Akteursbeteiligung	17
4) Kommunaler Wärmeplan	18
4.1 Grundlagen und Methodik	18
4.2 Ordnungsrahmen	18
5) Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung	19
5.1 Vorgehensweise	19
5.2 Ergebnisse der Eignungsprüfung	19
5.3 Energetische Sanierung	23
5.4 Transformation der dezentralen Wärmeerzeugung	24
5.5 Zusammenfassung	25
6) Bestandsanalyse	25
6.1 Grundlagen	25
6.2 Digitaler Zwilling	27
6.3 Gebäudebestand	27
6.4 Feuerstätten	34
6.5 Heizstrom	38
6.6 Gasversorgung	38

6.7	Energie- und THG-Bilanzierung	39
6.8	Zusammenfassung.....	42
7)	Potenzialanalyse.....	42
7.1	Wärmeplanungsgesetz	43
7.2	Übersicht Potenzialfelder	43
7.3	Restriktionen für die Nutzung identifizierter Potenziale	45
7.3.1	Flächenscreening.....	45
7.4	Quantitativ und räumlich differenzierte Potenzialerhebung.....	54
7.5	Potenzialfelder Wärme	54
7.5.1	Potenzialfeld Biomasse.....	54
7.5.2	Potenzialfeld Geothermie	56
7.5.3	Potenzialfeld Solarthermie auf Frei- und großen Dachflächen.....	61
7.5.4	Potenzialfeld Oberflächengewässer	63
7.5.5	Potenzialfeld Grundwassernutzung	64
7.5.6	Potenzialfeld Abwärmenutzung / Industrielle Abwärme	64
7.5.7	Potenzialfeld Abwärmenutzung / Abwasser	64
7.5.8	Potenzialfeld Kraft-Wärme-Kopplung	65
7.5.9	Grüner Wasserstoff und grünes Methan (Biomethan).....	66
7.5.10	Potenzialfeld Luftwärmepumpe	67
7.6	Energetische Potenzialfelder	68
7.7	Wärmespeicher	71
7.8	Wärmebedarfsreduktion	71
7.9	Bauleitplanung / Neubaugebiete	73
7.10	Synergieeffekte.....	73
7.11	Demografische Entwicklung.....	74
7.12	Thermische und energetische Potenziale.....	74
7.13	Zusammenfassung.....	75
8)	Zielszenario.....	76
8.1	Transformationsstrategie & Fokusgebiete	76
8.1.1	Transformationsstrategie	77
8.1.2	Auswahl und Festlegung der Fokusgebiete	81
8.1.3	Fokusgebiete - wesentliche Eckpunkte.....	82
8.1.4	Ergebnisse Akteurs-Workshop.....	82
8.2	Projektsteckbriefe	83
8.2.1	Fokusgebiet 1 – Brempt/Gützenrath	83
8.2.2	Fokusgebiet 2 - Elmpt	89

8.2.3	Fokusgebiet 3 - Niederkrüchten	97
8.3	Weitere Maßnahmen.....	102
8.3.1	Kommunale Handlungsfelder	102
8.3.2	Kommunal unterstützte Beratung Wärmepumpen	103
8.3.3	Sanierung.....	103
8.3.4	Handlungsfeld dezentrale Versorgung.....	106
8.4	Zusammenfassung.....	107
9)	Literaturverzeichnis	Fehler! Textmarke nicht definiert.

Entwurf zur öffentlichen Beteiligung

Abkürzungsverzeichnis

-	BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
-	BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
-	BHKW	Block-Heizkraftwerk
-	BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
-	BW	Brennwertkessel
	BSN	Bereiche zum Schutz der Natur
-	BTES	Erdsondenspeicher
	DH	Doppelhaus
-	DWH	Durchlaufwasserheizer
-	EFH	Einfamilienhaus
-	EL	Elektrisch
-	EnEfG	Energieeffizienzgesetz
-	EnEV	Energieeinsparverordnung
-	FA	Feuerungsanlage
	Geb.	Gebäude
-	GEG	Gebäude-Energie-Gesetz
-	GHD	Gewerbe/Handel/Dienstleistung
-	GMFH	Große Mehrfamilienhäuser (i.d.R. ab 12 Wohneinheiten)
-	GWh	Gigawattstunde
-	HK	Heizkessel
-	hT-ATES	Hochtemperatur-Aquifer-Wärmespeicher
-	ISFP	Individueller Sanierungsfahrplan
-	KB	Kehrbuch (Schornsteinfeger)
-	KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
-	KRs	Key Results (Zentrale Ergebnisse)
-	KWh	Kilowattstunde
-	KWH	Kombiwasserheizer
-	KWP	Kommunale Wärmeplanung
-	KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
-	kt/a	Kilotonnen pro Jahr
-	LANUK	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
-	MFH	Mehrfamilienhaus (ab 3 Wohneinheiten)
-	MW	Megawatt
	nIE	nicht-leitungsgebunden Energieträger
-	Nox	Stickoxide
-	NT	Niedertemperatur
-	NWG	Nicht-Wohngebäude
-	OKRs	Objektive Key Results
-	PTES	Erdbeckenspeicher

	rd.	rund
-	RH	Reihenhaus
-	RLm	Registrierende Leistungsmessung
	RW	Raumwärme
	Spez.	spezifisch
-	UWH	Umlaufwasserheizer
-	WBM	Wärmebedarfsmodell des LANUK
	WG	Wohngebäude
-	WP	Wärmepumpe
-	WPG	Wärmeplanungsgesetz, Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze
	WSVO	Wärmeschutzverordnung
	WW	Warm-Wasser
-	TA	Technische Anleitung (hier: Lärm)
-	TH	Thermisch
-	THG	Treibhausgas
-	TTES	Behälterspeicher
-	TWh	Terrawattstunden
-	zzgl.	zuzüglich

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Künftige Wärmeversorgung für das Gemeindegebiet Niederkrüchten	6
Abbildung 2: Übersicht Projektphasen.....	9
Abbildung 3: Übersicht Voraussetzungen für die Verstetigungsstrategie.....	11
Abbildung 4: Ablaufmodell, Sicherstellung der Umsetzung vereinbarter Maßnahmen	12
Abbildung 5:Controlling- Vorgehensmodel	12
Abbildung 6: OKR-Modell.....	13
Abbildung 7: Zyklus des Steuerungsprozesses	14
Abbildung 8: Möglicher Zeitplan für die Erfüllung vereinbarter Key Results	15
Abbildung 9: Zeitplan in Quartalen für die Erfüllung der Key Results.....	15
Abbildung 10: Beispiel Monitoring Sanierung von 100 Wohneinheiten.....	16
Abbildung 11: Vorschlag für eine Monitoring-Darstellung (Teil 1).....	16
Abbildung 12: Vorschlag für eine Monitoring-Darstellung (Teil 2).....	17
Abbildung 13: Schematische Einstufung von Wärmenetzen für die Eignungsprüfung.....	20
Abbildung 14: Übersicht Gebietskarte - Ergebnisse der Eignungsprüfung.....	21
Abbildung 15: Unterstützungsoptionen durch Energieeffizienz-Experten.....	24
Abbildung 16: Vorgehensmodell Bestandsanalyse	26
Abbildung 17: Gemarkungsgebiete gemäß Liegenschaftskataster	27
Abbildung 18: Erstellung des Wärmebedarfsmodells	28
Abbildung 19: Aggregierter Wärmebedarf in kWh/a im Baublock.....	29
Abbildung 20: Übersicht Energieeffizienzklassen	30
Abbildung 21: Anteile der Energieeffizienzklassen nach Bundesländern	31
Abbildung 22: Verteilung der Effizienzklassen	31
Abbildung 23: Räumliche Verteilung der Effizienzklassen in den einzelnen Ortslagen von Niederkrüchten	32
Abbildung 24: Verteilung Gebäudetypologie in Gemarkungen.....	33
Abbildung 25: Gebäudealter in den Gemarkungen der Gemeinde Niederkrüchten	33
Abbildung 26: Nutzenergieverteilung im Bestand	34
Abbildung 27: Verteilung des Anlagenalters	35
Abbildung 28: Entwicklung installierte Anlagen nach Energieträger.....	36
Abbildung 29: Verteilung Brennstoffe [MWh/a].....	36
Abbildung 30: Anzahl der wichtigsten Feuerungsanlagen nach Alter	37
Abbildung 31: Baublöcke mit Bedarfsdeckung Heizstrom aus Wärmepumpen	38
Abbildung 32: Endenergie Gas nach Gemarkungen [GWh/a].....	39
Abbildung 33: Übersicht Endenergie der Gemeinde Niederkrüchten.....	40
Abbildung 34: Gesamt-Nutzenergiebedarf.....	40
Abbildung 35: Endenergie nach Sektoren [GWh/a]	41
Abbildung 36: Aufteilung der CO ₂ Emissionen in Tonnen pro Jahr.....	41
Abbildung 37: CO ₂ Verteilung nach Sektoren in Tonnen pro Jahr	42
Abbildung 38: Naturschutzgebiete und geschützte Biotope.....	46
Abbildung 39: Landschaftsschutzgebiete	47

Abbildung 40: Vogelschutzgebiete.....	48
Abbildung 41: Flora-Fauna-Habitat Gebiete.....	49
Abbildung 42: Naturdenkmäler	50
Abbildung 43: Überschwemmungsgebiete.....	51
Abbildung 44: Wasserschutzgebiete.....	52
Abbildung 45: Überblick der Bodenwertzahlen	53
Abbildung 46: Geothermie, mögliche Bohr- bzw. Verlegungsformen.....	57
Abbildung 47: Erdwärmesonde	58
Abbildung 48: Erdwärmesonden Niederkrüchten	58
Abbildung 49: Legende zur Abbildung.....	59
Abbildung 50: Erdwärmekollektoren.....	60
Abbildung 51: Legende zur Abbildung.....	60
Abbildung 52: Mögliche Solarthermie-Flächen in Niederkrüchten	62
Abbildung 53: Oberflächengewässer	63
Abbildung 54: Übersicht Abwasserkanäle im Gemeindegebiet Niederkrüchten.....	65
Abbildung 55: Wasserstoff-Kernnetz	66
Abbildung 57: Übersicht Windenergieanlagen in der Gemeinde Niederkrüchten	68
Abbildung 58: Solarkataster- Freiflächen PV	69
Abbildung 59: Potenziale für Dach PV (alternativ zur Solarthermie).....	70
Abbildung 60: Raumwärmebedarf und Thermische Potenziale	74
Abbildung 61: Energetische Potenziale	75
Abbildung 62: Dekarbonisierungspfad	77
Abbildung 63: Wärmebedarfsentwicklung	78
Abbildung 64: Endenergieentwicklung.....	79
Abbildung 65: Entwicklung Gasbedarf	80
Abbildung 66: Ergebnisse Akteursworkshop / Fokusgebiete.....	83
Abbildung 67: Wärmebedarfsentwicklung	84
Abbildung 68: Wärmedichte im Fokusgebiet	85
Abbildung 69: Legende Wärmedichte (MWh/ha*a)	85
Abbildung 70: Emissionsentwicklung	87
Abbildung 71: Entwicklung Endenergie	88
Abbildung 72: Wärmebedarfsentwicklung	90
Abbildung 73: Wärmedichtevertelung.....	91
Abbildung 74: Legende Wärmedichte (MWh/ha*a)	91
Abbildung 75: Erzeugungsportfolio (Vorentwurf)	92
Abbildung 76: Wärmenetzentwurf	93
Abbildung 77: Emissionsentwicklung	95
Abbildung 78: Endenergieeinsatz	96
Abbildung 79: Wärmebedarfsentwicklung	98
Abbildung 80: Wärmedichte im Fokusgebiet	99
Abbildung 81: Legende Wärmedichte (MWh/ha*a)	99
Abbildung 82: Emissionsentwicklung	101

Abbildung 83: Endenergieeinsatz	101
Abbildung 84: Überblick Gebäudesanierung.....	105
Abbildung 85: Kostenschätzung Einzelmaßnahmen	105
Abbildung 86: Übersichtskarte dezentrale Versorgung.....	107

Entwurf zur öffentlichen Beteiligung

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Gebiete der verkürzten Wärmeplanung (Eignungsprüfung).....	22
Tabelle 2: Analyse Ortsteil: In gen Rae	22
Tabelle 3: Analyse Ortsteil: Kamper Weg.....	23
Tabelle 4: Effizienzklassen von Wohnimmobilien in Niederkrüchten	30
Tabelle 5: LANUK Wärmekataster	44
Tabelle 6: Biomasse: theoretische Potenziale Kreisebene Viersen	55
Tabelle 7: anteilige Forst- und Landwirtschaftliche Flächen.....	56
Tabelle 8: Theoretische Potenziale Biomasse.....	56

Entwurf zur öffentlichen Beteiligung

1) Einleitung & Zusammenfassung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein weiterer Baustein für eine nachhaltige und klimafreundliche Entwicklung in der Gemeinde Niederkrüchten. In Zeiten des Klimawandels und der steigenden Energiepreise ist es unerlässlich, die Wärmeversorgung effizient und umweltfreundlich zu gestalten. Dieser Abschlussbericht dokumentiert die Ergebnisse einer umfassenden Analyse und Planung zur Optimierung der Wärmeversorgung in der Gemeinde Niederkrüchten.

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden sowohl die bestehenden Infrastrukturen als auch die zukünftigen Potenziale für erneuerbare Energien und Energieeffizienzmaßnahmen untersucht. Ziel war es, eine langfristige Strategie zu entwickeln, die nicht nur den aktuellen Wärmebedarf deckt, sondern auch die Weichen für eine klimaneutrale Zukunft stellt. Dabei wurden alle relevanten Akteure, vom Energieversorger über die Bezirksschornsteinfeger sowie insbesondere den Bürgerinnen und Bürgern, in den Planungsprozess einbezogen.

Dieser Bericht soll als Wärmeplan der Leitfaden für die Umsetzung der Maßnahmen dienen und die Grundlage für weitere Entscheidungen und Investitionen in eine nachhaltige klimaneutrale Wärmeversorgung bilden.

Wir danken allen Beteiligten für ihre wertvolle Unterstützung und ihr Engagement in diesem Projekt, insbesondere der NEW AG und den Bezirksschornsteinfegern für die Datenbereitstellung. Ein besonderer Dank gilt der Gemeindeverwaltung Niederkrüchten für die Koordination im kommunalen Umfeld und Verknüpfung mit Klimaschutz-Aktivitäten in der Gemeinde Niederkrüchten.

1.1 Kommunaler Wärmeplan

Die kommunale Wärmeplanung bildet eine wichtige Grundlage für die zukünftige Energieversorgung und Transformation der Wärmeerzeugung in Bezug auf die angestrebte Klimaneutralität. Im Planungsverfahren werden systematisch Daten zum Wärmeverbrauch, Heizsystemen, Gebäudestruktur und Sanierungsstand sowie bestehender Energienetzinfrastruktur erhoben. Gleichzeitig werden erneuerbare Wärme- und bestehende Abwärmepotenziale sowie energetische Potenziale aus der Wind- und PV-Stromerzeugung erfasst.

Eine detaillierte Analyse des Wärmebedarfs sowie der verfügbaren erneuerbaren Energieressourcen ist die Basis für die Entwicklung von Strategien zur Reduktion von wärmerlevanten Treibhausgasen. Dabei werden zentrale und dezentrale Lösungen kombiniert. Für dicht besiedelte Gebiete mit hoher Wärmedichte bieten sich Wärmenetze mit regenerativen Energiequellen an, während sich in anderen Bereichen mit geringer Wärmedichte eher dezentrale Technologien wie z.B. Wärmepumpen oder Pellet-Anlagen eignen.

Im Rahmen des Planungsprozesses wurden konkrete Projektvorschläge entwickelt, die den Maßnahmenkatalog bilden. Diese Maßnahmen wurden priorisiert und könnten kurz bis mittelfristig umgesetzt werden.

Der kommunale Wärmeplan zielt auf Versorgungssicherheit, Treibhausgasneutralität und Wirtschaftlichkeit ab. Er fördert Energieeffizienz durch Gebäudesanierungen und optimierte Heizsysteme, wodurch Wärmeverbrauch und Emissionen reduziert werden. Eng verknüpft mit dem Klimaschutzkonzept und den bestehenden Raumordnungsplänen berücksichtigt er lokale Gegebenheiten. Nach der Erstellung des Wärmeplans könnten Machbarkeitsstudien und technische Analysen folgen, um Projekte effektiv umzusetzen und Synergien in der Gemeindeentwicklung zu nutzen.

Die Ergebnisse der Bearbeitungsphasen werden im Wärmeplan zusammengefasst, um damit der Öffentlichkeit und den Akteuren den Planungsrahmen für die zukünftige Wärme- und Energieversorgung zu geben und die Erreichung der Klimaneutralität im Zieljahr sicherzustellen.

Nachfolgend sind die wichtigsten Ergebnisse der Schritte zum Kommunalen Wärmeplan zusammengefasst, der sich in die Kernbestandteile Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung, Bestandsanalyse, Potenzialanalyse sowie Zielszenario und Maßnahmenplanung gliedert.

1.2 Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung

Die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ist ein Planungsinstrument der Kommune zur Gestaltung der langfristigen Wärmeversorgung durch Planung und Steuerung der Wärmewende auf kommunaler Ebene. Bestands- und Potenzialanalyse, die Umsetzungsstrategie und Ableitung von Maßnahmen sind die Kerninhalte der Wärmeplanung. Der Bestandsanalyse ist der Baustein Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung (gem. Wärmeplanungsgesetz (WPG) §14) vorgeschaltet, um effizient Teilgebiete in den Außengebieten der Ortsteile zu identifizieren, für die eine leitungsgebundene Wärme- und/oder Gasversorgung¹ (sowohl für Erdgas als auch möglicherweise Wasserstoff oder Mischungen verschiedenen Brenngasen) mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nicht geeignet erscheint. In der vorliegenden Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung erfolgte für Teilgebiete eine Grobabschätzung der Eignung für Wärme- oder Gasnetze ohne dezidierte Analyse von Daten, allerdings unter Beachtung der Siedlungsstruktur, überschlägiger Wärmeeanalysen, Abwägung der Wirtschaftlichkeit sowie unter Berücksichtigung von ggf. signifikanten Abwärme-Potenzialen.

Die Teilgebietsanalyse zur Eignungsprüfung wurde für zwei Gebiete (im Bereich In gen Rae und Kamper Weg) vorgenommen. Das Wochenendhausgebiet am Hariksee ist nicht Gegenstand dieser Eignungsprüfung, da solche Gebäudeansammlungen nur temporär genutzt werden und dezentralen Versorgungscharakter haben. Die untersuchten Teilgebiete empfehlen sich aus heutiger Sicht für den Aufbau einer dezentrale Wärmeversorgung. Im Falle sich ändernde Rahmenbedingungen jedoch spätestens nach fünf Jahren, sind diese erneut zu betrachten.

¹Hinweis: Netze zur Gasversorgung könnten nach derzeitigem technischem Stand wahrscheinlich generell auch für Wasserstoff genutzt werden

1.3 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse widmet sich der umfangreichen Erhebung von Bestandsdaten und berücksichtigt im wesentlichen Gebäudedaten (z. B. Wärmebedarf, Alter, Energieeffizienz, Lage), Verbrauchsdaten² (Strom und Gas) und Infrastrukturen der Versorger, Kehrbuchdaten zu Feuerstätten der Bezirksschornsteinfeger zu eingesetzten Technologien, Energieträger und Anlagenalter, mit denen der Status Quo als ein Ausgangspunkt für die späteren Zielszenarien abgebildet werden kann. Nach dem Abschluss der Eignungsanalyse mit Ausweisung der Gebiete für eine vereinfachte Wärmeplanung ist die Bestandsanalyse ein wesentlicher Bestandteil der Wärmeplanung und liefert Information auszugweise wie folgt:

Gebäude und Wärmeerzeugungsstruktur:

- ca. 5450 Wohn- / Nichtwohngebäude, von denen über 83% vor dem Jahre 2000 nach alter Wärmeschutzverordnung errichtet wurden und energetisch überwiegend den Effizienzklassen D – H entsprechen;
- den Schwerpunkt der Feuerungsanlagen bilden die Heizkessel (Gas / Öl) mit rd. 2040 Anlagen und Umlaufwasserheizern mit rd. 2530 Anlagen gefolgt von Kombiwasserheizern mit ca. 480 Anlagen (ohne Einzelfeuerstätten, wie Raumheizer und Einzelöfen);
- ferner werden bereits rd. 220 Wärmepumpen in der Gemeinde Niederkrüchten zur Wärmeerzeugung eingesetzt.

Energiebilanz und THG-Quote:

- für das gesamte Gemeindegebiet liegt der Wärmebedarf (Nutzenergie) aktuell bei rund 130 GWh/a, der überwiegend aus Erdgas und Heizöl (rd. 86%) gedeckt wird;
- damit verursacht der Wärmesektor verbrauchs basiert in Niederkrüchten aktuell eine gesamte Emission von rd. 37.300 t CO₂ /a über alle Nutzenergieanwendungen.

1.4 Potenzialanalyse

Ziel der Potenzialanalyse ist es, eine fundierte Abschätzung der Potenziale zur Wärmebereitstellung aus erneuerbaren und anderen zielkonformen Energiequellen sowie zur Wärmebedarfsreduktion im beplanten Gebiet zu liefern, um wesentliche Grundlagen für die Entwicklung des Zielszenarios, die Gebietsstrukturierung und weiterführende Planungen von Versorgern und Verbrauchern bereitzustellen. Dazu sind auch die im Rahmen des Flächenscreenings identifizierten Restriktionen aus den unterschiedlichen Schutzbedürfnissen im Gemeindegebiet in der weiteren Konkretisierung im Zuge der Zielszenarioentwicklung und Maßnahmenplanung berücksichtigt.

Die Potenziale aus Biomasse (Land- und Forstwirtschaft) mit rd. 20 GWh/a sind in der Fortschreibung der Wärmeplanung mit den Akteuren vor dem Hintergrund der hochwertigen

² Verbrauchsdaten basieren auf gemessenen Werten und spiegeln z.B. das Verbrauchsverhalten, klimatische Veränderungen und unterscheiden sich damit vom rechnerischen Bedarf.

landwirtschaftlichen Nutzung für eine mögliche Einbeziehung zu konkretisieren; das Potenzial aus der Abfallwirtschaft wird aufgrund der Verwertung auf Kreisebene derzeit nicht weiter betrachtet;

Die Potenziale aus Kraft-Wärme-Kopplung und grünen Wasserstoff/Methan werden derzeit als mögliche individuelle Lösung im Falle einer konkreten Anwendung betrachtet, wurden aber nicht systemisch in die weitere Planung einbezogen.

Oberflächen-Geothermie (rd. 132 GWh/a) mit Einsatz von Erdwärmesonden und die Potenziale der Tiefengeothermie könnten unter Berücksichtigung des anstehenden „Geothermiebeschleunigungsgesetz“ - GeoWG - eine mögliche Alternative sein und wären in Abhängigkeit der weiteren Entwicklung und Auswertungen des Geologischen Dienst NRW zu bewerten.

Abwasserpotenziale sind bedingt durch die räumliche Lage der Kläranlage nur in den Abwasserkämen von Bedeutung und könnten insbesondere im Rahmen der künftigen Erschließung des Gewerbegebietes Elmpt aufgrund der sich ggf. entwickelnden zusätzlichen Einspeisungen an Bedeutung gewinnen, sofern in einem evtl. zu entwickelnden Wärmenetz die Potenziale genutzt werden könnten.

Ein erwartungsgemäß hohes Potenzial zeigen die regenerativen Stromerzeugungen aus Wind (rd. 20 – 237 GWh/a), Freiflächen-PV (rd. 124 GWh/a,) sowie für Dach-PV (rd. 130 GWh/a,).

Ein Potenzial an Wasserstoff kann aufgrund der räumlichen Lage weder aus dem Wasserstoffkernnetz (Planungsstand bis 2032) noch zum jetzigen Zeitpunkt aus einer lokalen Wasserstoffherzeugung heraus abgeleitet werden.

Das Potenzial der Wärmebedarfsreduktion für Wohn- und Nicht-Wohngebäude fällt bereits auf Grundlage einer moderaten Sanierungsquote bedingt durch die vorgefundenen Effizienzklassen der Gebäude, die sich im Wesentlichen aus den Baujahren ableiten, mit rd. 26 GWh/a (ca. 23%) bis zum Jahr 2045 hoch aus; die Reduktion an Prozesswärmebedarf fällt dagegen eher gering aus.

Für dezentrale Ansätze ist bei Einsatz von Wärmepumpen die Nutzung von oberflächennaher Geothermie zu bevorzugen, um vorteilhafte Jahresarbeitszahlen zu erreichen. Dazu könnten die geothermischen Potenziale in Wasser-Wasser-Wärmepumpen, vorrangig vor den Umgebungsluftpotenzialen in Luft-Wasser- oder Luft-Luft-Wärmepumpen vorrangig genutzt werden, sofern ausreichende Kollektorflächen gebäudenah genutzt werden können. Voraussetzung für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Bereitstellung der entsprechenden Infrastruktur in Abstimmung mit dem Netzbetreiber (Stromnetz) sowie aus energetischer Sicht eine Sanierung des Gebäudes, die auf Wärmepumpenanwendungen ausgerichtet ist.

Synergieeffekte könnten sich für die Wärmeversorgung in der Gemeinde Niederkrüchten insbesondere mit der Entwicklung der Energie und Gewerbeparks Elmpt eröffnen.

1.5 Zielszenario

Ziel der Entwicklung des Zielszenarios und der Einteilung des beplanten Gebiets in Wärmeversorgungsgebiete ist es, die Ergebnisse aller vorherigen Planungsschritte in ein konsistentes Zielbild

für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis 2045 zu überführen – im Einklang mit den Vorgaben des Bundes-Klimaschutzgesetzes sowie weiterer relevanter Strategien und Gesetze.

Für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und 2045 werden dabei geografisch differenziert jene Wärmeversorgungsarten ausgewiesen, die in den jeweiligen Teilgebieten als besonders geeignet gelten, um Investitionsentscheidungen zu unterstützen und die Umsetzung strategisch vorzubereiten. Das Ziel der Wärmeplanung in Niederkrüchten ist eine klimaneutrale Wärmeversorgung, die auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalysen sowie dem LANUK-Wärmebedarfsmodell basiert. Zur Konkretisierung der Planungen wurden die Fokusgebiete Brempt/Gützenrath, Elmpt und Niederkrüchten festgelegt die als Leitbilder dienen, um Strategien wie energetische Sanierungen, Dekarbonisierung der Fernwärme und dezentrale Versorgung z.B. mit Wärmepumpen zu entwickeln und zu bewerten.

Das Zielszenario berücksichtigt ferner, dass die elektrische Energie im Zieljahr gemäß dem Fahrplan der Bundesregierung vollständig klimaneutral erzeugt wird. Zunächst sind die Wärmebedarfe zu senken und im nächsten Schritt die Erzeugungsanlagen auf den künftigen Wärmebedarf auszurichten, um anschließend die Wärmebereitstellung auf die Wärmebedarfe auszurichten und entsprechend klimaneutral aufzustellen.

Der Transformationspfad für die Wärmeversorgung im Gemeindegebiet Niederkrüchten orientiert sich an einer Dekarbonisierung bis 2045.

Zu Beginn einer Dekarbonisierung der Erzeugungsleistung steht die Reduzierung des Wärmebedarfes durch Sanierung und Einsparung. Der (rechnerische) Raumwärme- und Warmwasserwärmebedarf der Hauptgebäude in Niederkrüchten könnte von rd. 113 GWh/a um etwa 30 % auf etwa 79,6 GWh/a im Mittel reduziert werden.

Dezentrale Wärmelösungen könnten bei unzureichender Wärmedichte für ein Wärmenetz z.B. aus Wärmepumpen als Einzellösungen oder als mögliche Quartierslösung durch Objektnetze im Falle wirtschaftlicher Wärmedichten und relevanter Erzeugungsansätze (z.B. durch Ausnutzung von allerdings eher gering anfallender lokaler Biomasse) verfolgt werden.

Für die zentrale Wärmeerzeugung könnte die Nutzung regenerativer Energien wie Geothermie, Solarthermie sowie die optionale Anbindung des sich entwickelnden Gewerbe- und Energiepark Elmpt erfolgen.

Ein weiterer Baustein ist der Einsatz regenerativ erzeugter Strommengen aus Wind und PV (energetische Potenziale) zum Einsatz in Wärmepumpen oder optional in Wärmespeichern.

Für die Gemarkung Elmpt könnte sich ein Teilwärmenetz herausbilden, dass neben der potenziellen Wärmeversorgungsoption aus dem Gewerbe- und Energiepark als evtl. Übergangslösung aus einer Großwärmepumpe und elektrischem Spitzenlastkessel (1. Näherung als Vorentwurf) als Beispiel für eine zentrale Wärmeversorgungsoption dienen kann, die ggf. durch Machbarkeitsstudien zu belegen ist. Für die anderen untersuchten Fokusgebiete Brempt/Gützenrath und Niederkrüchten sowie weitere Bereiche der Gemeinde gem. Abbildung 1: Künftige Wärmeversorgung für

das Gemeindegebiet Niederkrüchten eignen sich sehr wahrscheinlich eher dezentrale Wärmeversorgungen, die auch Gebäudenetze gem. GEG³ sein könnten.

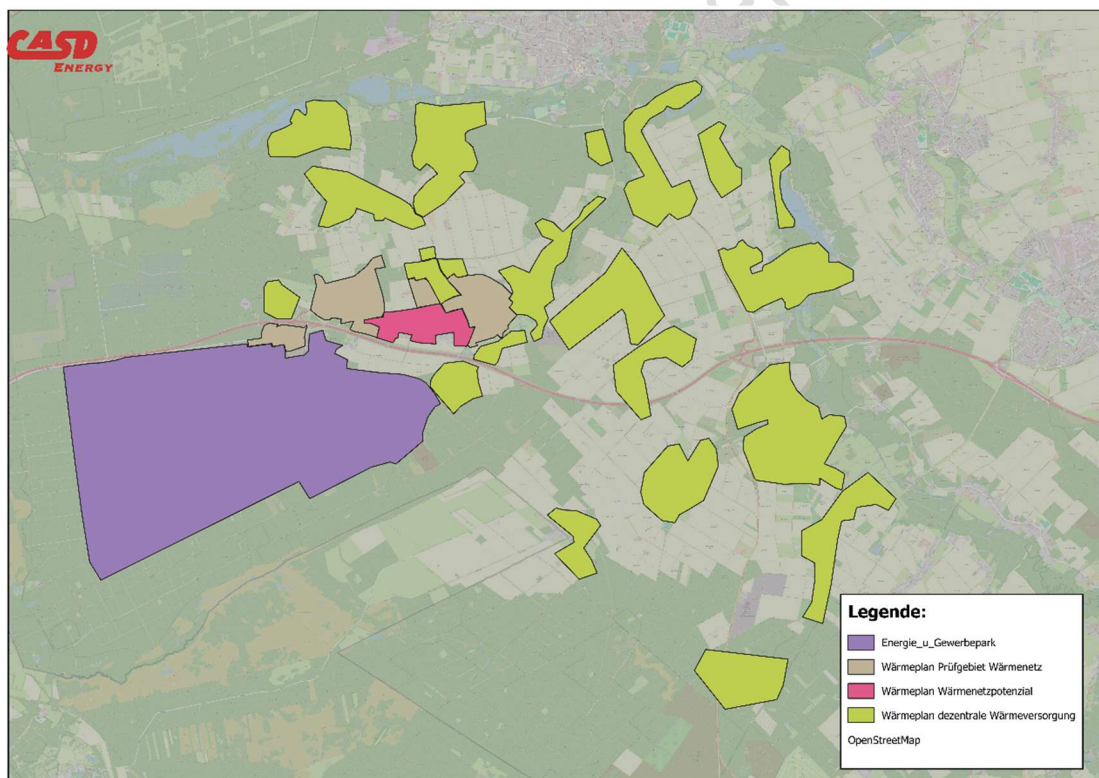
Wärmekarte

Die nachstehende Wärmekarte als Bestandteil des Wärmeplans zeigt im Ergebnis die Ansätze der künftigen Wärmeversorgung für das Gemeindegebiet Niederkrüchten:

- Energie und Gewerbepark Elmpt
- Prüfgebiete Wärmenetz (als Erweiterungsoption)
- Gebiet mit Wärmenetzpotenzial
- Gebiete der dezentralen Versorgung.

Die nachfolgende Karte stellt keine Gebietseinteilung im planungsrechtlichen Sinne dar und dient lediglich der Orientierung, in welchen Gebieten welche Wärmeversorgungsoptionen empfohlen werden.

Abbildung 1: Künftige Wärmeversorgung für das Gemeindegebiet Niederkrüchten⁴



2) Zielsetzung

Die Bundesregierung hatte zum 22. Dezember 2023 das Gesetz für die Wärmeplanung sowie zur Dekarbonisierung der Wärmenetze verkündet und als sog. Wärmeplanungsgesetz nachfolgend

³ Gebäudeenergiegesetz

⁴ Eigene Darstellung, CASD

(WPG) am 01. Januar 2024 in Kraft gesetzt. Das Gesetz folgt der im Oktober 2023 beschlossenen Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes (nachfolgend GEG) und soll gleichermaßen dazu beitragen, die Klimazielsetzungen der Bundesregierung zu erreichen.

Ziel des Wärmeplanungsgesetzes ist es, einen wesentlichen Beitrag zur Transformation der Wärmeversorgung hin zu einer kosteneffizienten, nachhaltigen, sparsamen, bezahlbaren, resilienten sowie insbesondere einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis spätestens zum Zieljahr 2045 zu leisten, sofern durch die Länder kein früheres Zieljahr bestimmt ist.

Das in Kraft getretene Landeswärmeplanungsgesetz orientiert sich an der Klimazielsetzung des Bundes und ansonsten im Wesentlichen am Wärmeplanungsgesetz (Bund).

Zur Verwirklichung einer möglichst effizienten und klimaneutralen Wärmeversorgung sollen nach Zielsetzung des Gesetzgebers vorwiegend Wärmenetze ausgebaut und die Anzahl der Gebäude, die an ein solches Netz angeschlossen werden, signifikant gesteigert werden. Der Ausbau und der Neubau von Wärmenetzen wird derzeit durch die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze unterstützt, um die Transformation der Wärmeversorgung zu fördern.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Planungsinstrument der Kommune zur Gestaltung der langfristigen Wärmeversorgung. Mit der Wärmeplanung soll der Grundstein für weitere Schritte gelegt werden. Sie gibt den Rahmen vor, wie zukünftig die bestehende und in der Gemeinde Niederkrüchten weit ausgebaut Gasinfrastruktur als auch die Stromnetze sowie aufzubauen Wärmenetze genutzt werden könnten, um die Wärmeversorgung im gesamten Gemeindegebiet flächendeckend zu gewährleisten.

Die Wärmeplanung gliedert sich in die Phasen der Eignungsprüfung, Bestands- und Potenzialanalyse sowie Zielszenarien. Im Ergebnis wird das Gemeindegebiet in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt. Mit einer schrittweisen Zielsetzung hin zur Klimaneutralität 2045 werden Maßnahmen definiert, welche der Wärmeplanung in der Umsetzungsphase folgen sollen. Dazu werden entsprechende Fokusgebiete ausgewiesen und Maßnahmenpakete identifiziert.

Die kommunale Wärmeplanung soll zukünftige Investitionsentscheidungen der Gebäudeeigentümer, Unternehmen und Netzbetreiber unterstützen und aufeinander abstimmen.

3) Organisation & Vorgehensweise

Die Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung erfordert einen klaren organisatorischen Rahmen und eine strukturierte Vorgehensweise.

3.1 Rechtliche Grundlagen

Seitens der Gemeinde Niederkrüchten erfolgte die Vergabe der Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung im Rahmen eines Verhandlungsverfahrens gemäß Unterschwellenvergabeordnung (UVgO) im Dezember 2023 auf Basis eines Kriterienkatalogs und damit noch vor Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes auf Bundesebene zum 01. Januar 2024. Die Basis der Leistungserbringung erfolgt in Anlehnung an die Kommunalrichtlinie in Verbindung mit dem technischen Annex.

Ferner wurden bei der Be- und Verarbeitung von Daten die Vorgaben des Datenschutzes gemäß der Datenschutzgrundverordnung beachtet.

3.2 Organisatorischer Rahmen

Die Gemeinde Niederkrüchten verfolgt einen umfassenden Ansatz im Bereich Klimaschutz. Bereits im Jahr 2022 hat sie gemeinsam mit dem Kreis Viersen sowie den Städten Tönisvorst und Viersen und den Gemeinden Brüggen, Grefrath und Schwalmtal das integrierte Klimaschutzkonzept fortgeschrieben. Dieses Konzept beinhaltet Maßnahmen, die auf die Reduzierung der Treibhausgasemissionen abzielen und sowohl Privathaushalte als auch Unternehmen einbeziehen. Die Maßnahmen sind in fünf Themenfelder unterteilt: Entwicklungsplanung und Raumordnung, Kommunale Gebäude und Anlagen, Bildung und Kommunikation, Mobilität sowie Wirtschaft. Das übergeordnete Ziel ist die Orientierung am 1,5-Grad-Ziel des Pariser Klimaschutzabkommens.

Der Wärmeplandient als strategische Grundlage, um Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zur Förderung erneuerbarer Energien umzusetzen. Seit 2023 ist Niederkrüchten Mitglied im Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern. Dieses europäische Netzwerk vereint Städte, Gemeinden und Landkreise, die gemeinsam aktiv an der Bekämpfung des Klimawandels arbeiten. Mit dem Beitritt hat sich die Gemeinde zu ambitionierten Zielen verpflichtet, darunter die kontinuierliche Verminderung der Treibhausgasemissionen um mindestens 95 % bis 2050 im Vergleich zu 1990. Zudem strebt Niederkrüchten eine CO₂-Reduktion von 10 % alle fünf Jahre an. Der Schutz der Artenvielfalt und der Verzicht auf die Verwendung von Tropenholz sind weitere Kernziele im Klimabündnis, die ihre nachhaltige Entwicklung untermauern.

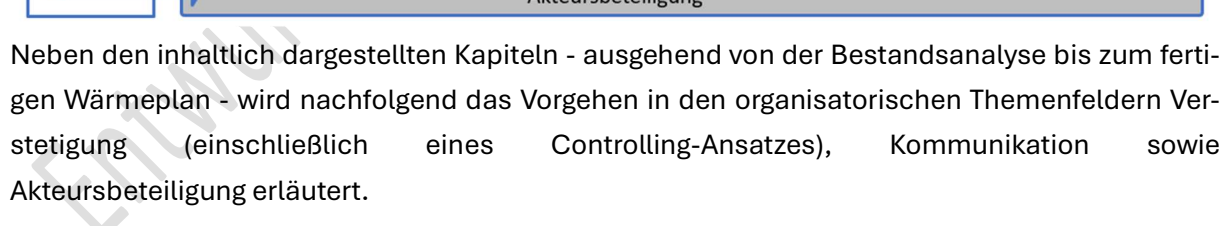
Das Wärmeplanungsgesetz und damit die vorliegende Wärmeplanung strebt eine Klimaneutralität an, bei der fossile Energien vollständig durch erneuerbare Energien ersetzt werden und damit das Ziel erreicht wird, langfristig keine Emissionen mehr ausgleichen zu müssen, sondern diese direkt zu vermeiden.

Der Hauptunterschied liegt also im Zeitpunkt und der Methode der Umsetzung: Während die vorgezogene, bilanzielle Klimaneutralität durch den Ausbau erneuerbarer Energien schneller erreicht

Insofern galt es, die kommunale Wärmeplanung in den bestehenden Rahmen einzubinden und die Aktivitäten in Richtung Akteure, Öffentlichkeit und Stakeholder aufeinander abzustimmen. In diesem Sinne wurden Veranstaltungen mit der Öffentlichkeit oder Interessengruppen im Rahmen der Kommunikationsstrategie innerhalb der Wärmeplanung gemeinsam mit anderen Formaten genutzt und die Zielstellungen aufeinander abgestimmt.

er Kommunalrichtlinie und basiert auf dem se
en Leistungsverzeichnis. In der nachstehende
en des Projektes sowie deren Abhängigkeit un

Abbildung 2: Übersicht Projektphasen⁵



Wichtiger Baustein in der Kommunalen Wärmeplanung ist es, die geplanten Maßnahmen umzusetzen und damit zur Zielerreichung beizutragen. Für die Zielerreichung ist es wichtig, dass die Akteure Hand-in-Hand arbeiten. Die Rolle der Gemeinde bei der Maßnahmenbegleitung in der kommunalen Wärmeplanung ist zentral und unterscheidet sich deutlich von der Rolle privater Akteure. Während die Gemeinde eine koordinierende, steuernde und regulierende Funktion

9

übernimmt, konzentrieren sich private Akteure eher auf die Umsetzung einzelner Projekte oder die Bereitstellung spezifischer Lösungen.

Die Gemeinde als öffentlicher Akteur bleibt der zentrale Treiber der Wärmewende und schafft die Rahmenbedingungen, während private und wirtschaftlich agierende Akteure spezifische Maßnahmen umsetzen und finanzieren. Die Verstetigungsstrategie sorgt dafür, dass die Rollen langfristig ineinandergreifen und nachhaltig wirken.

Mit der Verstetigungsstrategie werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung folgende Ziele verfolgt:

Kontinuierlicher Umsetzungsprozess:

Der Wärmeplan muss in einem fortlaufenden Prozess umgesetzt werden, um die langfristige Wirksamkeit und den nachhaltigen Erfolg sicherzustellen.

Institutionelle Verankerung von Prozessen und Strukturen:

Durch die institutionelle Verankerung von Prozessen und Strukturen werden die erarbeiteten Maßnahmen dauerhaft gesichert und eine kontinuierliche Betreuung sowie Weiterentwicklung des Wärmeplans gewährleistet.

Anpassung an sich ändernde Bedingungen:

Politische, regulatorische und technische Gegebenheiten ändern sich regelmäßig. Ein rollierender Prozess ermöglicht die regelmäßige Überprüfung und Anpassung des Wärmeplans und der Maßnahmen an neue Rahmenbedingungen.

Transparenz und Beteiligung:

Durch die Einbindung aller relevanten Akteure und eine transparente Kommunikation werden die Bürger und Stakeholder kontinuierlich über die Fortschritte und Maßnahmen informiert. Diese fördern die Akzeptanz und das Engagement der Beteiligten.

Langfristige Finanzierbarkeit:

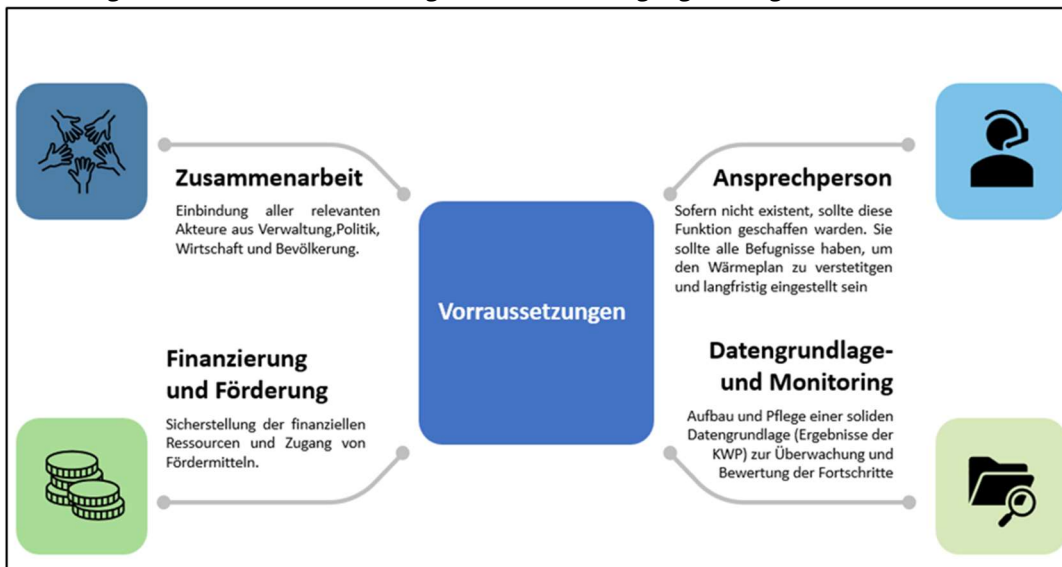
Strategische Ansätze zur langfristigen Finanzierbarkeit der Maßnahmen werden entwickelt. Dies umfasst die Erhebung zugänglicher Fördermodelle, um die Nachhaltigkeit der Maßnahmen sicherzustellen.

Controlling als integraler Bestandteil:

Ein umfassendes Controlling-Konzept (siehe 3.3.2 Controllingkonzept) überwacht die Umsetzung der Maßnahmen und die Zielerreichung. Dies beinhaltet die regelmäßige Überprüfung der Zielerreichung, Einhaltung der Zeitpläne und Budgets sowie die Anpassung an sich ändernde Rahmenbedingungen bzw. Korrekturen bei Abweichungen.

Für den Verstetigungsprozess ist die Berücksichtigung der Voraussetzungen gem. Abbildung 3: Übersicht Voraussetzungen für die Verstetigungsstrategie erforderlich:

Abbildung 3: Übersicht Voraussetzungen für die Verstetigungsstrategie⁶



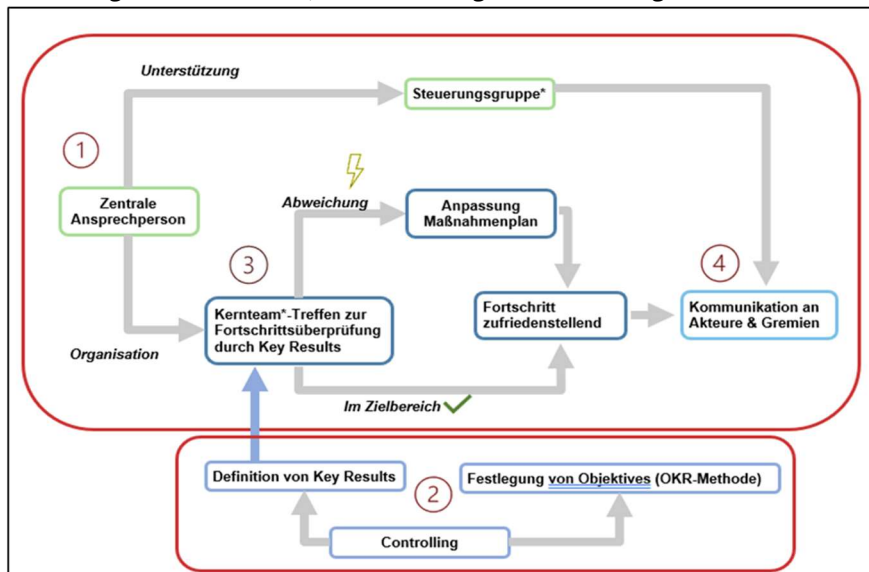
Innerhalb der Verstetigung ist die Rolle eines „zentralen Ansprechpartners“ für das Gelingen und Überführen des Wärmeplans in die Phase der Umsetzung mit folgenden Aufgaben wichtig:

Übernahme der „Kümmerer-Rolle“ und Sicherstellung der Umsetzung der vereinbarten Maßnahmen oder Teilschritte. Er verankert z.B. im Themenfeld Klima und Energie das Thema Klimaschutz und wird dabei durch eine verwaltungsinterne Steuerungsgruppe unterstützt.

- Erarbeitung eines maßnahmenorientierten Controlling-Ansatz. Hierzu gehören die Festlegung von Objectives und die Definition von Key Results
- Organisation der Treffen des Kernteams zur Fortschrittsüberwachung. Es erfolgt eine Anpassung der Maßnahmen, wenn Key Results nicht erreicht werden
- Fortschritts- und Umsetzungsbericht an Akteure, politische Gremien und Verwaltung

⁶ Eigene Darstellung, CASD

Abbildung 4: Ablaufmodell, Sicherstellung der Umsetzung vereinbarter Maßnahmen⁷



3.3.2 Controllingkonzept

Zur erfolgreichen Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Wärmebereich bedarf es eines zweigleisigen Controlling-Ansatzes, der sowohl die strategische Zielverfolgung (Top-Down) als auch die praxisnahe Rückmeldung aus der Umsetzungsebene (Bottom-Up) integriert.

Top-Down-Controlling (Wirkungsbezogen):

- setzt klare strategische Ziele und Rahmenbedingungen
- ermöglicht eine konsistente Ausrichtung auf übergreifende Klimaschutzziele
- gewährleistet eine zentrale Steuerung und Kontrolle der Fortschritte

Bottom-Up-Controlling (Maßnahmenbezogen):

- ermöglicht detailliertes Feedback von der Ausführungsebene
- steigern die Akzeptanz und das Engagement der Beteiligten
- erleichtert die Anpassung an lokale Bedingungen und Erfordernisse

Abbildung 5: Controlling- Vorgehensmodell⁸



⁷ Eigene Darstellung, CASD

⁸ Eigene Darstellung, CASD

Die Anwendung des OKR⁹-Ansatzes (Objectives and Key Results) in der kommunalen Wärmeplanung ermöglicht eine zielgerichtete Umsetzung durch klar definierte Ziele und messbare Ergebnisse entlang transparenter Meilensteine.

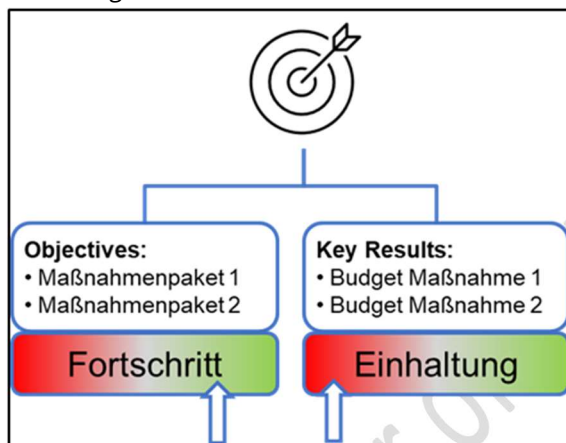
Objectives:

- Definition klarer und erreichbarer Ziele;
- Ziele sollten den übergeordneten Vorgaben der kommunalen Wärmeplanung entsprechen.

Key Results:

- Definition von Key Results, um Fortschritte messbar zu machen;
- Die Key Results dienen als Meilensteine auf dem Weg zur Erreichung der Objectives;
- Fortschritte sollten regelmäßig gemessen und deren Entwicklung kommuniziert werden;
- Key Results haben ein bestimmtes Budget, welches eingehalten werden sollte.

Abbildung 6: OKR-Modell¹⁰



Grundsätzlich sind die Key Results und Objectives gemeinsam zwischen Kernteam und Steuerungskreis festzulegen.

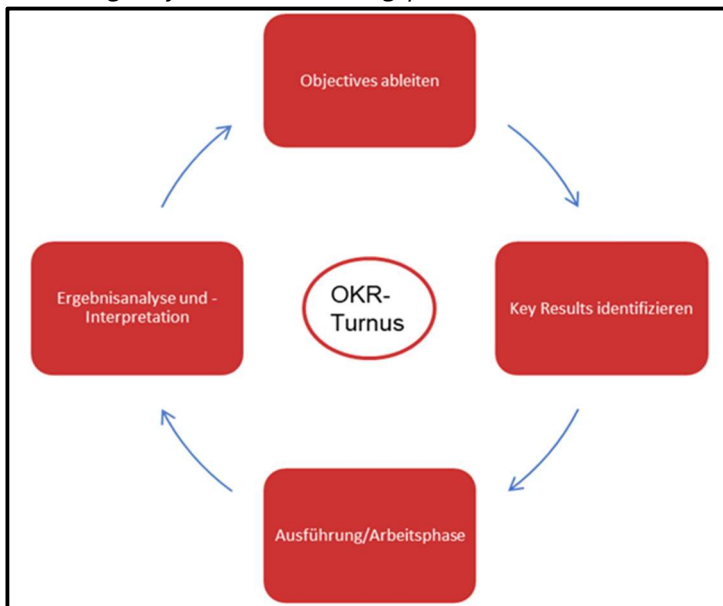
Objectives und Key Results sind dynamisch. Nach Ende eines Turnus (ein vorher festgelegter Zeitraum) wird überprüft, inwieweit die Key Results und die Objectives erreicht wurden. Mit Hilfe der übergeordneten Ziele aus der KWP werden neue, ergänzende oder fortführende Objectives sowie die dazugehörigen Key Results, abgeleitet.

Nachdem seitens der Gemeinde die Key Results und Objectives definiert wurden, ist der Zeitraum, in dem Anpassungen erfolgen sollen, festzulegen.

⁹ Objectives Key Results: Managementmethode zur Messung von Zielwerten und Ergebniskennzahlen, bildet die Brücke zwischen Strategie und Strategieumsetzung (vgl.: BMI, Organisationshandbuch - Objectives und Key Results (OKR))

¹⁰Eigene Darstellung, CASD

Abbildung 7: Zyklus des Steuerungsprozesses¹¹



Die nachfolgenden exemplarischen Beispiele sollen das Vorgehen verdeutlichen und dienen als Orientierungsrahmen um die jeweiligen Zielerreichung zu monitoren und die Maßnahmen zu steuern. Die ausgewiesenen Budgets sind fiktiv.

Beispiel Top-Down Controlling

Objective: Klimaneutralität der Gemeinde Niederkrüchten bis Muster-Zieljahr

Die Festlegung der OKRs (Objektive Key Results) sollte nach der Strategie- und Maßnahmenplanung beginnen.

Mögliche Key Results (KR): (beispielhaft!)

KR1: Installation von 1.000 Ladestationen für Elektrofahrzeuge bis 2030

KR2: Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch auf 60 % bis 2035

KR3: Energieeinsparung von 30 % in kommunalen Gebäuden bis 2027

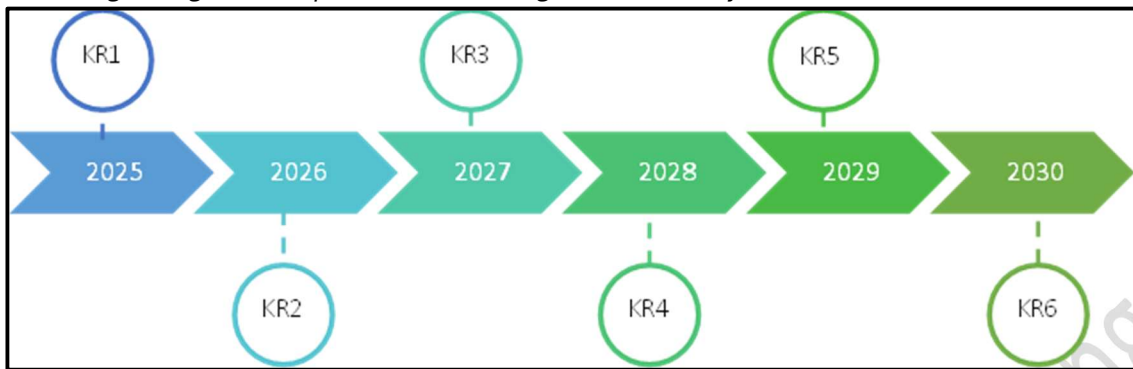
KR4: Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen in 80 % der privaten Haushalte bis 2028

KR5: Senkung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor um 20 % bis 2029

KR6: Reduzierung der CO₂-Emissionen um 50 % bis Ende 2030 im Vergleich zu 2025

¹¹ Eigene Darstellung, CASD

Abbildung 8: Möglicher Zeitplan für die Erfüllung vereinbarter Key Results¹²



Beispiel Monitoring der Key Results

Objective: Reduktion des Energieverbrauchs in kommunalen Wohngebäuden um 15 % bis Ende 2025

Key Results:

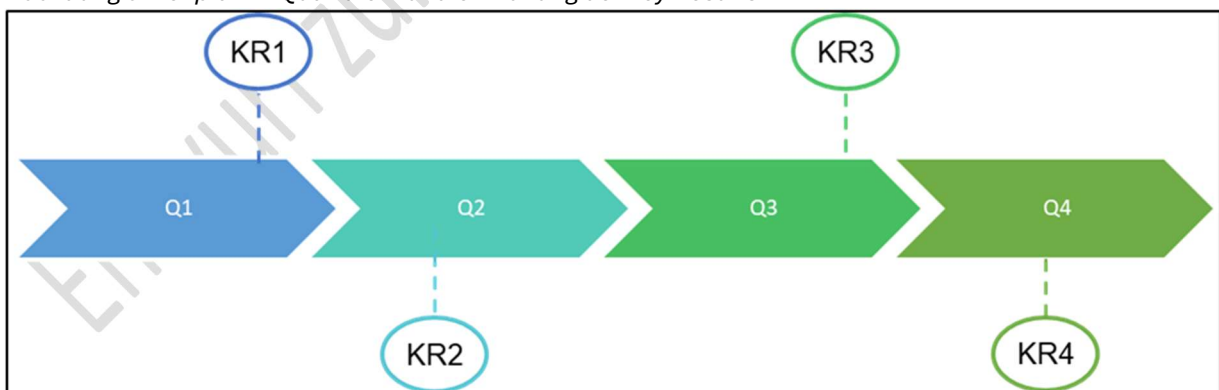
KR1: Implementierung von Heizungssteuerungen (z.B. Thermostat) in 75 % der Wohnungen bis Mitte 2025

KR2: Durchführung von mindestens 5 Energiespar-Workshops für Bewohner bis Mitte 2025

KR3: Installation von LED-Beleuchtung in 100 % der Gemeinschaftsbereiche aller kommunalen Wohngebäude bis Ende 2026

KR4: Isolierung von 50 % der Dächer und Wände in kommunalen Wohngebäuden bis Ende 2028

Abbildung 9: Zeitplan in Quartalen für die Erfüllung der Key Results¹³

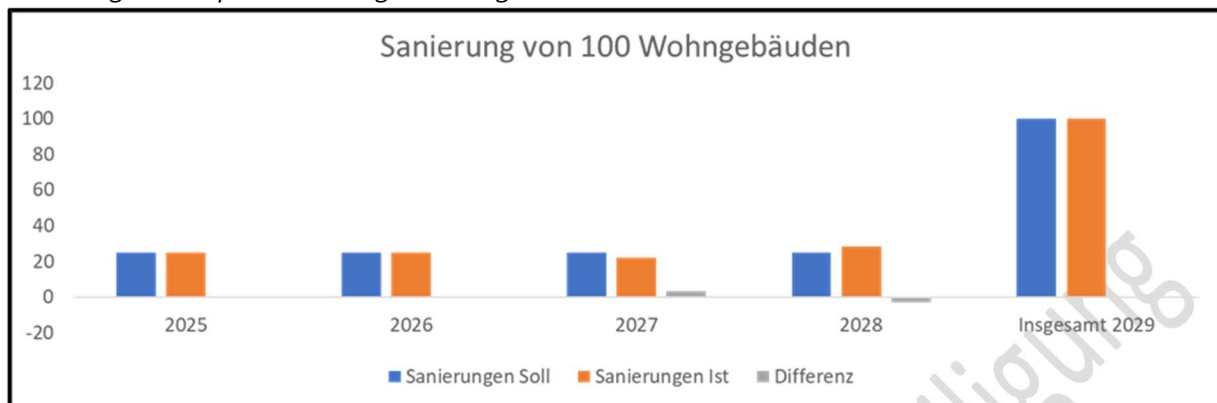


¹² Eigene Darstellung, CASD

¹³ Eigene Darstellung, CASD

Beispiel Monitoring der Key Results

Abbildung 10: Beispiel Monitoring Sanierung von 100 Wohneinheiten¹⁴



Beispiel Bottom-Up Objective: Sanierung von 100 Wohngebäuden, Ortsteil Mustergebiet bis 2029

- KR1: 25 Wohngebäude bis Ende 2026 saniert
- KR2: 50 Wohngebäude bis Ende 2027 saniert
- KR3: 75 Wohngebäude bis Ende 2028 saniert
- KR4: 100 Wohngebäude bis Ende 2029 saniert

Das Monitoring ist gemeinsam zwischen Kernteam und Steuerungskreis festzulegen. Hierbei sind die bereits bestehenden Strukturen zu berücksichtigen. Die Budgets der KR sollten auch durch die zentrale Ansprechperson überprüft und ggf. angepasst werden.

Beispiel Monitoring

Abbildung 11: Vorschlag für eine Monitoring-Darstellung (Teil 1)¹⁵

Maßnahme	Objective	Key Results	Ausgangswert	Ist-Werte
Reduktion des Heizenergieverbrauchs	Klimaneutralität bis 2045	KR1: Installation energieeffizienter Heizungen	100 kWh/m ²	95 kWh/m ²
Reduktion des Heizenergieverbrauchs		KR2: Optimierung der Wärmedämmung	100 kWh/m ²	90 kWh/m ²

Maßnahme	Teilmaßnahme	Objective	Key Results	Ausgangswerte
Reduzierung Energieverbrauch in kommunalen Gebäuden bis 12.2025	Reduzierung Energieverbrauch in kommunalen Gebäuden bis 12.2025	CO2-Reduktion 30%	10 Gebäude saniert.	0
Projekt	Teilprojekt	Aufgabe	Fertigstellung	Kosten
Neue Heizzentrale (Großwärmepumpe)	Neue Heizzentrale (Großwärmepumpe)	Grundlagenermittlung und Konzeption	Dez 24	20.000,00 €
Grundlagenermittlung	Grundlagenermittlung	Projektierung und Ausschreibung	Mrz 25	50.000,00 €

¹⁴ Eigene Darstellung, CASD

¹⁵ Eigene Darstellung, CASD

Abbildung 12: Vorschlag für eine Monitoring-Darstellung (Teil 2)¹⁶

Soll-Werte	Fortschritt	Ist-Budget	Soll-Budget	Abweichung Budget
90 kWh/m ²	50%	90.000,00 €	100.000,00 €	10.000,00 €
85 kWh/m ²	67%			- €



Top-Down Monitoring

Ist-Werte	Soll-Werte	Fortschritt	Termin	Verantwortlich	Ist-Budget	Soll-Budget	Abweichung Budget	Begründung
2	10	20%	Dez 25	XY	500.000,00 €	1.000.000,00 €	500.000,00 €	
Technik	Status	Fortschritt	Termin	Verantwortlich	Ist-Budget	Soll-Budget	Abweichung Budget	Begründung
keine Änderung	in Arbeit	50%	Dez 24		10.000,00 €	20.000,00 €	10.000,00 €	
Anpassung erforderlich	offen	0%	Apr 25		- €	50.000,00 €	50.000,00 €	



3.3.3 Kommunikationsstrategie

Zur erfolgreichen Einführung der kommunalen Wärmeplanung ist sowohl eine frühzeitige Einbindung der relevanten Akteure als auch der Öffentlichkeit erforderlich. Die Kommunikation zur Wärmeplanung erfolgte initial zu Projektbeginn in den lokalen Medien. Dabei wurde die Zielsetzung des Projektes und der Umsetzungsplan vorgestellt. Ferner erfolgte laufend zu den Meilensteinen „Eignungs-, Bestands- und Potenzialanalyse“ eine erneute Auslegung der gemeinsam erarbeiteten Unterlagen mit einer Frist von mindestens vier Wochen zum Zwecke der Information, verbunden mit der Möglichkeit Fragen zu stellen, Anregungen zu geben und sachdienliche Hinweise einzubringen.

Zu diesem Zwecke steht auf der Website der Gemeinde Niederkrüchten auch nach Vorliegen des Wärmeplans ein zentrales Postfach unter klimaschutz@niederkruechten.de zur Verfügung. Fragen und Anregungen wurden in Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung in die Bearbeitung aufgenommen bzw. beantwortet.

Weiterhin erfolgten Informationsveranstaltungen gemeinsam mit weiteren Akteuren zum Klimaschutz in Niederkrüchten, auf denen die Kommunale Wärmeplanung bzw. Teilergebnisse vorge-tragen und zur Diskussion gestellt wurden.

Die Kommunikationsstrategie wird seitens der beteiligten Akteure als adaptiver Prozess verstan-den, der im Laufe des Projekts bei Bedarf auf geänderte Gegebenheiten angepasst wurde.

3.3.4 Akteursbeteiligung

Im Rahmen der Akteursbeteiligung erfolgte ein intensiver Austausch mit den Bezirksschornstein-fegern zur Bereitstellung der Kehrbuchdaten sowie und dem Energieversorger NEW AG zu Ver-bruchs- und Netzinfrastrukturdaten.

¹⁶ Eigene Darstellung, CASD

Ferner wurde ein relevantes Gewerbeunternehmen im Zuge der Potenzialermittlung angeschrieben und um Angabe möglicher Potenziale gebeten.

Der Projektierer für den Gewerbe- und Energiepark Verdion GmbH wurde über die Gemeindeverwaltung im Informationsaustausch eingebunden.

Alle relevanten Ergebnisse wurden im Rahmen der Bearbeitung in die Erstellung des Wärmeplans aufgenommen bzw. für eine spätere Aufnahme in der Fortschreibung adressiert.

4) Kommunaler Wärmeplan

4.1 Grundlagen und Methodik

Das Wärmeplanungsgesetz fokussiert sich auf eine nachhaltige Wärmeversorgung im Zieljahr 2045, sofern die Länder kein früheres Zieljahr zugrunde legen. In NRW ist eine landesspezifische Regelung als Landeswärmeplanungsgesetz in Kraft getreten. Das Wärmeplanungsgesetz fokussiert auf Umstellung der Erzeugung sowie die Versorgung mit Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination daraus, die Transformation der Gasversorgung sowie die vorrangige Nutzung von Wärmenetzen.

Der Umsetzungspfad und die Zielsetzung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung beinhalten folgende Eckpunkte: Der Anteil von Wärme aus erneuerbaren Energien sowie aus unvermeidbarer Abwärme an der jährlichen Nettowärmeerzeugung in Wärmenetzen soll im bundesweiten Mittel ab 2030 50 % betragen. Wärmenetze sollen ausgebaut werden und die Anzahl der Gebäude, die an ein Wärmenetz angeschlossen sind, soll signifikant gesteigert werden.

Für eine kommunale Wärmeplanung (KWP) ist eine detaillierte Bestands- und Potenzialanalyse sowie die Entwicklung von Zielszenarien vorgesehen. Ein Wärmekataster soll erstellt und potenzielle Quellen der Wärmegestehung aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme ermittelt werden. Auch die Option der Wasserstoffnutzung ist zu überprüfen. Mit der KWP wird das Gemeindegebiet in Wärmeversorgungsgebiete mit zentraler oder dezentraler Wärmeversorgung eingeteilt und die Wärmestrategie für die Gemeinde Niederkrüchten entwickelt.

4.2 Ordnungsrahmen

In der Neufassung zum Klimaschutzgesetz Nordrhein-Westfalen sind Zielsetzungen zur Minderung der Treibhausgasemissionen verankert.

Festgelegt ist in Nordrhein-Westfalen, dass im Vergleich zum Jahr 1990 die Treibhausgasemissionen schrittweise gemindert werden, und zwar bis zum Jahr 2030 um mindestens 65 %, darüber hinaus bis zum Jahr 2040 um mindestens 88 %. Bis zum Jahr 2045 soll ein Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen in Nordrhein-Westfalen und dem Abbau solcher Gase durch Senken (Treibhausgasneutralität) technologieoffen, innovationsorientiert und effizient erreicht werden.¹⁷

¹⁷Gesetz zur Neufassung des Klimaschutzgesetzes NRW

Der vorliegende kommunale Wärmeplan dient der Verankerung der Wärmewendestrategie auf kommunaler Ebene für die Gemeinde Niederkrüchten.

5) Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung

5.1 Vorgehensweise

Das Wärmeplanungsgesetz sieht eine Eignungsprüfung von Teilgebieten - als sog. Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung¹⁸ (nachfolgend Eignungsprüfung genannt) vor, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für die Versorgung durch ein Wasserstoff- oder Wärmenetz eignen.

Die Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung verzichtet auf detaillierte Bestands- und Potenzialanalysen und ordnet untersuchte Teilgebiete vorläufig einer dezentralen Wärmeversorgung zu. In der Fortschreibung des Wärmeplans sollen diese Gebiete erneut auf Potenziale für eine zentrale Wärmeversorgung geprüft werden, um veränderten Rahmenbedingungen gerecht zu werden.

Die Eignungsprüfung nach §14 WPG berücksichtigt zwei Hauptkriterien:

- 1) Eignung für ein Wärmenetz: Gebiete ohne bestehendes Wärmenetz und mit einer Siedlungsstruktur, die einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes unwahrscheinlich macht, können in die verkürzte Planung aufgenommen werden.
- 2) Eignung für ein Wasserstoffnetz: Fehlt ein Gasnetz, das für Wasserstoff ausgebaut werden könnte, oder ist ein Wasserstoffnetz aufgrund räumlicher Gegebenheiten, Abnehmerstruktur und Wärmebedarf nicht wirtschaftlich, erfolgt ebenfalls die Einstufung zur dezentralen Versorgung.

Da ein Anschluss Niederkrüchtens an das Wasserstoffkernnetz nicht absehbar ist, ist die Transformation des Gasnetzes sehr unwahrscheinlich.

Die qualitative Eignungsprüfung stützt sich auf vorliegende Informationen zur Siedlungsstruktur, Abwärmepotenzialen, Bedarfsabschätzungen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Bis spätestens 2029 ist eine erneute Überprüfung der ausgewiesenen Gebiete vorgesehen. Die Umsetzung von Wärmenetzen bleibt auch bei verkürzter Planung möglich, erfordert jedoch voraussichtlich gesonderte Machbarkeitsanalysen.

Zur Transparenz und Nachvollziehbarkeit wurden relevante LANUK-Datensätze (z. B. Wohnbebauung, Wärmelinienindichte) sowie Erfahrungswerte zur Anschlusswahrscheinlichkeit in die Prüfung einbezogen.

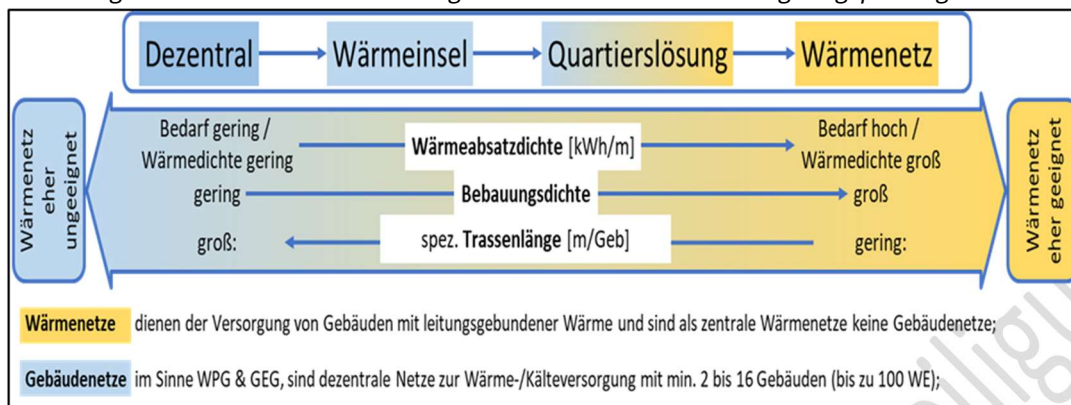
5.2 Ergebnisse der Eignungsprüfung

In der verkürzten Eignungsprüfung sind neben den Infrastrukturen Gas- und Wärmenetz auch die Siedlungsstruktur, geschätzte Wärmeabsatzdichte (Wärmebedarf, Trassenlänge, spezifische

¹⁸ vgl. §14 WPG

Anschlussdichte), vermutete Anschlusswahrscheinlichkeit und vermutete Abwärmepotenziale, berücksichtigt.

Abbildung 13: Schematische Einstufung von Wärmenetzen für die Eignungsprüfung¹⁹



Die Bewertung der zukünftigen Wärmeversorgungsoptionen für die Prüfgebiete basiert hauptsächlich auf den Kriterien Wärmeabsatz, Wirtschaftlichkeit und Trassenlänge. Dabei spielen auch die Anschlussbereitschaft und der Zeitpunkt des Anschlusses potenzieller Wärmeabnehmer eine entscheidende Rolle. Die Analyse der Wärmeabsatzdichte stützt sich auf aktuelle LANUK-Datensätze. Wärmenetze mit einer Wärmelinienendichte von deutlich unter $1.500 \text{ kWh}/(\text{a} \cdot \text{m})^{20}$ gelten in der Regel als unwirtschaftlich, da sie mit hohen Wärmeverlusten relativ zum Wärmeabsatz verbunden sind.

Ein objektiv unterstützendes Merkmal zur Bewertung der Siedlungsstruktur stellt die spezifische Trassenlänge dar. Diese ergibt sich aus dem Verhältnis der Anzahl der versorgten Gebäude zur Gesamtlänge der benötigten Leitungsinfrastruktur und dient als Grundlage für eine Eignungsanalyse, beispielsweise auf Basis der Daten des LANUK. Als Referenzwert für ein wirtschaftlich zu betreibendes Wärmenetz gilt bei vorwiegender Einfamilienhausbebauung eine spezifische Trassenlänge von etwa 14 bis 25 m/WE. Bei einer Bebauung mit Mehrfamilienhäusern liegt dieser Wert deutlich niedriger, typischerweise ca. 2 und 6 m/WE. Als allgemeiner Richtwert kann ein durchschnittlicher Maximalwert von etwa 20 m/Geb. als wirtschaftlicher Grenzwert angenommen werden.

Die Eignungsprüfung der Versorgung durch ein Wärmenetz ist vorwiegend unter Berücksichtigung der Merkmale spez. Trassenlänge (Siedlungsstruktur) und Wärmeabsatzdichte erfolgt und beruht auf der Einschätzung einer technisch / wirtschaftlich sinnvollen netzgebundenen Wärmeversorgung.

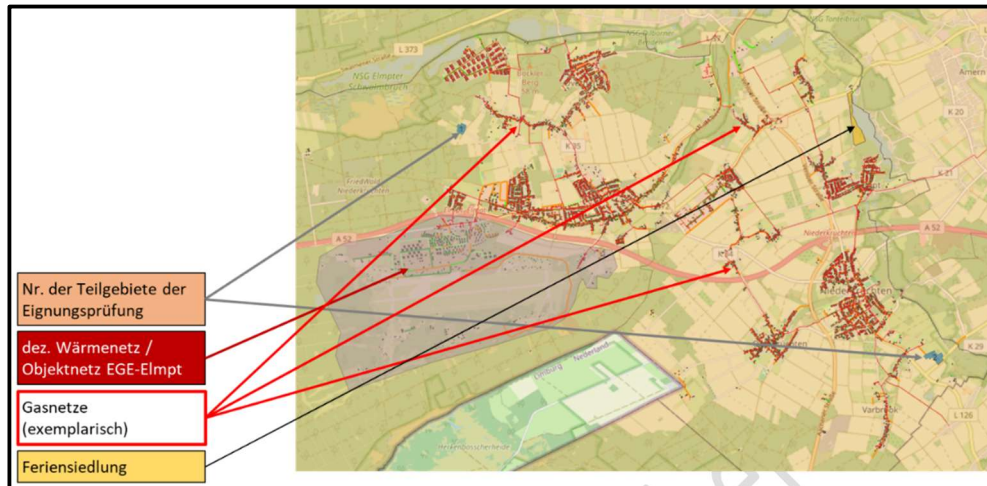
¹⁹ Eigene Darstellung, CASD

²⁰ Merkblatt C.A.R.M.E.N. Nahwärmenetze und Bioenergieanlagen

Gebietskarte mit Gas- und dezentralen Wärmenetzstrukturen

Für das Planungsgebiet liegt eine Gebietskarte mit den vorhandenen Gasnetzstrukturen vor. Zur Durchführung einer Eignungsprüfung in den Außenbezirken wurde eine Einteilung der für die Eignungsprüfung relevanten Gebiete vorgenommen. In diesen Außenbereichen existieren derzeit weder Wärme- noch eine Gasnetzinfrastrukturen.

Abbildung 14: Übersicht Gebietskarte - Ergebnisse der Eignungsprüfung²¹



Durchführung der Eignungsprüfung

Zwei Teilgebiete in den Außenbezirken der Gemeinde Niederkrüchten verfügen derzeit weder über ein Gas- noch über ein Wärmenetz. Generell bestehen in der gesamten Gemeinde aktuell keine ausgewiesenen Wärmenetzgebiete.

Nach aktuellem Planungsstand soll der ehemalige Militärflugplatz zu einem Energie- und Gewerbepark umgewandelt werden. Die zukünftige Versorgung dieses Areals ist entweder durch eine Anbindung an die kommunale Infrastruktur oder als eigenständige Objektversorgung vorgesehen.

Die in diesem Zusammenhang geplanten Flächen für erneuerbare Energien sowie für Gewerbe- und Industrieansiedlungen werden in der Eignungsprüfung nicht berücksichtigt.

Für die zentralen Lagen von Niederkrüchten und Elmpt sowie für größere Ortsteile mit bestehender Gasnetzversorgung erfolgt die weitere Bearbeitung im Rahmen „Kommunale Wärmeplanung“.

²¹ Eigene Darstellung, CASD

Als relevante Gebiete wurden die Ortstlagen gem.

Tabelle 1: Übersicht Gebiete der verkürzten Wärmeplanung (Eignungsprüfung) identifiziert.

Tabelle 1: Übersicht Gebiete der verkürzten Wärmeplanung (Eignungsprüfung)²²

Gebietsnr. (gem. GIS)	Ortsteil	Siedlungsstruktur (Beschreibung) Anzahl Gebäude (EFH, GMFH, MFH, RH)
1	In gen Rae	11
2	Kamper Weg	16

Gebietsanalyse

Mit der Gebietsanalyse liegt eine GIS-basierte Bewertung von Gebieten für die Eignung zum Aufbau einer zentralen Wärmenetz- / Wasserstoffversorgung zur Wärmeversorgung von Wohngebäuden (EFH, GMFH, MFH und RH) vor. Vereinzelte sonstige Gebäude in den Außenbereichen (z.B. Garagen, Betriebsgebäude (z.B. Lager, Scheunen, o.ä.) sind irrelevant und daher aus überschlägiger Datenlage nicht berücksichtigt.

In der Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung sind grundsätzlich neben den Infrastrukturen Gas- und ggf. vorhandene Wärmenetze auch die Siedlungsstruktur, geschätzte Wärmeabsatzdichte (Wärmebedarf, Trassenlänge, spezifischer Anschlussdichte), vermutete Anschlusswahrscheinlichkeit, grobe Abwärmepotenziale berücksichtigt.

Teilgebiete, die nicht für eine zentrale, leitungsgebundene Wärmeversorgung geeignet sind, können über dezentrale Wärmetechnologien oder kleinere Quartierslösungen (mit Wärme versorgt werden

Die Gebietsanalyse erfolgte für insgesamt 2 Ortsteile. Das nachfolgende Beispiel verdeutlicht die Vorgehensweise:

Prüfgebiet: In gen Rae

Tabelle 2: Analyse Ortsteil: In gen Rae²³

Nummerierung (gem. GIS):	1
Ortsteil:	In gen Rae
Beschreibung der Siedlungsstruktur Anzahl Gebäude (EFH, GMFH, MFH, RH):	11 Gebäude
spezifische Trassenlänge je Gebäude:	13 m/Geb
Absatzdichte (Wärmelinie gemäß Shape-WLD und geschätztem Absatz):	567 kWh/m
Grundsätzliche Wasserstoffeignung:	keine Gasnetzinfrastruktur vorhanden, daher fehlt erste Eingangsvoraussetzung für Wasserstoff!
Wiederkehrende Untersuchung bis:	spätestens nach fünf Jahren (bis 2029)

²² Eigene Darstellung, CASD

²³ Eigene Darstellung, CASD

Prüfgebiet: Kamper Weg

Tabelle 3: Analyse Ortsteil: Kamper Weg²⁴

Nummerierung (gem. GIS):	2
Ortsteil:	Kamper Weg
Beschreibung der Siedlungsstruktur Anzahl Gebäude (EFH, GMFH, MFH, RH):	16 Gebäude
spezifische Trassenlänge je Gebäude:	19 m/Geb
Absatzdichte (Wärmelinie gemäß Shape-WLD und geschätztem Absatz):	472 kWh/m
Grundsätzliche Wasserstoffeignung:	keine Gasnetzinfrastruktur vorhanden, daher fehlt erste Eingangsvoraussetzung für Wasserstoff!
Wiederkehrende Untersuchung bis:	spätestens nach fünf Jahren (bis 2029)

Fazit:

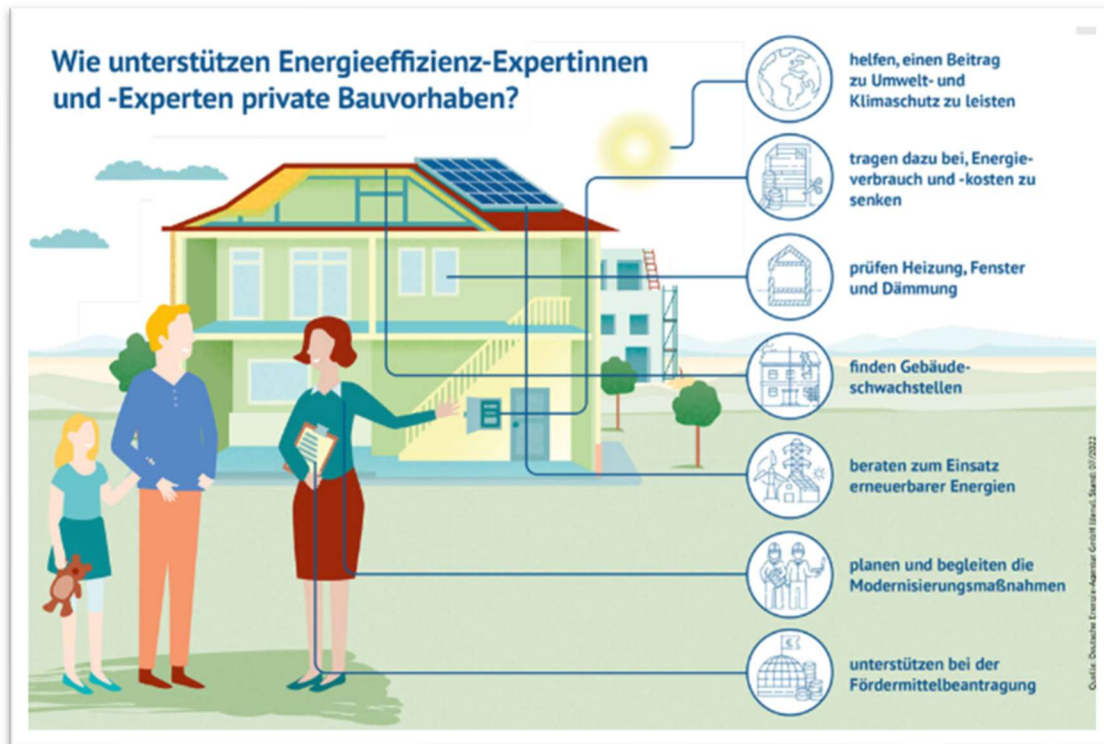
In den betrachteten Gebieten sind aktuell keine rohrleitungsgebundene Netzinfrastruktur vorhanden, sodass die Wahrscheinlichkeit eines Anschlusses an ein potenzielles Wasserstoffnetz nicht gegeben ist und die Versorgungsoption sehr wahrscheinlich ausscheidet. Zwar wäre aus Sicht positiver potenzieller Wärmebedarfe grundsätzlich der Aufbau eines Wärmenetzes zunächst denkbar, jedoch erscheint eine zentrale Lösung aufgrund der geringen Wärmenachfrage nicht realistisch. Auch aus Sicht potenzieller Wärmenetzbetreiber ist eine wirtschaftlich tragfähige Umsetzung unter den gegebenen Rahmenbedingungen eher nicht gegeben. Insgesamt ist daher, insbesondere unter Berücksichtigung der bestehenden Siedlungsstruktur, die Realisierung eines zentralen Wärmenetzes zum jetzigen Zeitpunkt als nicht wahrscheinlich. Zudem sind die Voraussetzungen für eine Förderung nach dem Bundesförderprogramm für effiziente Wärmenetze (BEW) derzeit nicht gegeben.

5.3 Energetische Sanierung

Gebäude mit einer auch künftigen dezentralen Wärmeversorgung benötigen eine individuelle Einzelfallbetrachtung. Nachfolgende Information dient einer groben Einschätzung von möglichen Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung:

²⁴ Eigene Darstellung, CASD

Abbildung 15: Unterstützungsoptionen durch Energieeffizienz-Experten²⁵



Vorschlag zum Vorgehen die Energetische Sanierung unter Einbindung von Energie-Effizienz-Experten (EE-E) durchzuführen:

- Gebäude, die nicht voll saniert sind, auf Sanierungspotenziale überprüfen und energetisch bewerten.
- in Abhängigkeit des Wärmebedarfes und Temperatur-Niveau können passende Systeme ausgewählt werden.
- die Energieberatung wird derzeit vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gefördert.

5.4 Transformation der dezentralen Wärmeerzeugung

Erfüllungsoptionen der 65%-Vorgabe des Gebäude Energiegesetzes (GEG):

- Heizungsanlagen in einem Gebäude dürfen nur noch eingebaut werden, wenn diese mindestens 65% der bereitgestellten Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugen.
- Der Eigentümer kann frei wählen, mit welcher Technologie er die Anforderungen erfüllt (Nachweis erforderlich).

Erzeugungsoptionen zur individuellen Anwendung:

²⁵ Deutsche Energie Agentur, (dena)

- Wärmepumpenanlagen, Wärmepumpen-Hybridheizungen (Kombination z.B. mit Flüssiggas)
- Stromdirektheizungen (bei baulich hohem Wärmeschutz)
- solar-thermische Anlagen, solarthermische-Hybridheizungen
- feste Biomasse (z.B. Scheitholz, Pellets)
- biogenes Flüssiggas

Gebäudenetze:

Zusammenschluss von Gebäuden (2 bis 16 Gebäude) als dezentrales Objektnetz => ggf. förderfähig (individuell zu prüfen).

5.5 Zusammenfassung

Die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ist ein zentrales Instrument zur strategischen Ausgestaltung einer klimaneutralen Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene. Sie umfasst Bestands- und Potenzialanalysen, die Entwicklung einer Umsetzungsstrategie und die Ableitung konkreter Maßnahmen, die im Wärmeplan gebündelt werden.

Im Rahmen einer vorgeschalteten Eignungsprüfung wurden Teilgebiete identifiziert, in denen eine leitungsgebundene Versorgung voraussichtlich nicht wirtschaftlich ist. Diese Grobanalyse basiert auf Siedlungsstruktur, Wärmebedarf und Abwärmepotenzialen. Zwei Ortsteile wurden untersucht, die Ferienhaussiedlung Hariksee aufgrund temporärer Nutzung ausgeschlossen.

Die betroffenen Gebiete gelten aktuell als geeignet für eine dezentrale Wärmeversorgung. Eine erneute Prüfung soll bei veränderten Rahmenbedingungen oder spätestens nach fünf Jahren erfolgen. Die Ergebnisse wurden gemäß Kommunalrichtlinie öffentlich vorgestellt.

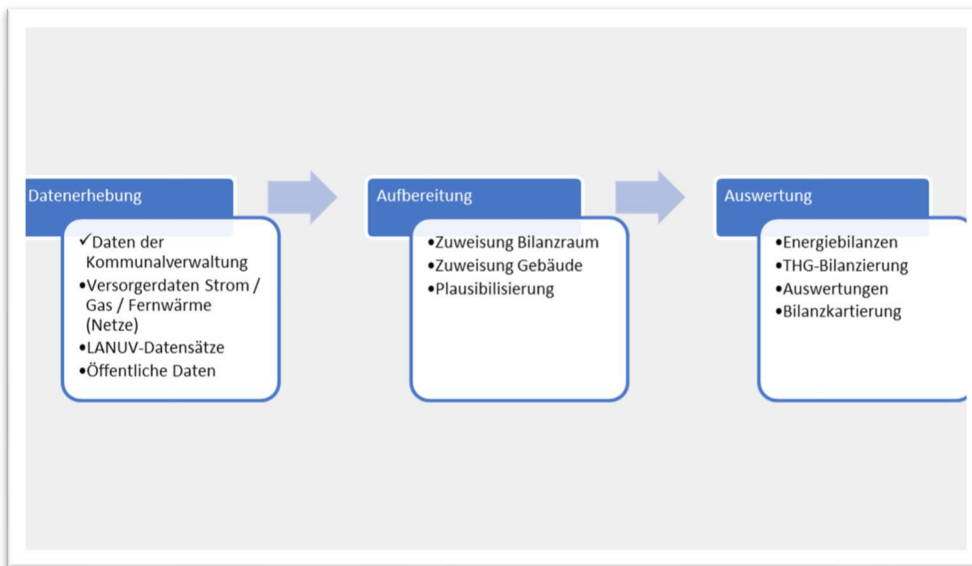
6) Bestandsanalyse

6.1 Grundlagen

Ablauf

Zielsetzung der Bestandsanalyse ist es, Kenntnis über den aktuellen Zustand der Gebäudestruktur z. B. Alter, Energiekennwerte wie Wärmebedarf o. ä., Sanierungsstand und die vorhandene Wärmeinfrastruktur zu erlangen. Die dezidiert erhobene Datengrundlage bildet die Basis für die Identifikation konkreter Handlungsbedarfe, die Entwicklung von Transformationsszenarien und die darauf abgestimmte Ableitung strategischer Maßnahmen. Die Bestandsanalyse wurde in den folgenden drei Schritten durchgeführt:

Abbildung 16: Vorgehensmodell Bestandsanalyse²⁶



Zu Beginn der Bestandsanalyse wurden systematisch Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich des Gas- und Stromverbrauchs zu Heizzwecken erfasst. Hierzu wurden die zuständigen Bezirks-schornsteinfeger angefragt, um die Kherbuchdaten über die eigens eingerichtete Schnittstelle bereitzustellen. Die Kherbuchdaten wurden zur Nutzung für die kommunale Wärmeplanung autorisiert und die Bereitstellung erfolgte gemäß den rechtlichen Grundlagen, die die Weitergabe sensibler Daten für die Zwecke der Wärmeplanung ermöglichen.

Ergänzend wurden ortsspezifische Daten aus öffentlich zugänglichen Informationssystemen, städtischen Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) herangezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben waren. Die wichtigsten Datenquellen der Bestandsanalyse umfassten u. a.:

- Statistik- und Katasterdaten aus dem Liegenschaftskataster der Gemeinde Niederkrüchten
- Verbrauchsdaten für Strom und Gas der Gemeindewerke
- Auszüge aus den elektronischen Kherbüchern mit Informationen zu Heizsystemen
- Informationen zum Verlauf von Strom- und Gasnetzen
- Daten zu Abwärmequellen von Betrieben und öffentlichen Einrichtungen z.B. Kläranlagen

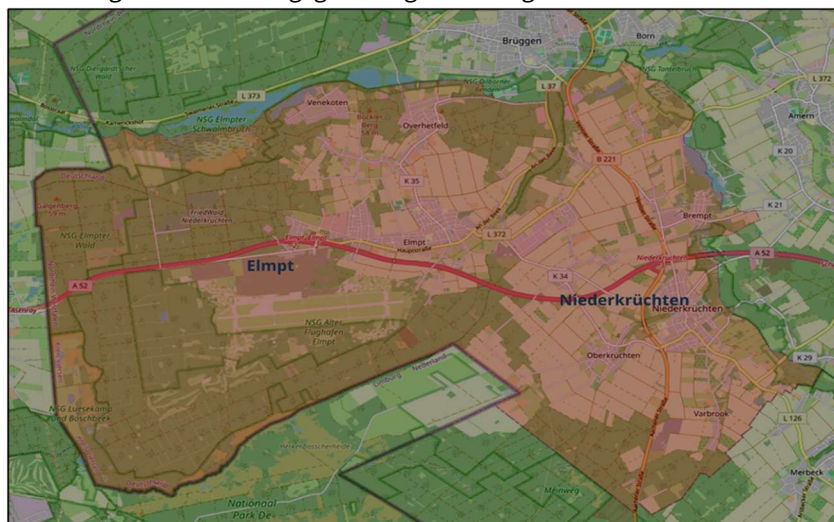
Übersichtskarte Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse erfolgte grundsätzlich auf Basis der im Liegenschaftskataster ausgewiesenen Gemarkungsgebiete als Bilanz- bzw. Subbilanzräume (eindeutiger Gebietsbezug und klare Abgrenzung) für die betrachteten Teilgebiete und das Gesamtgebiet der Gemeinde Niederkrüchten.

²⁶ Eigene Darstellung, CASD

Gebiete, die im Rahmen der erfolgten Eignungsprüfung und verkürzten Wärmeplanung berücksichtigt wurden, sind in der Bestandsanalyse nicht erneut berücksichtigt, können aber mit der Fortschreibung bei veränderten Rahmenbedingungen jederzeit wieder mit einbezogen werden.

Abbildung 17: Gemarkungsgebiete gemäß Liegenschaftskataster²⁷



6.2 Digitaler Zwilling

Der sogenannte digitale Zwilling ist ein virtuelles Abbild eines physischen Objekts oder Systems, das Daten sammelt und analysierbar macht. Im Kontext der kommunalen Wärmeplanung spielt der digitale Zwilling, eher ein digitales Abbild, eine entscheidende Rolle. Damit wird es möglich, den aktuellen Zustand der Wärmeversorgung in Niederkrüchten detailliert darzustellen, zu analysieren und unterstützt die Durchführung komplexer Planungs- und Entscheidungsprozesse. Für die Darstellung der räumlich aufgelösten Daten wurde das Open-Source-Tool QGIS genutzt.

Die Daten aus der Bestandsanalyse mit Informationen zum Wärmebedarf, den eingesetzten Heizsystemen, zum Gebäudebestand und Sanierungsstand sowie Daten zur Energienetzinfrastruktur bilden zunächst den aktuellen Ist-Zustand der Gemeinde Niederkrüchten ab und dienen als Grundlage für die Analyse.

Ferner werden die Daten aus der Potenzialanalyse über erneuerbare Wärme- und Abwärmepotenziale sowie energetische Potenziale aus der Wind- und PV-Stromerzeugung aufgenommen und visualisiert. Mit diesen Daten können Szenarien für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung entwickelt und Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz geplant werden.

Alle relevanten Daten werden der Gemeindeverwaltung als entsprechende Datenfiles unter Beachtung der Datenschutzerfordernissen bereitgestellt und können anhand der hinterlegten Attribute individuell angepasst werden.

6.3 Gebäudebestand

Wärmebedarfsmodell (WBM) LANUK

²⁷ OpenGeodata.NRW

Das Wärmebedarfsmodell des LANUK (Landesamt für Natur, Umwelt und Klimaschutz) liegt den Analysen und Untersuchungen zur Kommunalen Wärmeplanung in Niederkrüchten zugrunde. Das Raumwärmebedarfsmodell ist ein gebäudescharfer Datensatz, der vom LANUK für die Wärmeplanung zur Verfügung gestellt wird und der vorrangig verwendet wurde.²⁸

Das gesamte Raumwärmebedarfsmodell basiert auf 3D-Gebäudemodellen und umfasst 12,7 Mio. Objekte, von denen rund 8,3 Mio. beheizt werden. Objekte können neben einzelnen Gebäuden auch Gebäudeteile sein, wie etwa Treppenhäuser oder Anbauten, die auf Relevanz für die Wärmeplanung überprüft wurden. Der Gesamtdatensatz weist einen Raumwärmebedarf (Nutzenergie) von 188 Terawattstunden (TWh) für NRW aus, wovon 129 TWh auf Wohngebäude und 59 TWh auf Nichtwohngebäude entfallen. Ein Abgleich mit der Anwendungsbilanz für NRW zeigt, dass die Bedarfe im Vergleich zum Verbrauch eher leicht überschätzt werden. Die Abweichungen für Wohngebäude in NRW fallen dabei deutlich geringer aus als für Nichtwohngebäude.

Das Raumwärmebedarfsmodell umfasst u.a. Daten zu Gebäudemerkmalen wie z. B.: Baualterklassen, Haupt- oder Nebengebäude, Nutzfläche, Raumwärmebedarf, Warmwasserwärmebedarf, Sanierungsstand, Effizienzklasse, Verbesserung der Gebäudeeffizienz und Wärmelinien-dichte sowie Geodaten.

Abbildung 18: Erstellung des Wärmebedarfsmodells²⁹



Für Einzelgebäude können größere Abweichungen zum tatsächlichen Verbrauch (+/-) auftreten. Die tatsächlichen Sanierungszustände auf Einzelgebäudeebene sind im Modell nicht exakt darstellbar, da im Falle fehlender Daten auf Basis der Nachbargebäude extrapoliert wurde.

Das individuelle Nutzungsverhalten der Bewohner beeinflusst den Verbrauch entscheidend und kann nur schwer bestimmt werden. Klimatische Veränderungen und Witterungseinflüsse, die den Verbrauch beeinflussen können, sind nicht berücksichtigt. Die Berechnung des Wärmebedarfsmodells basiert auf statistischen, teils pauschalen, Annahmen. Einige Parameter liegen nicht auf Einzelobjektebene vor (z. B. individuelle Sanierungen). Die Verwendung der Daten auf Gebäudeebene ist nur über statistische Methoden möglich.

²⁸ LANUK, Kurzdokumentation Raumwärmebedarf 2024, datengrundlage-kommunale-waermeplanung-cr-nrwenergy4climate.pdf

²⁹ LANUK, Energieatlas NRW; https://www.energieatlas.nrw.de/site/o1_Waermebedarf-2

Fazit:

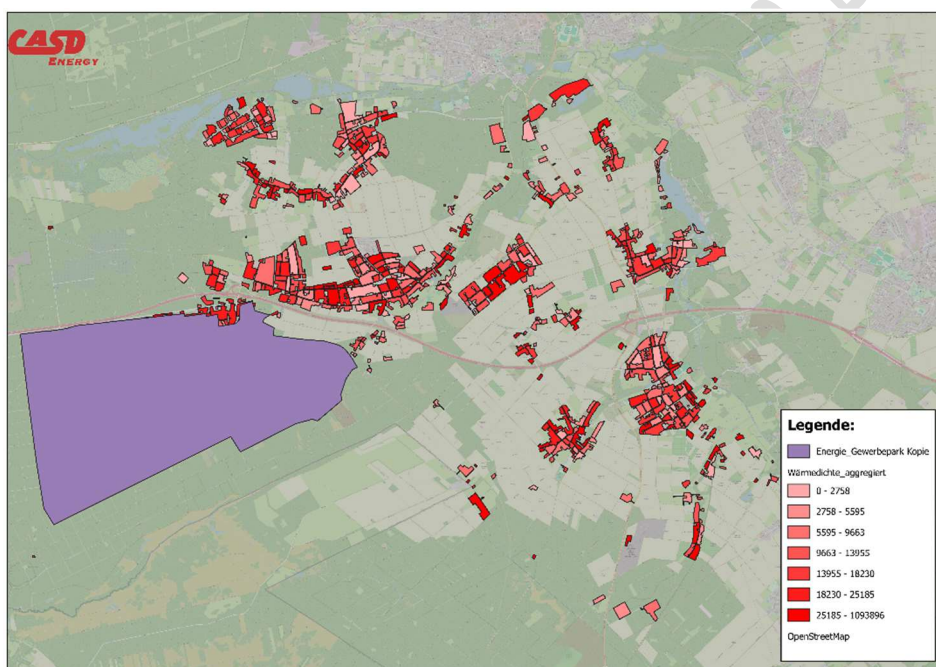
Das Wärmebedarfsmodell führt zu guten Aussagen auf höheren Aggregationsstufen (z. B. Gemeinde, Gemarkung) und bildet eine Basis für die kommunale Wärmeplanung, würde jedoch zu Fehlern bei Einzelgebäuden führen (Einzelgebäudebetrachtung nicht Gegenstand der KWP).

In der Bestandsanalyse wurde nur das für Niederkrüchten relevante Wärmebedarfsmodell verwendet.

Baublöcke nach Energiemengen

Aus den Daten der Versorger und der Bezirksschornsteinfeger kann ein umfangreiches Bild der Wärmeversorgung erstellt werden, um Energieträgerstrukturen die Energieverteilungsdichte zu analysieren. Dazu sind die Versorgerdaten sowie die Kkehrbuchdaten zu Baublöcken zusammengefasst, um Rückschlüsse auf Einzelgebäudeebene auszuschließen. Die nachfolgende Abbildung zeigt exemplarisch die Wärmebedarfsdichte auf Baublockebene, die Rückschlüsse auf Gebiete mit hoher Wärmebedarf zulässt.

Abbildung 19: Aggregierter Wärmebedarf in kWh/a im Baublock³⁰



Verteilung der Wohngebäude nach Effizienzklassen

Die erste Verordnung zum Wärmeschutz in Deutschland trat am 1.11.1977 in Kraft. Mit der "Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV)" - die am 16.11.2001 erstmals erlassen und zum 1.02.2002 in Kraft trat – wurden die bis dahin gültigen Wärmeschutzverordnung 1995 und Heizungsanlagenverordnung 1998 ersetzt. Mit Einführung der EnEV verbesserte sich die Bauausführung in den Altersklassen ab Baujahr 2000 hin zu den Effizienzklassen A+ bis C (vgl. grüne Markierung in Tabelle 3). Der Gebäudestand zeigt für Niederkrüchten, dass etwa ab Baujahr 2000

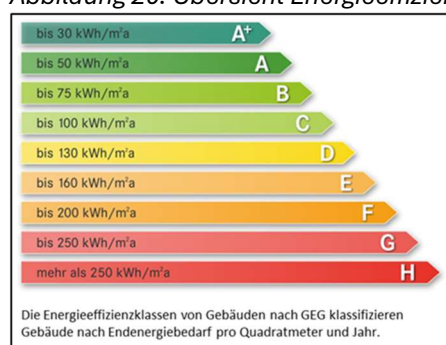
³⁰ Eigene Darstellung, CASD

Gebäude mit guter Energieeffizienz errichtet wurden und auch teilweise ältere Gebäude hohe Energieeffizienz vermuten lassen, die vermutlich saniert wurden. Dennoch ist ein großer Anteil der Gebäude wenig energieeffizient.

Tabelle 4: Effizienzklassen von Wohnimmobilien in Niederkrüchten³¹

	Verteilung der Gebäude nach Effizienzklasse								
Altersklasse	A	A+	B	C	D	E	F	G	H
1900	2	3	22	7	17	98	40	13	3
1945	1	4	22	41	117	449	92	41	17
1960		1	17	14	53	241	36	21	23
1970	6		7	27	74	229	71	157	16
1980	11	1	22	35	151	467	145	214	75
1985	2		5	20	85	242	63	66	5
1995	3		17	23	264	469	89	84	3
2000			4	7	194				
2005				3	204				
2010	4	8	5	139					
2015	75	2							
2022	233	25							

Abbildung 20: Übersicht Energieeffizienzklassen³²



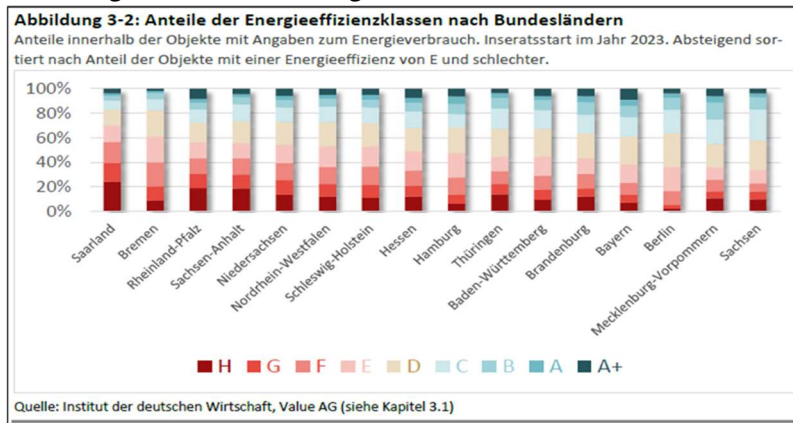
Verteilung der Energieeffizienzklassen in Deutschland

Für das einwohnerstärkste Bundesland Nordrhein-Westfalen ist der Anteil der weniger effizienten Gebäude mit 53 % mit Blick auf die bereits genannte IW Consult/Sparda-Studie, überdurchschnittlich hoch. Innerhalb des Landes zeigt sich eine große Heterogenität. Nordrhein-Westfalen ist in weiten Teilen urban, dicht besiedelt und in den letzten Jahren mit Blick auf die Einwohnerentwicklung etwa in der Metropolregion Rhein-Ruhr wachsend. Darüber hinaus gibt es demografisch schnell alternde Regionen mit überwiegend EFH-Bebauung (Einfamilien- u. Reihenhäuser), deren Anteil z. B. in Niederkrüchten bei ca. 76% - 86% % liegt.

³¹ Eigene Darstellung, CASD

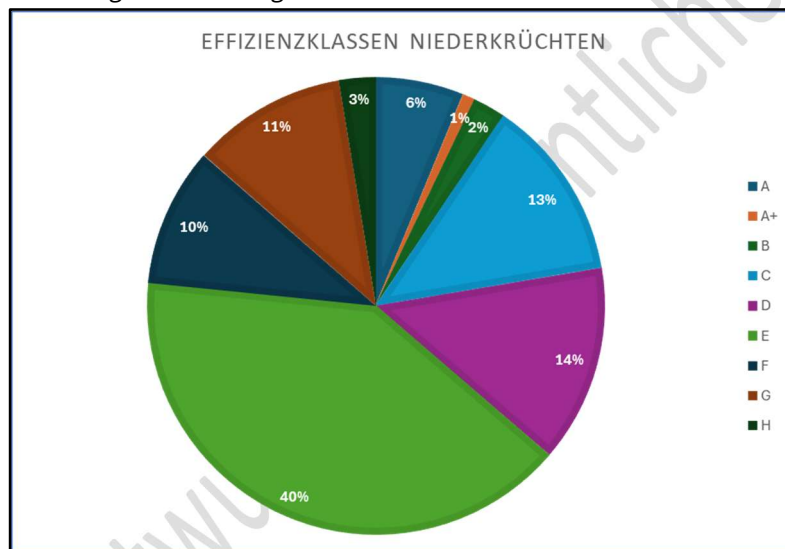
³² vgl. § 86 Gebäudeenergiegesetz (GEG), GEG 2020 § 86 Energieeffizienzklasse eines Wohngebäudes

Abbildung 21: Anteile der Energieeffizienzklassen nach Bundesländern³³



Im NRW-Durchschnitt liegt der Anteil der weniger effizienten Gebäude (Effizienzklassen E bis H) bei ca. 53 %. Im Vergleich dazu zeigt sich im Gemeindegebiet Niederkrüchten eine höhere Verteilung von Gebäuden in den Effizienzklassen E bis H, die mit ca. 64 % über dem NRW- und bundesweiten Durchschnitt liegt. In Niederkrüchten selbst beträgt dieser Anteil ca. 65 %, während in Elmpt ca. 63 % der Gebäude dieser Effizienzklassen zugeordnet sind.

Abbildung 22: Verteilung der Effizienzklassen³⁴



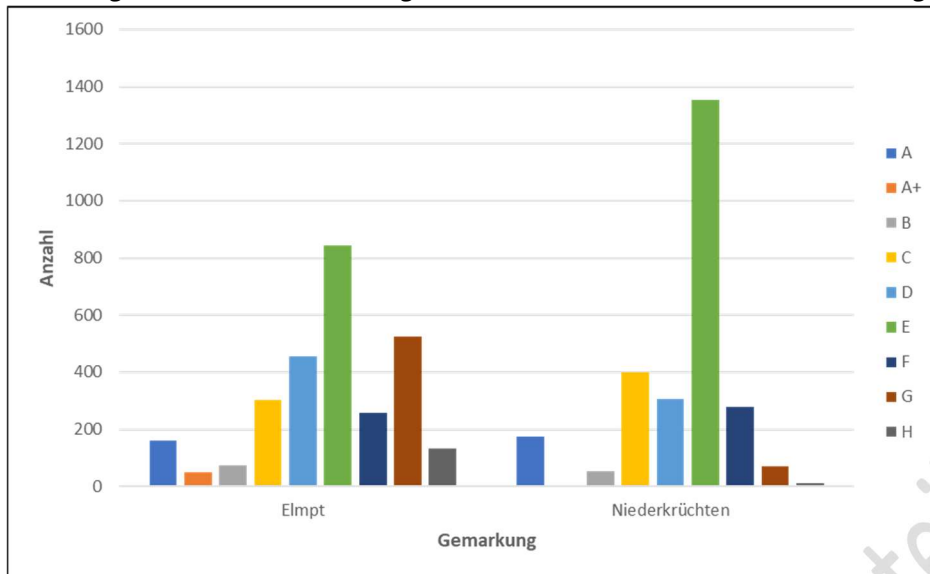
Siedlungsstruktur der Wohngebäude in der Gemeinde Niederkrüchten

In der Siedlungsstrukturanalyse wurde festgestellt, dass von insgesamt ca. 5450 Wohngebäuden (WG) rund 83 % vor dem Jahr 2000, also vor der Einführung der Energieeinsparverordnung (EnEV), errichtet wurden. Von diesen älteren Gebäuden wurden ca. 310 saniert und weisen heute eine Energieeffizienz-Klasse C oder besser auf. Etwa 900 Gebäude, die nach dem Jahr 2000 erbaut wurden, entsprechen bereits den Effizienzklassen C oder besser (bis zu A+).

³³ vgl. IW Consult, Köln / Verband der Sparda-Banken, Frankfurt: 04/2024, Sanierungspotenziale von Wohnimmobilien in Deutschland, Seite 12

³⁴ Eigene Darstellung, CASD

Abbildung 23: Räumliche Verteilung der Effizienzklassen in den einzelnen Ortslagen von Niederkrüchten³⁵



Für die beiden betrachteten Ortschaften in der Region ergeben sich folgende Ergebnisse:

In Niederkrüchten entsprechen ca. 76 % der Wohngebäude den Effizienzklassen D bis H, während ca. 24 % der Gebäude eine Effizienzklasse von C bis A+ erreichen. In Elmpt liegt der Anteil der Gebäude in den Effizienzklassen D bis H bei ca. 79 %, während ca. 21 % der Gebäude eine Effizienzklasse von C oder besser (bis zu A+) aufweisen.

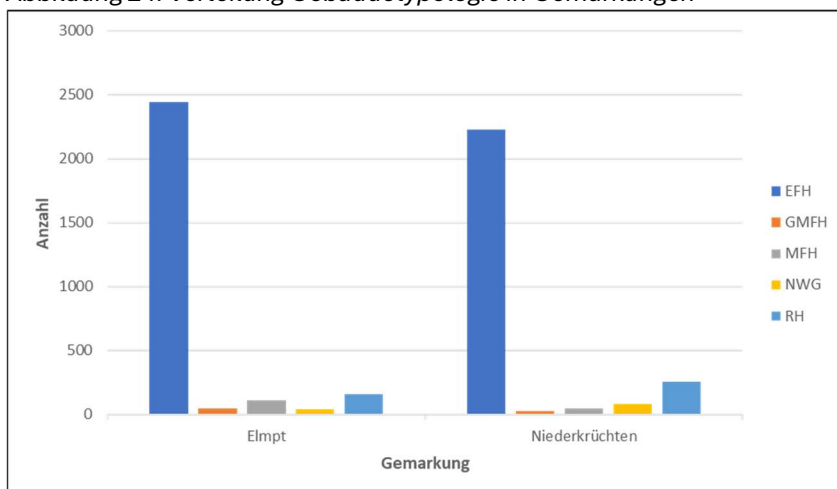
Verteilung des Gebäudebestands nach Typ auf die Gemarkungen

Von insgesamt etwa 11.000 Gebäuden entfallen ca. 5.400 auf typische Wohn- und Nicht-Wohngebäude (ohne Nebengebäude). Etwa 5.800 Gebäude sind Nebengebäude, die keinen signifikanten Wärmebedarf aufweisen, wie beispielsweise landwirtschaftliche Betriebsgebäude, Infrastrukturgebäude oder ähnliche Objekte.

Im Durchschnitt entfallen ca. 93 % der Wohn- und Nicht-Wohngebäude (NWG) auf Einfamilien- und Reihenhäuser (EFH/RH), die sich in ähnlicher Dichte über die jeweiligen Gemarkungen verteilen. Die höchste Dichte an großen Mehrfamilienhäusern (GMFH) findet sich in Elmpt, wo ca. 50 dieser Gebäude lokalisiert sind.

³⁵ Eigene Darstellung, CASD

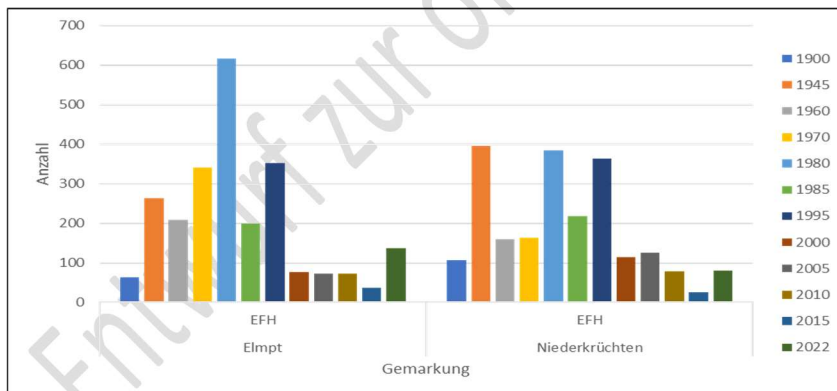
Abbildung 24: Verteilung Gebäudetypologie in Gemarkungen³⁶



Verteilung der Gebäude nach Altersklassen in den Gemarkungen der Gemeinde

Von den insgesamt etwa 5.400 Gebäuden entfallen ca. 4.700 auf Einfamilienhäuser. Ein Großteil dieser Gebäude, etwa 82 %, wurde noch vor 1995 errichtet, also vor der Einführung der Wärmeschutzverordnung (WSVO) von 1995. Darüber hinaus wurden ca. 58 % der Einfamilienhäuser vor 1980 gebaut, also vor der ersten Wärmeschutzverordnung von 1977. Etwa 18 % der Gebäude entstanden hingegen im Zeitraum zwischen 2000 und 2022, nach der Einführung der Energieeinsparverordnung (EnEV).

Abbildung 25: Gebäudealter in den Gemarkungen der Gemeinde Niederkrüchten³⁷



Wärmebedarf / Endenergiebedarf

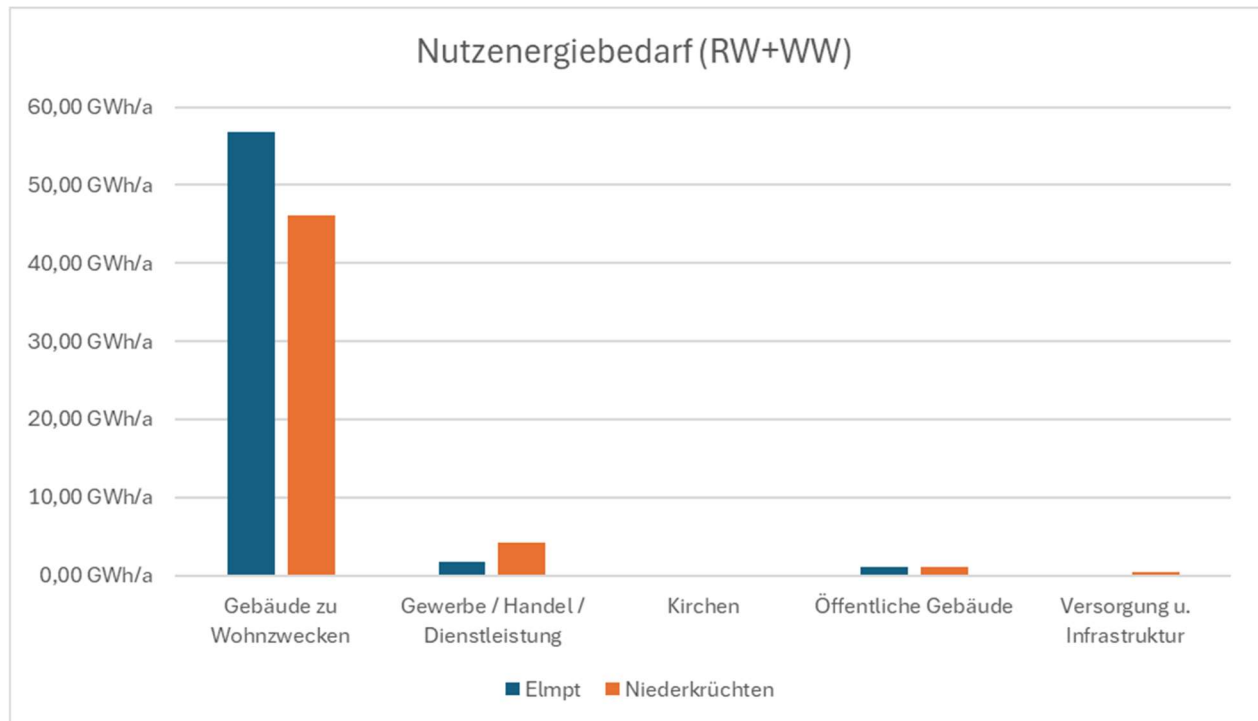
Für das gesamte Gemeindegebiet liegt der Wärmebedarf (Nutzenergie) für Raumwärme und Warmwasser (Wohngebäude/ Nichtwohngebäude) bei ca. 113 GWh/a. Der berechnete Endenergiebedarf liegt bei ca. 130 GWh/a.

³⁶ Eigene Darstellung

³⁷ Eigene Darstellung, CASD

Der größte Anteil am rechnerischen Wärmebedarf (Heizung und Warmwasser) entfällt mit ca. 91 % auf Gebäude zu Wohnzwecken, wie Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, gemischt genutzte Gebäude, Wohnheime und ähnliche Objekte.

Abbildung 26: Nutzenergieverteilung im Bestand³⁸



Hinweis zur Abbildung 26: Nutzenergieverteilung im Bestand Kirchen mit geringem Wärmebedarf graphisch nicht darstellbar.

6.4 Feuerstätten

Der Ermittlung des Wärmebedarfs in Niederkrüchten ging eine Analyse der bestehenden Infrastruktur der Wärmeerzeugung voraus, bei der die primären Heizsysteme der Gebäude baublockweise identifiziert wurde.

Als Datengrundlage dienten die elektronischen Kkehrbücher der zuständigen Bezirksschornsteinfeger, die Informationen über den verwendeten Brennstoff sowie die Art und das Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthalten. Die Daten wurden durch Verbrauchs- und Netzdaten ergänzt und ggf. sind für die Verbrauchsanalyse Ersatzwerte im Fall von Unplausibilitäten hergeleitet.

Die Diskrepanz zwischen der Anzahl der erfassten Heizungsanlagen und dem Gebäudebestand ergibt sich unter anderem daraus, dass auch nicht beheizte Gebäude wie Scheunen, Ställe und Hallen erfasst wurden. Gebäude können neben einem Hauptwärmeerzeuger über weitere Wärmeerzeuger wie z.B. Kaminöfen oder Umlaufwasserheizer verfügen und sind in der Analyse entsprechend berücksichtigt. In Einzelfällen könnten die übertragenen Kkehrbuchdaten unvollständige Informationen zu Feuerstätten enthalten wie z.B. bereits stillgelegte Feuerungsanlagen.

³⁸ Eigene Darstellung, CASD

Die Kehrbuchdaten sind zu Baublöcken zusammengefasst, die weder mit den LANUK-Baublöcken noch den Versorgerbaublöcken deckungsgleich sind, was entsprechend in der Analyse gewürdigt wurde.

Analyse der dezentralen Feuerungsanlagen

Die Datengrundlage für diese Analyse bildet die elektronische Kehrbuchdatenbank der zuständigen Bezirksschornsteinfeger.

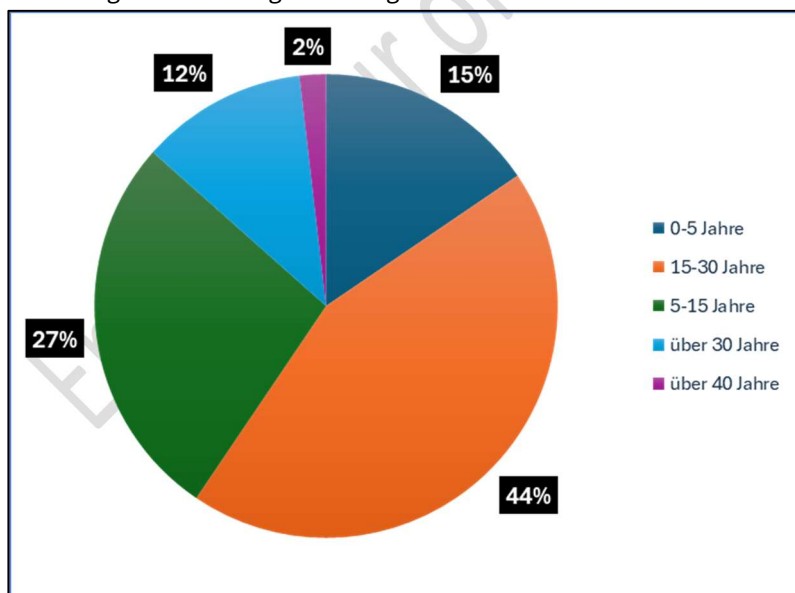
Es gibt eine vernachlässigbare Anzahl an unvollständigen Datensätzen (kleiner ca. 1%), bei denen Angaben zu Leistung, Baujahr oder der Zuordnung von Brennstoff bzw. Technologie unvollständig sind. Zudem zeigen Stichproben, dass in einigen Fällen Daten von bereits stillgelegten Anlagen übermittelt wurden, was als Übermittlungsfehler gewertet wird; auch dies betrifft nur eine vernachlässigbare Anzahl an Datensätzen. Der aktuelle Stand zeigt, dass insgesamt ca. 7.680 Feuerstätten in Betrieb sind, davon etwa 4.280 in Elmt und 3.580 in Niederkrüchten. Etwa 80 Anlagen konnten nicht eindeutig zugeordnet werden. Die 7.680 Feuerstätten sind auf 1.651 Baublöcke verteilt, was im Durchschnitt 4,6 Feuerstätten pro Baublock ergibt.

Bestandsanalyse des Anlagenportfolios

Zur Erzeugung von Nutzwärme sind insgesamt ca. 147 MW Nennwärmeleistung installiert, die sich wie folgt auf die Primärenergieträger verteilen: Ca. 92,8 MW Erdgas, ca. 23 MW Heizöl und ca. 23 MW Holz. Der verbleibende Anteil wird durch sonstige Energieträger abgedeckt.

Das kurzfristige Austauschpotenzial zeigt, dass etwa 44% der Anlagen bereits zwischen 15 und 30 Jahre alt sind. Rund 14% der Anlagen sind älter als 30 Jahre, und 2% sind mehr als 40 Jahre alt.

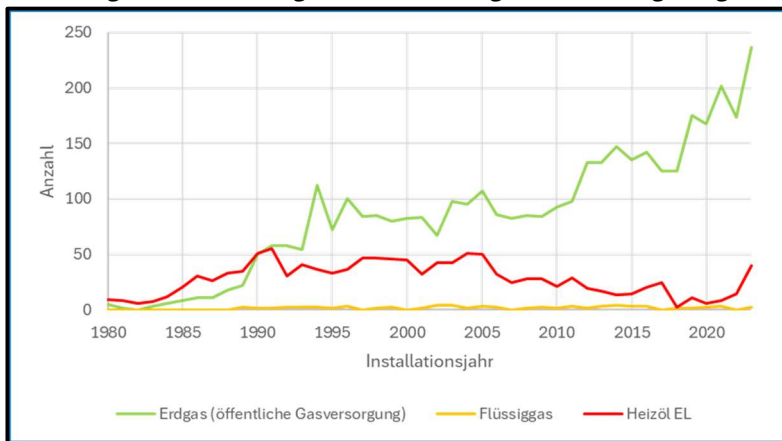
Abbildung 27: Verteilung des Anlagenalters³⁹



Ab ca. 2004 ist der Zubau von ölbefeuerten Anlagen kontinuierlich gesunken, mit einem leichten Anstieg in den Jahren 2022 und 2023.

³⁹ Eigene Darstellung, CASD

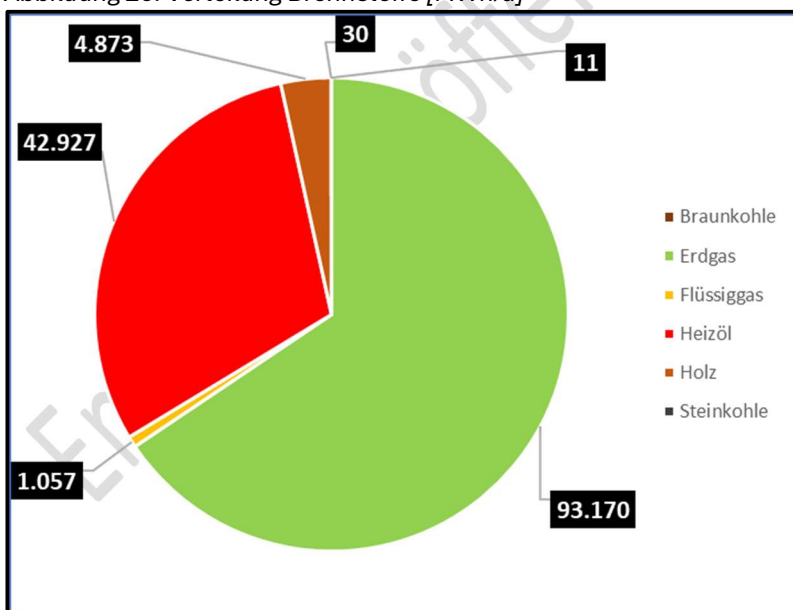
Abbildung 28: Entwicklung installierte Anlagen nach Energieträger⁴⁰



Wärmebedarfsdeckung aus Feuerungsanlagen

Neben Heizstrom zur Wärmebedarfsdeckung verteilen sich die Endenergieträger hauptsächlich auf Erdgas mit ca. 66%, Heizöl mit ca. 30% und Holz mit ca. 3%. Weniger verbreitet sind Flüssiggas mit rund 1% sowie sonstige Endenergieträger wie Stein- und Braunkohle, die jeweils weniger als 1% ausmachen. Unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Auslastungsdauer und technologiespezifischer Wirkungsgrade kann der Endenergieeinsatz der nicht-leitungsgebundenen Energien bestimmt werden.

Abbildung 29: Verteilung Brennstoffe [MWh/a]⁴¹



Der aus Feuerungsanlagen (FA) gelieferte Endenergieeinsatz⁴² zur Deckung des Nutzenergieverbrauchs könnte bei insgesamt ca. 148 GWh_{FA} liegen, zuzüglich der Endenergie aus Wärmestrom.

Prozesswärme aus Feuerungsportfolio der Kkehrbücher

⁴⁰ Eigene Darstellung, CASD

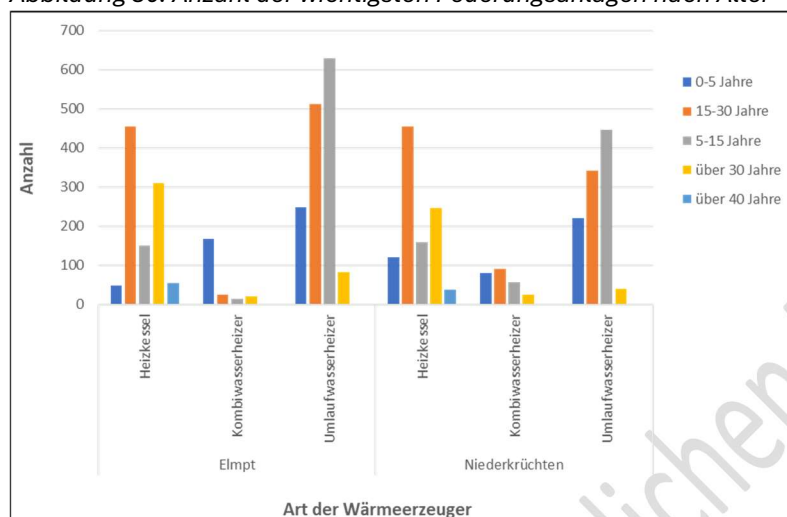
⁴¹ Eigene Darstellung, CASD

⁴² Basiert auf Berechnungen über durchschnittliche Nutzungsgrade unter Berücksichtigung von Verteilungsverlusten und Brennwert/Heizwert – ohne netzspez. Druckverhältnisse gem. DVWG Arbeitsblatt G 685 sowie weiterer brennstoffspezifischer Kennwerte

In der Gemeinde Niederkrüchten sind etwa 720 Anlagen älter als 30 Jahre, davon ca. 100 Anlagen, die mehr als 40 Jahre alt sind. Circa 1.800 Anlagen haben ein Alter von 15 bis 30 Jahren, während ca. 880 Anlagen maximal 5 Jahre alt sind.

Die typische Nutzungsdauer für erdgasbefeuerte Heizkessel liegt bei ca. 15 bis 20 Jahren. Insgesamt sind in der Gemeinde Niederkrüchten ca. 58 % der Feuerstätten älter als 15 Jahre, während ca. 15 % der Anlagen jünger als 5 Jahre sind.

Abbildung 30: Anzahl der wichtigsten Feuerungsanlagen nach Alter⁴³



Betriebsbedingungen von Heizungsanlagen (GEG)⁴⁴

Der §72 Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) regelt die Betriebsdauer von Durchlaufwasserheizern (DWH), Kombiwasserheizern (KWH), Umlaufwasserheizern (UWH) und Heizkessel (HK), die mit Heizöl oder Erdgas befeuert werden dürfen, nicht mehr betrieben werden, wenn sie vor Januar 1991 eingebaut wurden, bzw. nach Ablauf von 30 Jahren, wenn sie nach dem 1. Januar 1991 eingebaut wurden. Zum Zeitpunkt der Berichterstellung überdenkt die Bundesregierung die Austauschpflicht für sehr alte Heizungsanlagen mit einer evtl. Novellierung des GEG anzupassen.

Ausgenommen sind: Niedertemperatur- (NT) und Brennwertkessel (BW); Anlagenleistungen < 4 kW oder > 400 kW; Wärmepumpen- / Solarthermie-Hybridheizung sofern nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben. Heizkessel dürfen längstens bis zum Ablauf des 31. Dezember 2044 mit fossilen Brennstoffen (z. B. Heizöl, Erdgas) betrieben werden.

Ausnahmenregelung: Wohngebäude mit max. zwei Wohnungen, von denen der Eigentümer eine Wohnung selbst bewohnt. Pflichten sind erst im Falle eines Eigentümerwechsels vom neuen Eigentümer (zwei Jahre ab dem ersten Eigentumsübergang) zu erfüllen.

Für die Beurteilung der Außerbetriebnahme Verpflichtung (alte Heizkessel) ist im Regelfall das Datum der Abnahme des Kessels durch die Bezirksschornsteinfeger maßgebend.

⁴³ Eigene Darstellung, CASD

⁴⁴ NRW.ENBERGY4CLIMATE - Zusammenhang und Bedeutung für Bürger:Innen

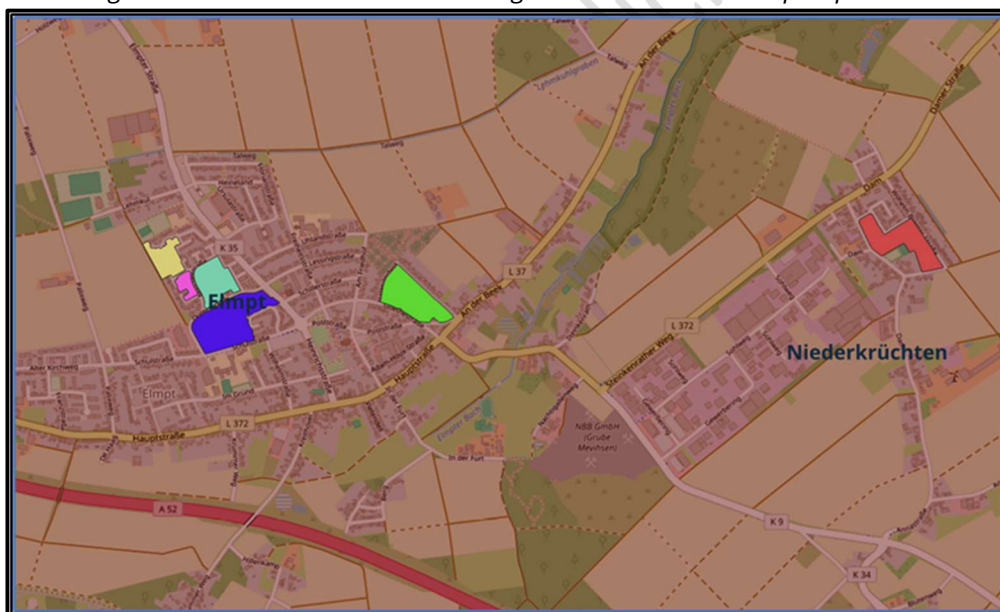
Die bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger überprüfen z.B. im Rahmen der Feuerstättenschau, ob ein Heizkessel den Definitionen für Brennwertkessel oder Niedertemperatur-Heizkessel entspricht und damit von der Verpflichtung ausgenommen ist.

6.5 Heizstrom

Zur Abschätzung der Wärmepumpenleistung (WP-Leistung) dienen die Daten des örtlichen Energieversorgers NEW AG als Grundlage. Aus diesen Versorgerdaten lassen sich insgesamt ca. 220 Wärmepumpenanwendungen im Gemeindegebiet Niederkrüchten ableiten. Etwa 39% dieser Anwendungen befinden sich in der Gemarkung Niederkrüchten, während ca. 61% in der Gemarkung Elmpt verzeichnet sind. In der folgenden Abbildung sind die Baublöcke dargestellt, die mehrere Einzelanlagen bündeln, welche den Heizwärmebedarf mithilfe von Wärmepumpen decken. Zusätzlich sind ca. 160 einzeln und verstreut installierte Wärmepumpen vorhanden, die keiner spezifischen Baublock-Zuordnung unterliegen und aus Datenschutzgründen nicht kartographisch dargestellt werden.

Die installierte elektrische Leistung dieser Wärmepumpen wird auf ca. 0,27 MW geschätzt. Der Endenergiebedarf dürfte bei ca. 0,52 MWh/a liegen, während die Nutzenergieabgabe aus dem Wärmestrom voraussichtlich rund 1,4 GWh/a beträgt.

Abbildung 31: Baublöcke mit Bedarfsdeckung Heizstrom aus Wärmepumpen⁴⁵



6.6 Gasversorgung

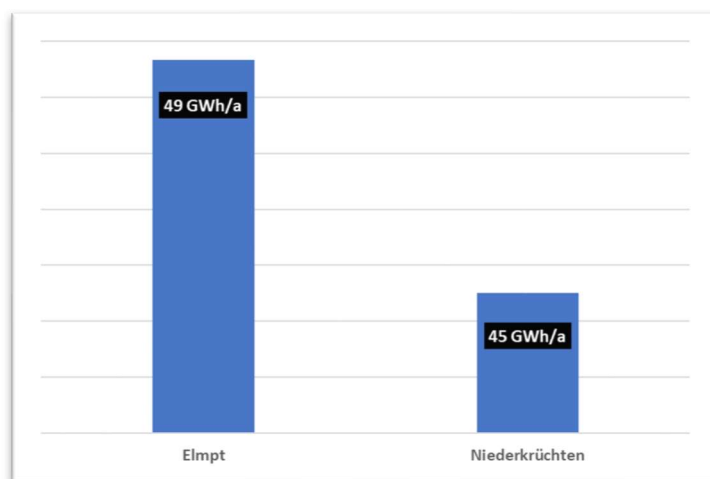
Der Erdgasabsatz (Endenergie) zur Erzeugung von Nutzwärme, basierend auf den Versorgerdaten und bereinigt um Faktoren wie Witterungseinflüsse und Absatzkorrekturen, liegt im Durchschnitt der drei Berichtsjahre 2020 bis 2022 bei etwa 93 GWh/a.

Etwa 50 % dieses Endenergieabsatzes entfallen auf Haushalte. Rund 22 % der Absatzmenge können aufgrund fehlender räumlicher Angaben keiner spezifischen Gemarkung zugeordnet werden.

⁴⁵ Eigene Darstellung, CASD

Etwa 28 % verteilen sich auf Segmentierungen, die sich aus Mischgruppen wie Gewerbe, Dienstleistungen, weiteren Haushaltsanteilen, Industrie und öffentlichen Einrichtungen zusammensetzen und aufgrund von Versorgertarifmerkmalen (z. B. Gewerbe / Dienstleistungen / Haushalte) nicht weiter aufgeschlüsselt werden können.

Abbildung 32: Endenergie Gas nach Gemarkungen [GWh/a]⁴⁶



6.7 Energie- und THG-Bilanzierung

Der Weg zur Treibhausgasneutralität ist ein bedeutender Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung. Mit der Bestandsanalyse erfolgt auch die Erhebung der Treibhausgasemissionen, die nachfolgend dargestellt sind. Die Erhebung erfolgt nach der Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO).

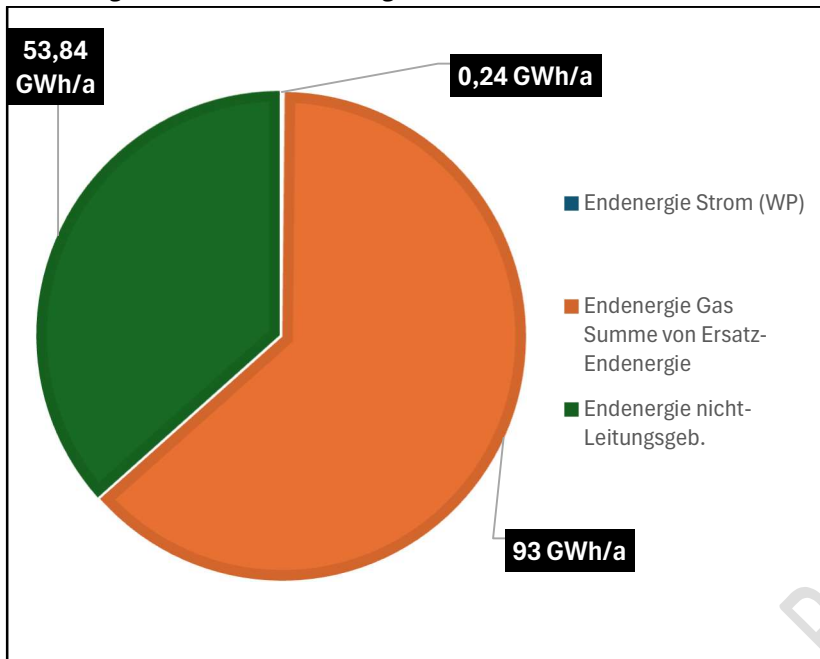
Endenergieabsatz Heizstrom / Gas / Fernwärme / nl-Energie⁴⁷

Der gesamte Wärmeenergiebedarf in der Gemeinde Niederkrüchten beläuft sich aktuell auf rund 147 GWh/a. Davon entfällt rund 63% auf Erdgas, rund 37 % auf Heizöl, Holz sowie andere Energieträger und ca. 0,2 % auf Heizstrom. Die Datengrundlage basiert auf den Informationen des örtlichen Versorgers für Strom und Gas sowie auf Auswertungen der Kkehrbuchdaten.

⁴⁶ Eigene Darstellung, CASD

⁴⁷ nicht-leitungsgebundene Energie aus Kkehrbuchdaten

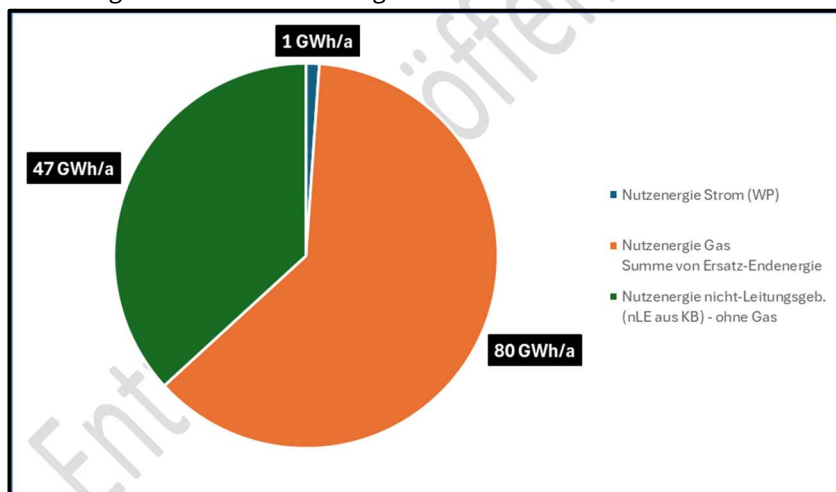
Abbildung 33: Übersicht Endenergie der Gemeinde Niederkrüchten⁴⁸



Gesamt-Nutzenergiebedarf Niederkrüchten im Bestand

Der Nutzenergiebedarf "Wärme" auf Basis der Verbrauchsdaten, ausgewerteter Kkehrbuchdaten für die nicht-leitungsgebundenen (nLE) Energieträger sowie Heizstrom in der Gemeinde Niederkrüchten liegt im Bestand aktuell bei ca. 128 GWh/a.

Abbildung 34: Gesamt-Nutzenergiebedarf⁴⁹



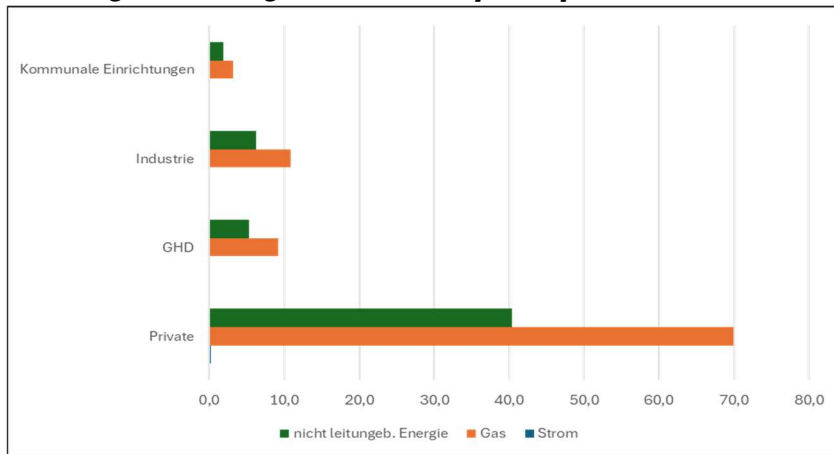
Endenergieverteilung nach Sektoren

In der folgenden Abbildung ist die Verteilung der Endenergie nach den für die Wärmeplanung relevanten Sektoren dargestellt.

⁴⁸ Eigene Darstellung, CASD

⁴⁹ Eigene Darstellung, CASD

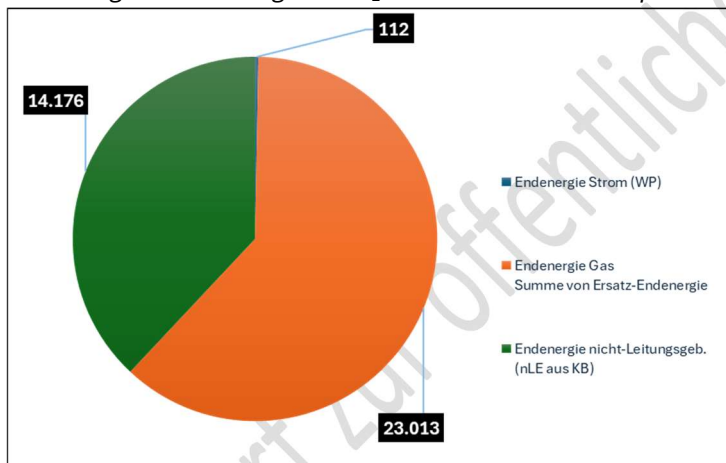
Abbildung 35: Endenergie nach Sektoren [GWh/a]⁵⁰



Emissionen Wärmeversorgung Niederkrüchten

Resultierend aus dem Nutzwärmebedarf der Wärmeversorgung werden für das gesamte Gemeindegebiet aktuell ca. 37.300 t CO₂/a verbrauchsbedingt verursacht.

Abbildung 36: Aufteilung der CO₂ Emissionen in Tonnen pro Jahr⁵¹



Emissionen nach Sektoren

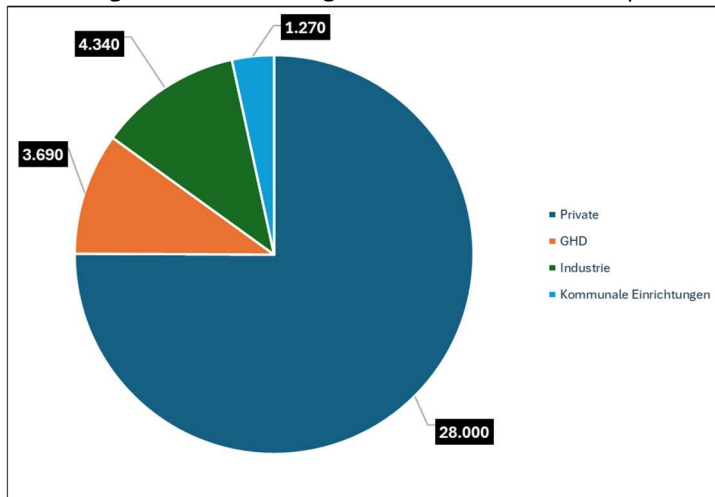
Die Verteilung der CO₂-Emissionen wurde unter Berücksichtigung von Schätzungen vorgenommen, da keine spezifischen Zuordnungsschlüssel vorlagen. Diese Schätzungen basieren auf Abrechnungsmerkmalen für Wärmestrom und Gasverbrauch, einer blockweisen Aggregation der Versorger- und Khebuchdaten sowie einer Schlüsselung zu den entsprechenden Sektoren. Dabei entfällt der größte Anteil der Emissionen auf private Haushalte, mit ca. 28.000 t CO₂.

Weitere 3.690 t CO₂ stammen aus dem Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD), während die Industrie etwa 4.340 t CO₂ emittiert. Kommunale Einrichtungen tragen mit ca. 1.270 t CO₂ zu den Emissionen bei.

⁵⁰ Eigene Darstellung, CASD

⁵¹ Eigene Darstellung, CASD

Abbildung 37: CO₂ Verteilung nach Sektoren in Tonnen pro Jahr⁵²



6.8 Zusammenfassung

Die energetische Ausgangslage in der Gemeinde Niederkrüchten zeigt einen hohen Sanierungsbedarf im Gebäudebestand und eine überwiegend fossil geprägte Wärmeerzeugungsstruktur, die zentrale Ansatzpunkte für die kommunale Wärmewende darstellt.

In Niederkrüchten gibt es rund 11.150 Gebäude mit Wärmebedarf, überwiegend Wohngebäude (ca. 5.450), von denen etwa 83 % vor dem Jahr 2000 errichtet wurden. Der energetische Zustand ist überwiegend schlecht: ca. 76 % der Wohngebäude fallen in die Effizienzklassen D bis H, was über dem NRW-Durchschnitt liegt.

Insgesamt sind etwa 7.680 Feuerstätten registriert, der Großteil nutzt Erdgas (66 %), gefolgt von Heizöl (30 %) und Holz (3 %). Mehr als 58 % der Anlagen sind älter als 15 Jahre, rund 16 % über 30 Jahre alt.

Derzeit sind rund 220 Wärmepumpen in Betrieb, davon 61 % in Elmpt. Heizstrom macht jedoch nur 0,2 % des gesamten Wärmeenergiebedarfs aus.

Der durchschnittliche Erdgasabsatz lag zwischen 2020 und 2022 bei ca. 93 GWh pro Jahr, etwa 50 % davon entfielen auf Haushalte.

Der gesamte Wärmebedarf beträgt ca. 147 GWh/a, die daraus resultierenden CO₂-Emissionen liegen bei rund 37.300 t/a, überwiegend verursacht durch Erdgas und Heizöl.

7) Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse erfasst systematisch die erneuerbaren Energiequellen für eine zukünftige, regenerative Strom- und Wärmeerzeugung. Geprüft werden ebenfalls lokale Restriktionen im Gemeindegebiet Niederkrüchten. Ziel ist es aufzuzeigen, welche Potenziale unter Berücksichtigung vorhandener Restriktionen für zukünftige Versorgungsszenarien in der kommunalen Wärmeplanung zur Verfügung stehen.

⁵² Eigene Darstellung, CASD

7.1 Wärmeplanungsgesetz

Wärmeplanungsgesetz –WPG- § 16 (Bundesebene) ⁵³

Im Rahmen der Potenzialanalyse ermittelt die planungsverantwortliche Stelle quantitativ und räumlich differenziert die im beplanten Gebiet vorhandenen Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien, zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme und zur zentralen Wärmespeicherung. Bekannte räumliche, technische, rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen für die Nutzung von Wärmeerzeugungspotenzialen sind zu berücksichtigen.

Die planungsverantwortliche Stelle schätzt die Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden sowie in industriellen oder gewerblichen Prozessen ab.

Landeswärmeplanungsgesetz NRW

Mit der landesrechtlichen Umsetzung des Wärmeplanungsgesetzes soll das Land Planungssicherheit für Bürgerinnen und Bürger, Kommunen und Unternehmen schaffen.

Mit dem Landeswärmeplanungsgesetz sind die Gemeinden in NRW verantwortlich für die Aufstellung einer Wärmeplanung. Zudem sollen Wirtschaftlichkeit und Bezahlbarkeit der zukünftigen Wärmeversorgung gestärkt werden.

7.2 Übersicht Potenzialfelder

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden die Potenzialfelder gem. Tabelle 5: LANUK Wärmekataster betrachtet und nach Potenzialen für den Einsatz in der Wärmeversorgung ausgewertet. Neben der Identifizierung von zusätzlichen Potenzialen bildet die Reduktion des Wärmebedarfes von Gebäuden durch Effizienzsteigerung und die Berücksichtigung des demografischen Wandels einen weiteren Beitrag zur Klima-neutralität.

Daneben werden Möglichkeiten zur Wärmespeicherung in Form von saisonalen Speichern (Speicherung im Jahresverlauf) für den volatilen Abgleich von Wärmeangebot und –nachfrage in eine Betrachtung mit aufgenommen.

⁵³ Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz-WPG) vom 20.12.2023: vgl. Justiz – www.gesetze-im-Internet.de

Tabelle 5: LANUK Wärmekataster⁵⁴

Potenzialfeld	Kriterien
Windkraft	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z.B. Gewässer), Infrastruktur (z.B. Hochspannungsleitungen), Naturschutz (z.B. FFH-Gebiete), Flächengüte (z.B. Windgeschwindigkeiten); Bebauungsplan (Ausweisung von Windflächen)
PV-Freiflächen	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z. B. Hochwassergebiete), Infrastruktur (z. B. Bahnstrecken), Naturschutz (z.B. Biosphärenreservate), Flächengüte (z. B. Hangneigung)
PV (Dachflächen)	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Solarthermie Freiflächen	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z. B. Hochwassergebiete), Infrastruktur (z.B. Bahnstrecken), Naturschutz (z.B. Biosphärenreservate), Flächengüte (z.B. Nähe zu Wärmeverbrauchern)
Solarthermie Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Biomasse Landnutzung	(z. B. Acker- und Waldflächen), Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Geothermie (Oberflächennah)	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z.B. Hangneigung), Infrastruktur (z. B. Straßen), Naturschutz (z.B. Naturschutzgebiete), Flächen mit erwiesenem oder vermutetem Potenzial (GEOTIS), Temperaturschichtung im Untergrund, Gesteinstypen, Wärmeleitfähigkeit
Geothermie (Tiefengeothermie)	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z. B. Gewässer), Infrastruktur (z.B. Straßen), Naturschutz (z.B. Naturschutzgebiete), Flächen mit erwiesenem oder vermutetem Potenzial (GEOTIS), Temperaturschichtung im Untergrund, Gesteinstypen, Wärmeleitfähigkeit, Seismologische Messungen (andauernd / geplant 22.07.2024)
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, techno-ökonomische Anlagenparameter (z. B. spezifische Lärmemissionen, COP), gesetzliche Vorgaben (z. B. TA-Lärm)
Klärwerke	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Oberflächengewässer	Landnutzung (freie Flächen um Gewässer), Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, techno-ökonomische Anlagenparameter
Demografische Entwicklung	Beeinflussung des Wärmebedarfs
Wärme Speicherung	Mögliche saisonale Speicher
Effizienzsteigerung der Gebäude	Mögliche Modernisierungspotenziale der Gebäude

⁵⁴ LANUK; Aufstellung Potenzialfelder, https://www.energieatlas.nrw.de/site/planungskarte_waerme

7.3 Restriktionen für die Nutzung identifizierter Potenziale

7.3.1 Flächenscreening

Vorbemerkung

Im Rahmen des Flächenscreenings wurden in den nachfolgenden Karten Gebiete kartographisch dargestellt, die den Einsatz einzelner Technologien in der Wärmeplanung aus rechtlichen Restriktionen einschränken bzw. ausschließen.

Technische Restriktionen wie Netzinfrastrukturen, Topografien oder technische Machbarkeit werden im Rahmen der konkreten Maßnahmenplanung unter gleichzeitiger Einbeziehung wirtschaftlicher Aspekte berücksichtigt und sind nicht Gegenstand der Potenzialanalyse.

In der Erarbeitung der anschließenden Umsetzungsstrategie zur Ableitung der zugehörigen Maßnahmen werden diese Gebiete berücksichtigt (s. Zielszenario).

Flächen, die einzelne Technologien einschränken oder ausschließen sind:

- Naturschutzgebiete und geschützte Biotope
- Landschaftsschutzgebiete
- Vogelschutzgebiete
- FFH-Gebiete (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie)
- Naturdenkmäler
- Überschwemmungsgebiete
- Wasserschutzgebiete
- Regionale Grünzüge
- Gebiete mit einer Bodenwertzahl über 55⁵⁵

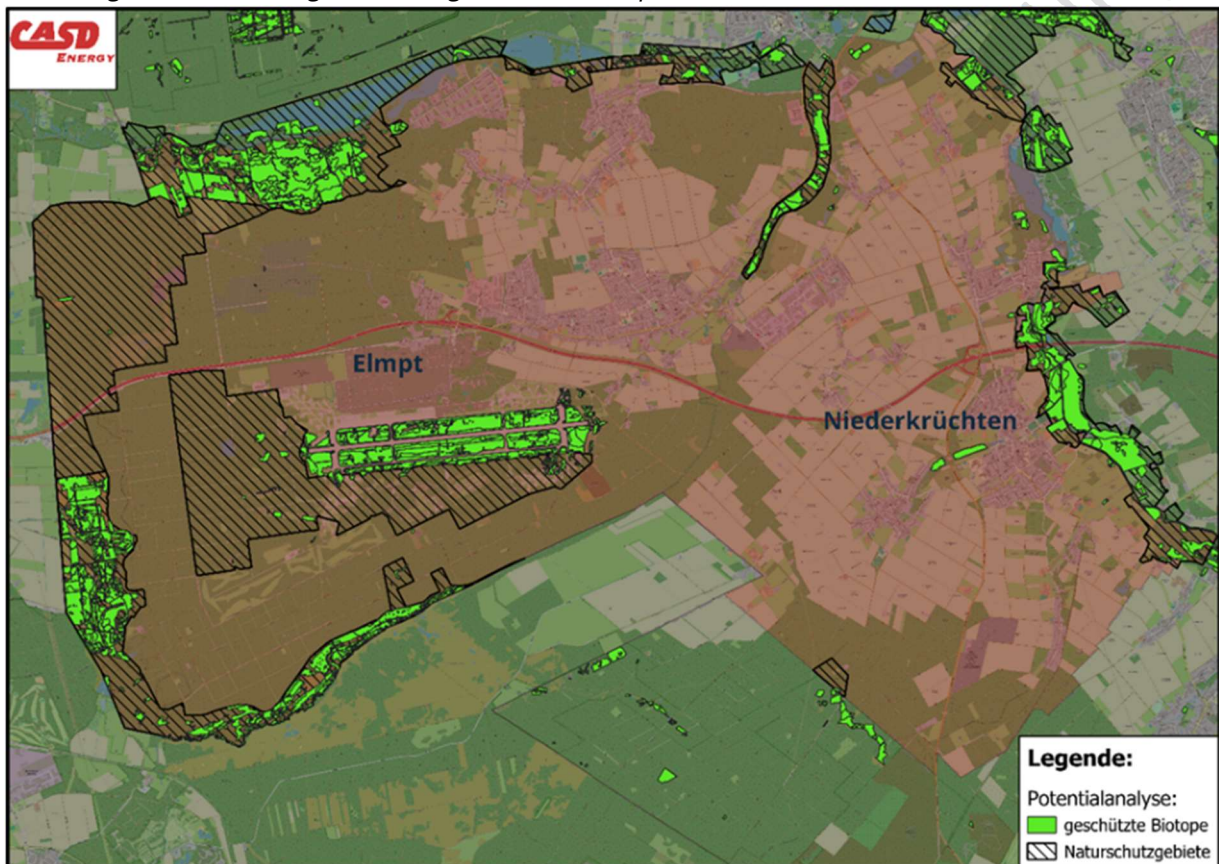
⁵⁵ Anmerkung: Maß zur Bewertung der Ertragsfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Böden

Naturschutzgebiete und geschützte Biotope

Die Naturschutzgebiete erstrecken sich größtenteils entlang der Peripherie des Gemeindegebiets. Eine Ausnahme bildet dabei die Fläche südwestlich der Gemarkung Elmpt, die sich als ein großes, zusammenhängendes Areal präsentiert und teilweise entlang des Energie- und Gewerbepark Elmpt verläuft.

Auch die geschützten Biotope sind überwiegend in den Randbereichen der Gemeinde angesiedelt, mit Ausnahme des ehemaligen Geländes „Javelin Barracks“, Elmpt, der eine besondere Stellung einnimmt.

Abbildung 38: Naturschutzgebiete und geschützte Biotope⁵⁶



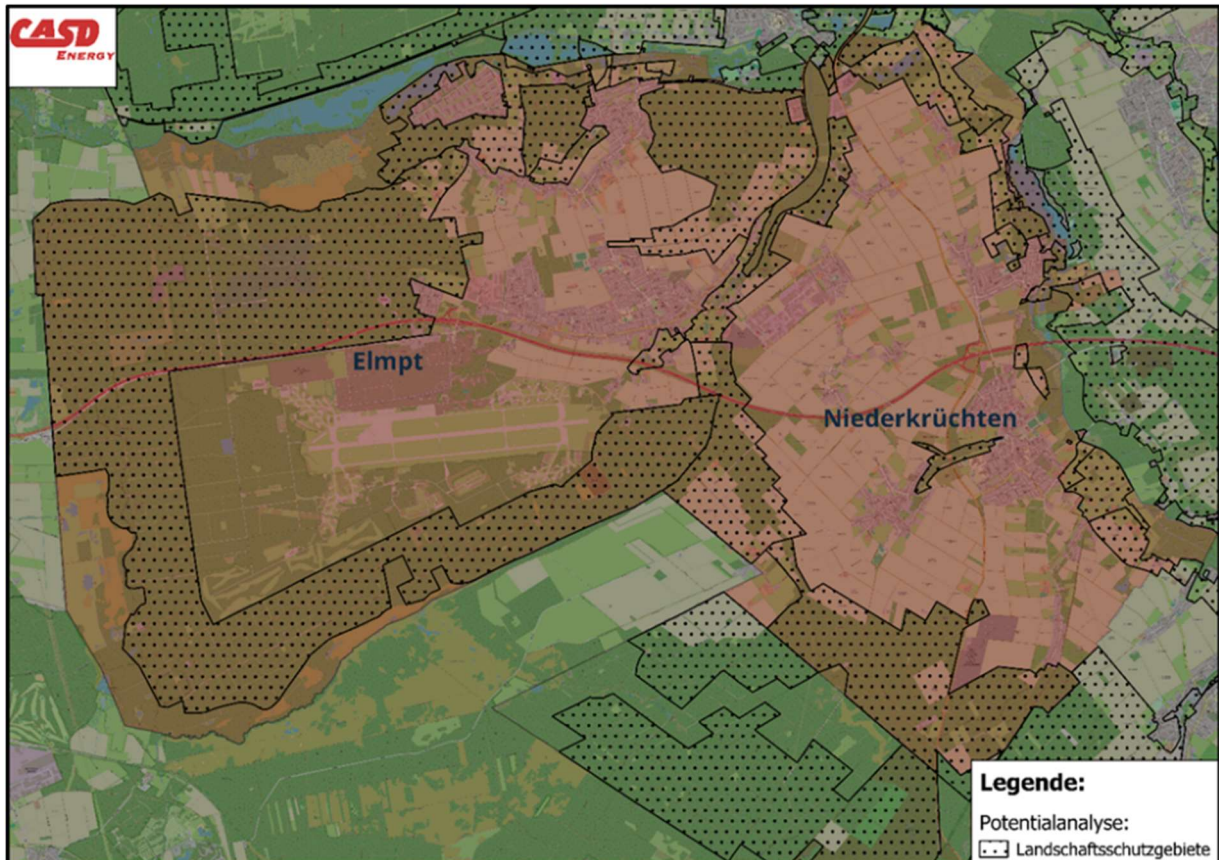
⁵⁶ OpenGeodata NRW; https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/naturschutz/linfos/

Landschaftsschutzgebiete

Niederkrüchten weist einen hohen Anteil an Landschaftsschutzgebieten auf, die sich über das gesamte Gemeindegebiet erstrecken.

Besonders bei der Planung von Flächennutzungen für regenerative Energieanwendungen ist es notwendig, diese Gebiete hinsichtlich ihrer Genehmigungsfähigkeit zu berücksichtigen.

Abbildung 39: Landschaftsschutzgebiete⁵⁷

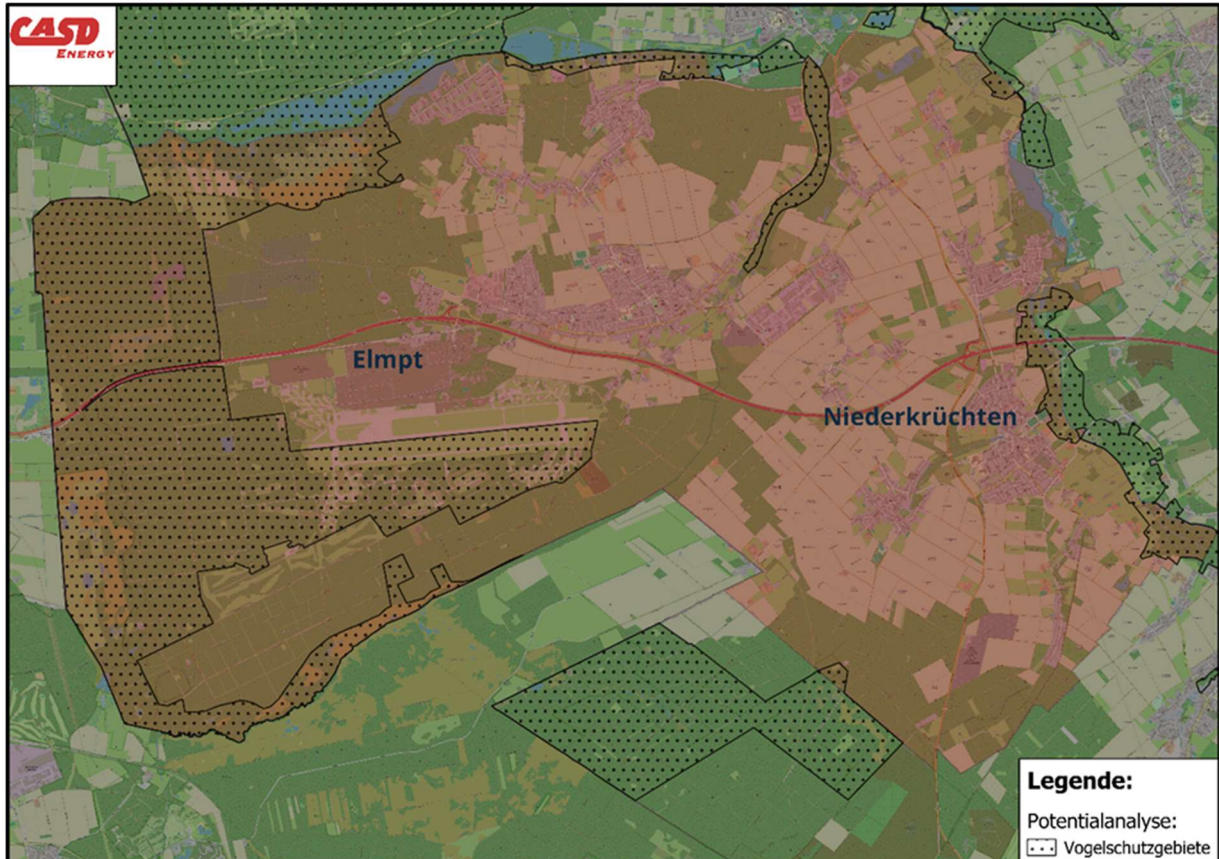


⁵⁷ OpenGeodata NRW; https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/naturschutz/linfos/

Vogelschutzgebiete

Vogelschutzgebiete umgeben die westlich gelegene Gemarkung Elmpt. In der Gemarkung Niederkrüchten finden sich Vogelschutzgebiete vor allem in der nördlichen und östlichen Peripherie.

Abbildung 40: Vogelschutzgebiete⁵⁸



⁵⁸ OpenGeodata NRW

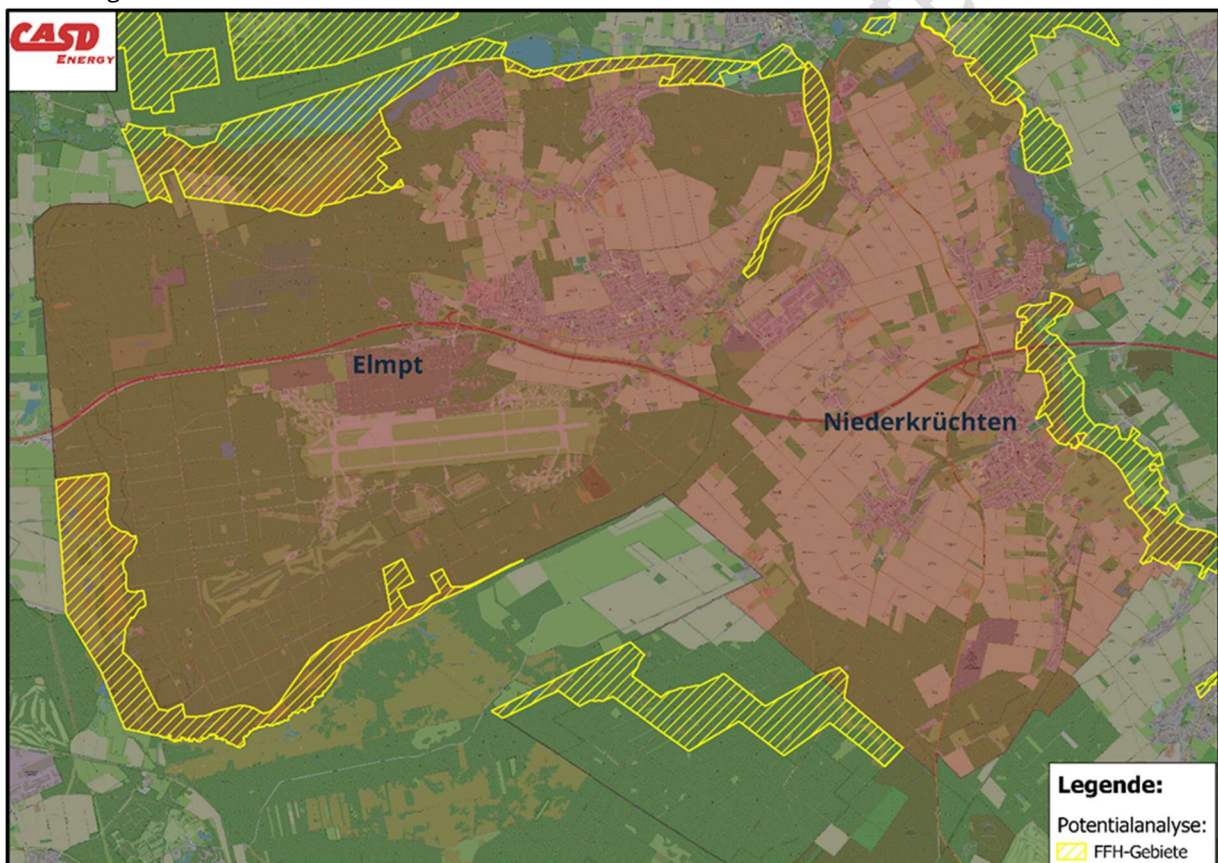
https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/naturschutz/infos/; <https://www.wms.nrw.de>

FFH-Gebiete (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie)

Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) ist eine bedeutende Naturschutzverordnung der Europäischen Union, die darauf abzielt, wildlebende Arten und deren Lebensräume zu schützen sowie deren europaweite Vernetzung zu sichern. Ziel ist es, ökologische Wechselbeziehungen zu bewahren, wiederherzustellen und weiterzuentwickeln. Durch die Förderung natürlicher Ausbreitungs- und Wiederbesiedlungsprozesse trägt die Richtlinie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt bei. Sie setzt die Verpflichtungen um, die die EU-Mitgliedstaaten 1992 im Rahmen des Übereinkommens zum Schutz der biologischen Vielfalt eingegangen sind.⁵⁹

FFH-Gebiete erstrecken sich hauptsächlich über den nördlichen und südlichen Bereich der Gemarkung Elmpt. In der Gemarkung Niederkrüchten sind FFH-Gebiete vor allem im nördlichen und östlichen Bereich an den Grenzen zur Nachbarkommune ausgewiesen.

Abbildung 41: Flora-Fauna-Habitat Gebiete⁶⁰



⁵⁹ vgl. Open.NRW; <https://open.nrw/dataset/kartenlayer-ffh-gebiete-nrw-geo-nrw>

⁶⁰ OpenGeodata NRW; https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/naturschutz/linfos/

Naturdenkmäler

In Niederkrüchten sind Naturdenkmäler nur als einzelne Punkte verzeichnet, die bei geplanten Maßnahmen berücksichtigt werden müssen, jedoch in der Regel gut integriert werden können. Ein flächiges Naturdenkmal ist für Niederkrüchten derzeit nicht ausgewiesen.

Abbildung 42: Naturdenkmäler⁶¹

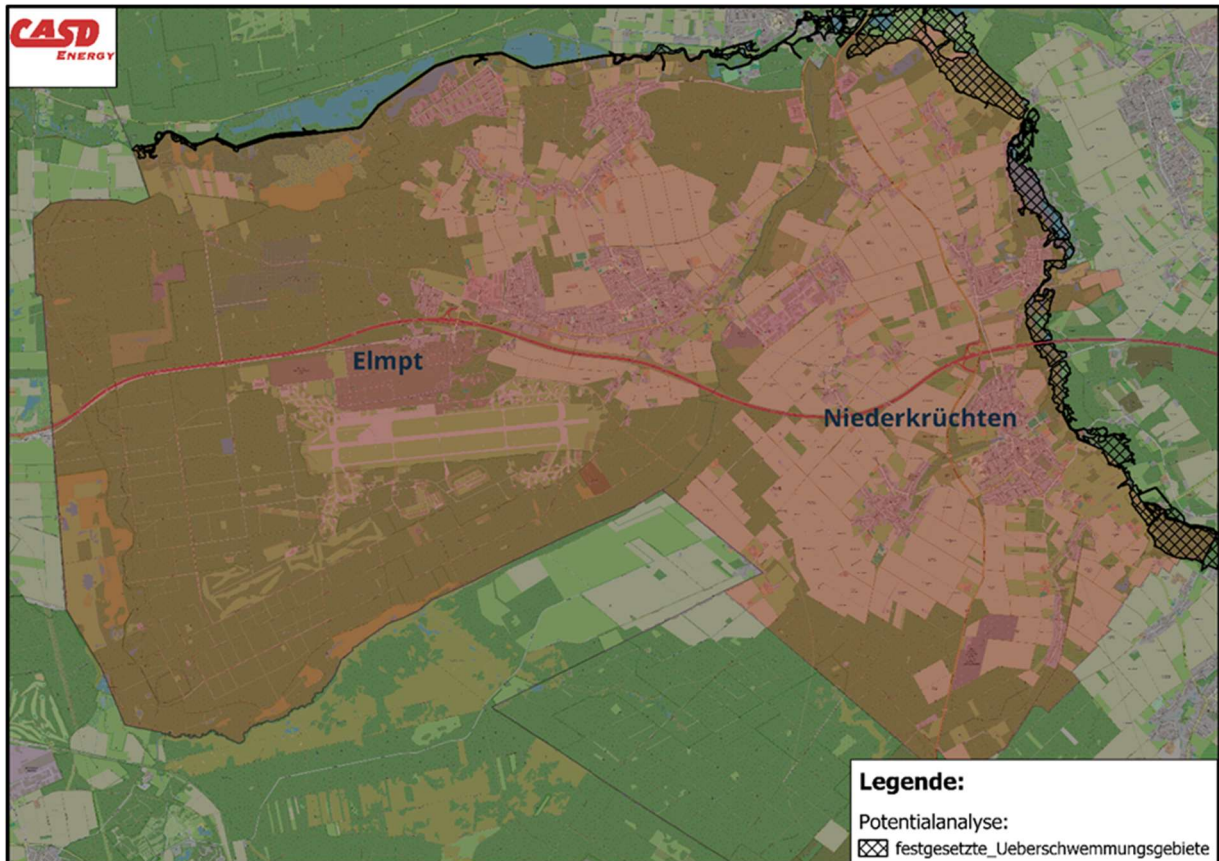


⁶¹ Gemeindeverwaltung Niederkrüchten

Überschwemmungsgebiete

Für Niederkrüchten sind Überschwemmungsgebiete entlang der folgenden Gewässer ausgewiesen: die Schwalm, der Hariksee (der die Grenze zur Gemeinde Schwalmthal überschneidet) und der Venekotensee.

Abbildung 43: Überschwemmungsgebiete⁶²



⁶² Regionalplan © Bezirksregierung Düsseldorf

Wasserschutzgebiete

Im Gemeindegebiet von Niederkrüchten sind verschiedene Wasserschutzgebiete der Zonen 2, 3a und 3b ausgewiesen. Darüber hinaus befindet sich in der Gemarkung Elmpt auch die Zone 1.

In den Zonen 1 und 2 sind bauliche Maßnahmen sowie Geothermiebohrungen unzulässig. In den Zonen 3 bis 3b sind solche Maßnahmen, einschließlich Geothermiebohrungen, unter bestimmten Bedingungen (Einzelfallprüfung) zulässig.

Im Süden der Gemarkung Elmpt ist zudem eine Sonderschutzzone ausgewiesen.

Abbildung 44: Wasserschutzgebiete⁶³



⁶³ Gemeindeverwaltung Niederkrüchten

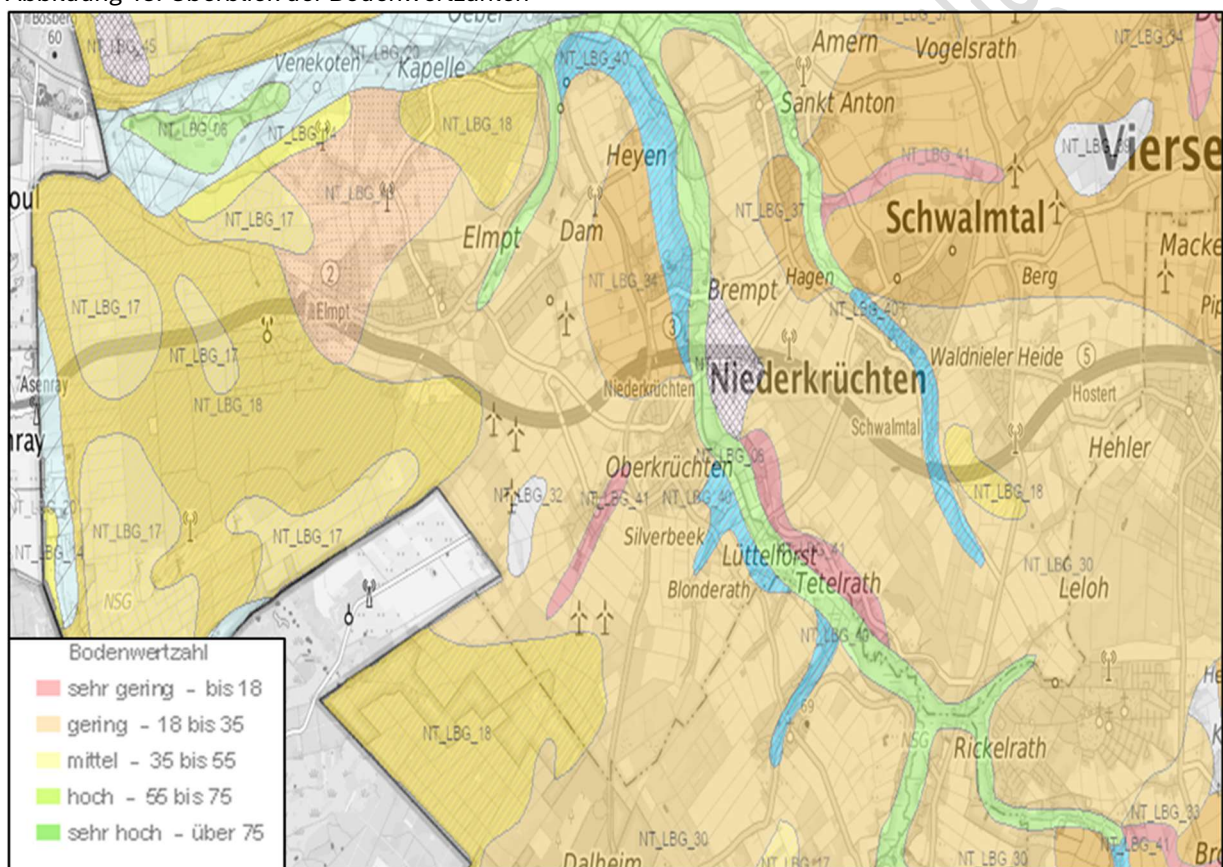
Regionale Grünzüge

Laut Aussage der Bezirksregierung Düsseldorf sind im Gebiet der Gemeinde Niederkrüchten im Regionalplan Düsseldorf (RPD) keine Regionalen Grünzüge festgelegt.

Bodenwertzahl (BWZ) über 55

Eine Bodenwertzahl von 55 oder höher stellt einen wichtigen Schwellenwert dar, der in der Regel signalisiert, dass die Fläche landwirtschaftlich wertvoll ist. Im Rahmen der Photovoltaik-Freiflächen Verordnung ist es oft schwierig, solche Flächen für PV-Projekte zu nutzen, da der Schutz fruchtbarer Böden Priorität hat. Bei der Planung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage sollte daher bevorzugt auf Flächen mit geringerer BWZ zurückgegriffen werden.

Abbildung 45: Überblick der Bodenwertzahlen⁶⁴



⁶⁴ GEOportal.NRW; <https://www.geoportal.nrw/>

7.4 Quantitativ und räumlich differenzierte Potenzialerhebung

In der kommunalen Wärmeplanung werden verschiedene Potenzialfelder untersucht, um eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung sicherzustellen. Zu den wesentlichen Potenzialfeldern gehören:

- Erneuerbare Energien

Die Nutzung von Biomasse, Geothermie, Solarthermie und Umweltwärme (u.a.: aus Oberflächengewässern und Grundwasser) bietet vielfältige Möglichkeiten, fossile Brennstoffe zu ersetzen und die CO₂-Emissionen zu reduzieren

- Abwärmenutzung

Die Integration von Abwärme aus industriellen Prozessen und kommunalen Abwasseranlagen kann erheblich zur Deckung des Wärmebedarfs beitragen und die Energieeffizienz steigern

- Energieeinsparung

Maßnahmen zur Energieeinsparung in den Bereichen Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme sind essenziell, um den Gesamtenergieverbrauch zu senken und die Versorgungssicherheit zu erhöhen

- Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Die Kombination von Strom- und Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen ermöglicht eine effiziente Nutzung der eingesetzten Brennstoffe und trägt zur Stabilität des Energiesystems bei (keine systemische Bewertung in dieser Analyse)

- Regenerativer Strom (Wind und PV)

Der Einsatz von regenerativ erzeugtem Strom für Wärmeanwendungen, wie z.B. Wärmepumpen, unterstützt die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung und fördert die Integration erneuerbarer Energien.

7.5 Potenzialfelder Wärme

Das Potenzialfeld Wärme umfasst alle lokal nutzbaren Quellen und Technologien zur klimafreundlichen Wärmeerzeugung und bildet mit den nachfolgend dargelegten Potenzialen eine zentrale Grundlage für die strategische Ausrichtung der kommunalen Wärmeplanung.

7.5.1 Potenzialfeld Biomasse

Die Biomasse-Potenziale werden unterteilt in die Bereiche:

Landwirtschaft

Potenziale aus dem Anbau auf Acker- und Grünland, Erntenebenprodukten und Wirtschaftsdünger.

Forstwirtschaft

Potenziale aus Waldholz, Sägenebenprodukten, Industrierestholz und Nutzholzplantagen.

Abfallwirtschaft

Potenziale aus Hausmüll, Bio- und Grünabfällen, Landschaftspflegereste, Altholz, Klärschlamm, Deponiegas und Gewerbeabfällen.

Biomasse-Potenziale sind in der Verwertung nicht ortsgebunden, und werden somit in der LANUK-Potenzialstudie Teil 3 – Biomasse-Energie (2014) auf Kreis-Ebene und nicht gemeindescharf ausgewertet⁶⁵. Die anteilige Zuordnung für Biomasse-Potenziale aus nachwachsenden Rohstoffen auf das Gemeindegebiet Niederkrüchten erfolgt über eine prozentuale Verteilung anhand der in Niederkrüchten verfügbaren Flächen⁶⁶. Für den Anteil aus der Abfallwirtschaft werden die Mengenangaben der Gemeinde Niederkrüchten für eine Bewertung verwendet. Die Potenziale werden aufgrund der im Kreis Viersen vereinbarten kreisweiten Verwertung nur nachrichtlich dargestellt. In der LANUK Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 3 – Biomasse-Energie 2014 werden für den Kreis folgende theoretischen Potenziale genannt:

Tabelle 6: Biomasse: theoretische Potenziale Kreisebene Viersen⁶⁷

Kreis	Minimale potenzielle Stromerträge (GWh/a)	Minimale potenzielle Wärmeerträge (GWh/a)	Potenzielle Stromerträge nach dem Szenario NATUR (GWh/a)	Potenzielle Wärmeerträge nach dem Szenario NATUR (GWh/a)	Maximale potenzielle Stromerträge (GWh/a)	Maximale potenzielle Wärmeerträge (GWh/a)
Viersen, Kreis	1,56	31,92	72,79	157,24	56,02	111,40

Für einen ersten Ansatz zur Einschätzung der Potenziale im Gemeindegebiet Niederkrüchten werden die theoretischen Potenziale in den Bereichen Forst- und Landwirtschaft über die jeweiligen Flächenanteile berechnet.

Das Szenario „NATUR“ in der Landwirtschaft berücksichtigt neben den aktuellen, rechtlichen Regelungen, niedrige N_{ORG} -Grenzen und einen ambitionierten Naturschutz.

Im Zuge der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung und der weiteren Konkretisierung von Handlungsfeldern könnten die daraus resultierenden, technisch erschließbaren und wirtschaftlich umsetzbaren Potenziale in enger Abstimmung mit den beteiligten Akteuren aus Land- und Forstwirtschaft identifiziert werden. Eine Verwertung der Biomasse findet aktuell in Kamp-Lintfort über den Abfallwirtschaftsverband „Bioabfallverband Niederrhein“ für alle kreisangehörigen Kommunen statt.

Aufgrund der sich damit ergebenden Synergieeffekte auf Kreis-Ebene sowie der bestehenden, vertraglichen Regelungen stehen die Biomassepotenziale derzeit für eine unmittelbare Nutzung in Niederkrüchten nicht zur Verfügung und werden zunächst nicht weiter betrachtet.

Ermittlung der anteiligen Forst- und Landwirtschaftsflächen auf Basis des Regionalatlas Deutschland gem. Tabelle 8: Theoretische Potenziale Biomasse:

⁶⁵ LANUK-Potenzialstudie Teil 3, Biomasse-Energie

⁶⁶ Basis: Kommunalprofil Gemeinde Niederkrüchten vom Landesamt Information und Technik Nordrhein-Westfalen

⁶⁷ LANUK Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 3, Biomasse-Energie 2014

⁶⁸ Anmerkung: Grenzen des Einsatzes von organischem Stickstoff

Tabelle 7: anteilige Forst- und Landwirtschaftliche Flächen⁶⁹

	Fläche gesamt	Landwirtschaft		Forstwirtschaft	
	[km ²]	[km ²]	[%]	[km ²]	[%]
Kreis Viersen	563,28	296,85	52,7	108,15	19,2
Niederkrüchten	67,07	21,06	31,4	29,51	44
Anteil an Kreisfläche	11,91	7,09		27,29	

Die anteilig ermittelten, theoretischen Potenziale auf Basis der Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 3 – Biomasse-Energie geben einen ersten Überblick und zeigen sowohl in der Landwirtschaft als auch in der Forstwirtschaft Ansätze für eine Vertiefung.

Tabelle 8: Theoretische Potenziale Biomasse⁷⁰

	Forstwirtschaft		Landwirtschaft		Abfallwirtschaft	
	Minimale potenzielle Stromerträge (GWh/a)	Minimale potenzielle Wärmeerträge (GWh/a)	Potenzielle Stromerträge nach dem Szenario NATUR (GWh/a)	Potenzielle Wärmeerträge nach dem Szenario NATUR (GWh/a)	Maximale potenzielle Stromerträge (GWh/a)	Maximale potenzielle Wärmeerträge (GWh/a)
Kreis Viersen*	1,56	31,92	72,79	157,24	56,02	111,40
Anteil Niederkrüchten	0,43 GWh/a	8,71 GWh/a	5,16 GWh/a	11,15 GWh/a	Anteil nicht bewertet!	

7.5.2 Potenzialfeld Geothermie

Die Nutzung von Geothermie stellt eine vielversprechende und nachhaltige Option zur Deckung des Wärmebedarfs in Kommunen dar. Als erneuerbare Energiequelle bietet Geothermie eine umweltfreundliche Alternative zu fossilen Brennstoffen und trägt maßgeblich zur Reduktion von CO₂-Emissionen bei⁷¹

In der Erstaufstellung der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Niederkrüchten wird zunächst nur die oberflächennahe Geothermie (Tiefe bis 400m) betrachtet.

Eine Ausweitung auf die Anwendungsfälle der Tiefengeothermie (400 m – 5.000 m) und deren Potenziale erfolgt nach Abschluss der zurzeit durch das Land NRW in Niederkrüchten angestoßenen und bereits laufenden Sondierungen.

Mit dem anstehenden „Geothermie- und Wärmepumpengesetz“ – GeoWG - auf Bundesebene soll u.a. eine künftige Nutzung der Erdwärme durch vereinfachte Genehmigungsverfahren deutlich erleichtert und kalkulierbarer werden.

Oberflächennahe Geothermie beschreibt die Anwendungsfälle bis zu einer Tiefe von 400 m, bis zu der ganzjährig und weitgehend klimaschwankungsunabhängig durch den Einsatz von

⁶⁹ Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2023

⁷⁰ LANUK Potenzialstudie Erneuerbare Energien/Eigene Darstellung, CASD

⁷¹ vgl. Geologischer Dienst, NRW, https://www.gd.nrw.de/ew_og.htm

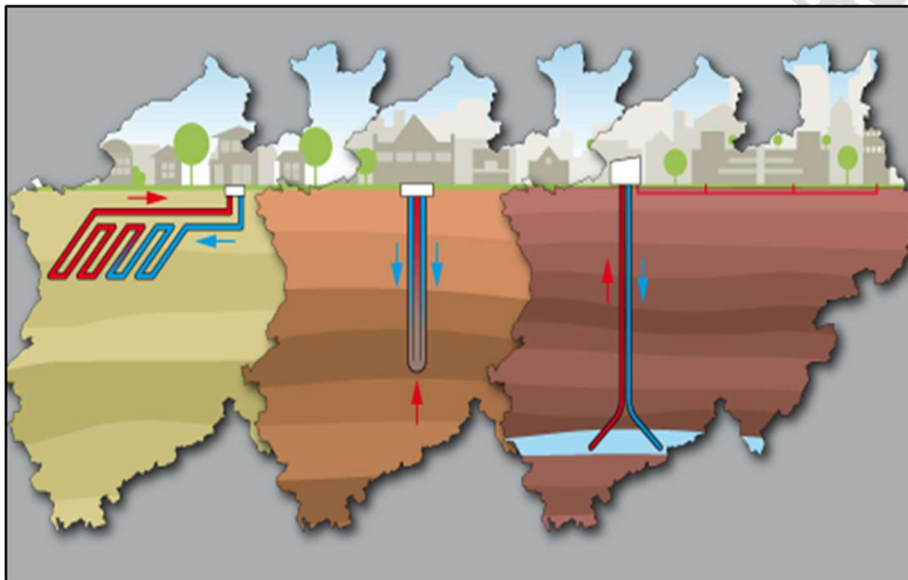
Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden oder Grundwasserbrunnen Wärmepotenziale genutzt werden können.

Oberflächennahe Geothermie

In den obersten 10 m bis 15 m des Untergrundes bestimmen atmosphärische Faktoren wie Sonneneinstrahlung, der Wärmekontakt zur Luft und versickerndes Regenwasser die Temperatur. Ab 15 m bis in rund 50 m Tiefe liegt die Temperatur etwa konstant bei 10 °C.

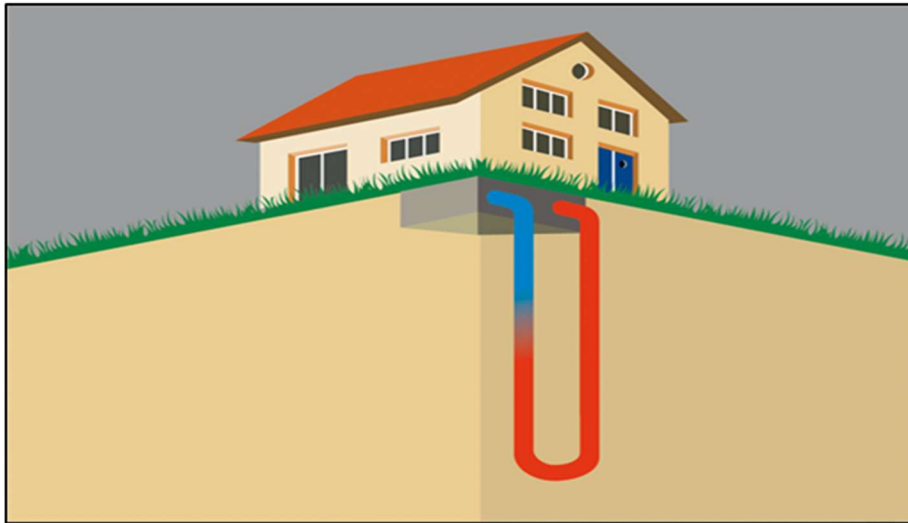
Unterhalb von 50 m Tiefe steigt die Temperatur durch den Wärmestrom aus dem Erdinneren im Mittel um 3 °C pro 100 m Tiefe an. Oberflächennahe Erdwärme wird in Einzelanlagen zur Beheizung und Warmwasserversorgung von Ein- / Zweifamilienhäusern genutzt. Mehrere gekoppelte Anlagen eignen sich zur Wärme- und Warmwasserversorgung größerer Gebäudekomplexe. Überwiegend eingesetzte Techniken sind Erdwärmesonden und -kollektoren sowie Grundwasserbrunnen bei geeigneten Vorkommen. Die nachfolgende Abbildung 46 und Abbildung 47 zeigen mögliche Anwendungsbeispiele.

Abbildung 46: Geothermie, mögliche Bohr- bzw. Verlegungsformen⁷²



⁷² Geologischer Dienst NRW, https://www.gd.nrw.de/ew_og.htm

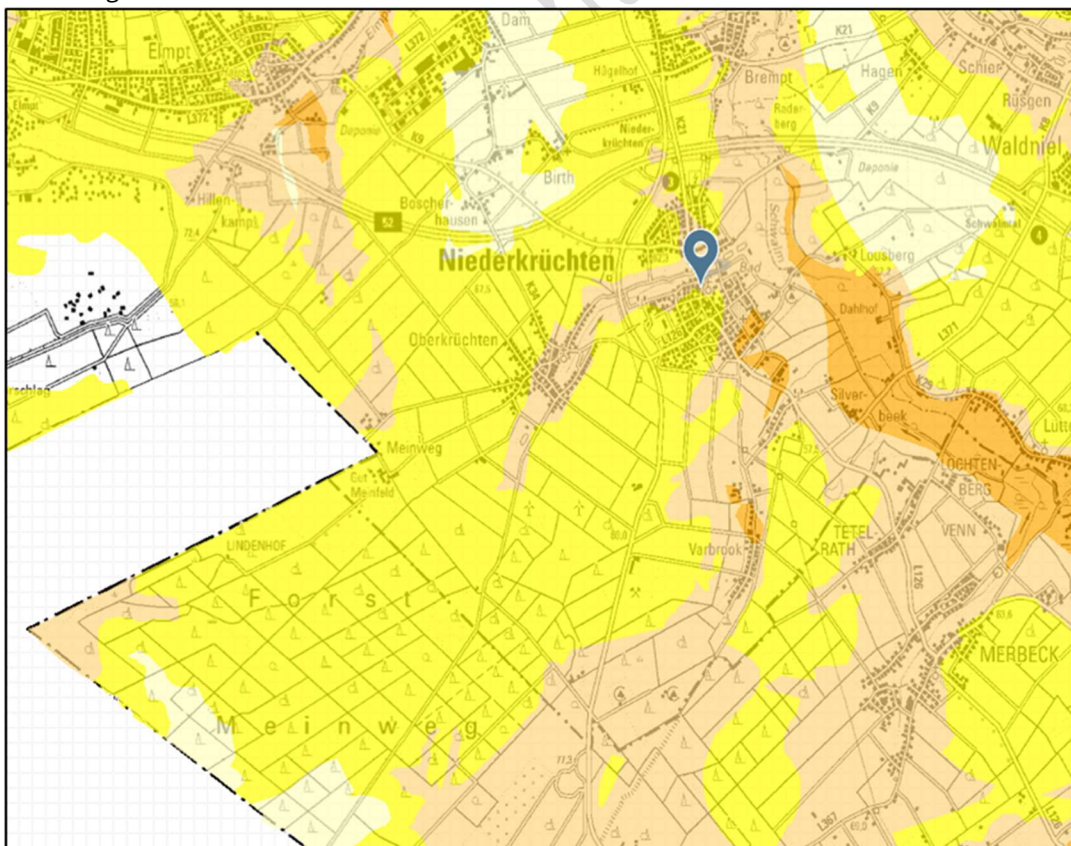
Abbildung 47: Erdwärmesonde⁷³



Erdwärmesonden

Der Einsatz von Erdwärmesonden zur Warmegewinnung ist in Niederkrüchten mit einer Wärmeleitfähigkeit von 1,5 – 2,9 W/(m*K) mit wenigen Ausnahmen im gesamten Gemeindegebiet möglich. Die Anwendung eignet sich für die Beheizung von Ein-/und Zweifamilienhäuser und bedarf nur einen punktuellen Eingriff in den Boden.

Abbildung 48: Erdwärmesonden Niederkrüchten⁷⁴



⁷³ Geologischer Dienst NRW, https://www.gd.nrw.de/ew_og.htm

⁷⁴ Geothermie-Portal in NRW | Geologischer Dienst NRW, Eingabe Erdwärmesonden, Niederkrüchten
https://www.gd.nrw.de/ew_gp.htm?q=erdw%C3%A4rmesonde

Abbildung 49: Legende zur Abbildung

Erdwärmesonden		
Wärmeleitfähigkeit (W/m·K)		
	sehr gut	(> 3,5)
	sehr gut	(3,0 – 3,4)
	gut	(2,5 – 2,9)
	gut	(2,0 – 2,4)
	mittel	(1,5 – 1,9)
	mittel	(1,0 – 1,4)
	gering	(0,5 – 0,9)
	gering	(< 0,5)

Der Einsatz von Erdwärmesonden zur Warmegewinnung ist in Niederkrüchten mit einer Wärmeleitfähigkeit von 2,0 – 2,9 W/m·K in einigen Teilen des Gemeindegebietes möglich.

Die Anwendung eignet sich für die Beheizung von Ein- sowie Zweifamilienhäusern und bedarf nur eines punktuellen Eingriffs in den Boden.

Der überwiegend größere Teil des Gemeindegebietes ist mit einer eher mittleren Wärmeleitfähigkeit wahrscheinlich nicht geeignet.

Für größere Gebäude oder Quartiere besteht die Möglichkeit der Erschließung von Erdsondenfeldern. Typische Einsatz Tiefen liegen zwischen 40 und 150 m.

Der potenzieller Wärmeertrag für Erdwärmesonden incl. -kollektoren beträgt rd. 132 GWh/a.

Erdwärmekollektoren

Der Einsatz von Erdwärmekollektoren zur Warmegewinnung ist in Niederkrüchten bedingt durch den geologischen Aufbau nur in Teilen wirtschaftlich nutzbar. Aufgrund der erforderlichen Eingriffe in den Boden ist eine nachträgliche Umstellung von Bestandsgebäuden in der Regel technisch/wirtschaftlich nicht sinnvoll.

Die Ausweisung der Potenziale erfolgt gemeinsam unter der Anwendung für Erdwärmesonden.

Abbildung 50: Erdwärmekollektoren⁷⁵

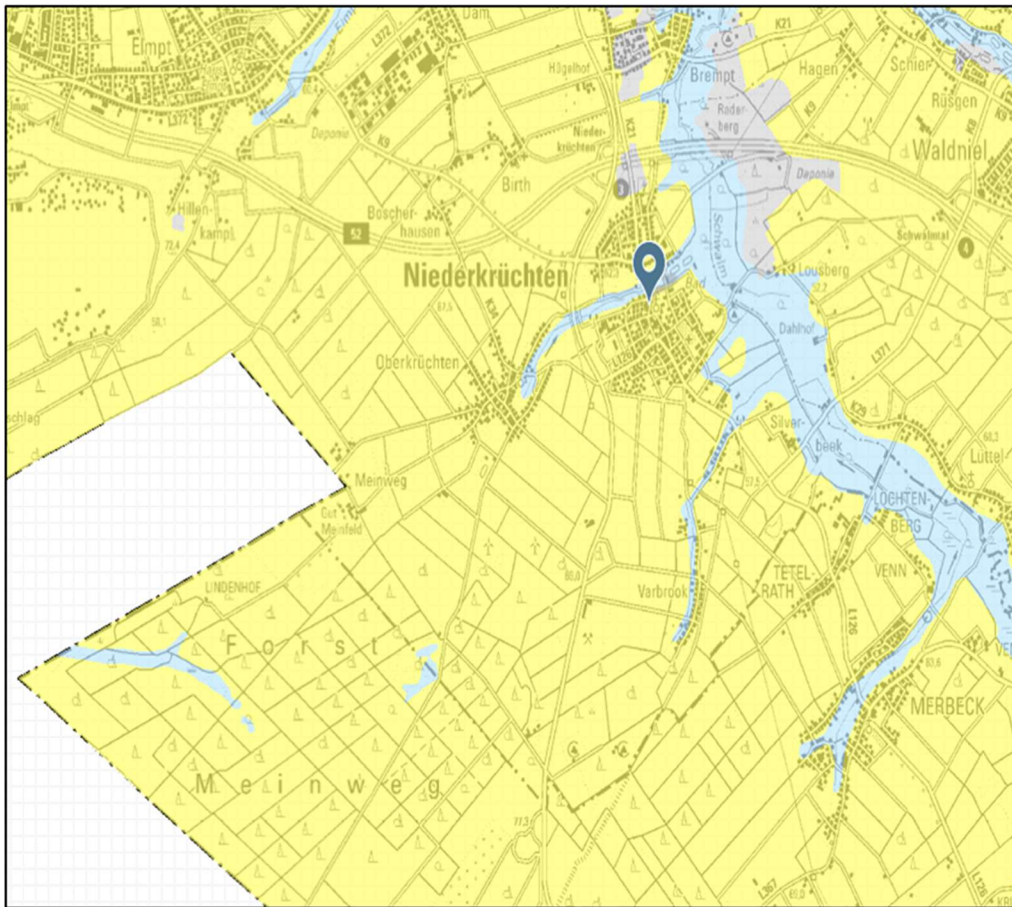


Abbildung 51: Legende zur Abbildung

Erdwärmekollektoren

W/m² für 1800 (2400) h/a

40 (32)

20 bis 30 (16 bis 24)

10 (8)

Lockergesteinsmächtigkeit
unter 1 m

Im ersten Tiefenmeter steht
bereits Grundwasser an

Nicht bewertet

Tiefe und mitteltiefe Geothermie

In der Wärmestudie des LANUK werden für Niederkrüchten aktuelle Wärmepotenziale für die mitteltiefe und tiefe Geothermie (hydrothermal) aufgezeigt. Diese Potenziale eignen sich aufgrund der hohen Anforderungen an Genehmigungen und der damit verbundenen Kosten insbesondere für zentrale Anwendungen in Wärmenetzen, die über ein hohes Wärmebedarfspotenzial verfügen. Für die mitteltiefe Geothermie wird eine Leistung von 9,84 MW und ein potenzieller Wärmeertrag von 59,06 GWh/a erwartet, während die tiefe Geothermie eine Leistung von 26,42 MW und einen potenziellen Wärmeertrag von 158,53 GWh/a bietet.

⁷⁵ Geothermie-Portal in NRW | Geologischer Dienst NRW; Niederkrüchten, Erdwärmekollektoren

Aufgrund der Unwägbarkeiten in Bezug auf die technische Machbarkeit und die wirtschaftliche Rentabilität müssen diese Projekte jedoch im Einzelfall auf ihre Anwendbarkeit und den technisch-wirtschaftlichen Einsatz geprüft werden.

7.5.3 Potenzialfeld Solarthermie auf Frei- und großen Dachflächen

Der Einsatz von Solarthermie auf Freiflächen in Niederkrüchten ist möglich, steht aber im Wettbewerb zur PV- Nutzung. Der potenzielle Wärmeertrag liegt in Abhängigkeit der eingesetzten Technik zwischen rd. 1,7 bis 3,2 GWh/a.

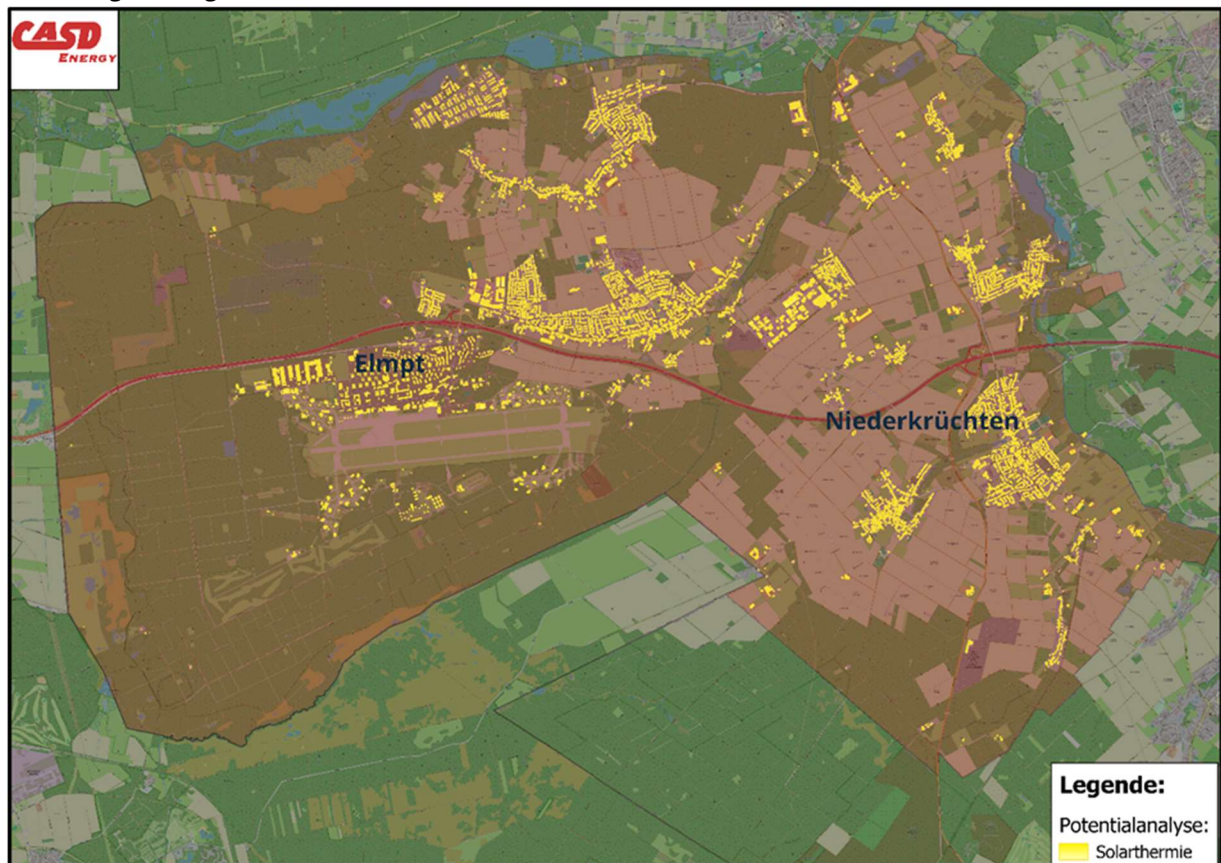
Sinnvoll kann der Einsatz zur Einspeisung in kleinere dezentral geprägte (Nah-)Wärmenetze bei entsprechenden Wärmedichten in den Randlagen von Niederkrüchten ohne Anbindung ein potenzielles zentrales Fernwärmenetz oder zur Nutzung in Wärmespeichern für das Fernwärmenetz sein. Der Einsatz kombinierter „PVT⁷⁶“-Module ermöglicht die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme.

Für den Einsatz von Solarthermie auf Dachflächen im Gebäudebestand wird in Niederkrüchten eine installierbare Kollektorfläche von rd. 700.000 m² ausgewiesen. Aus der theoretisch erzeugbaren Wärmemenge in Höhe von 860 GWh/a ergibt sich eine nutzbare Wärmemenge für die Warmwasseraufbereitung in Höhe von 4 GWh/a. Bei einem angesetzten Warmwasser-Wärmebedarf in Höhe von 13 GWh/a entspricht dies einer Deckung von rd. 30 %⁷⁷.

⁷⁶ Hybrid-Module; PVT-Module kombinieren die photovoltaische Erzeugung von Elektrizität mit der thermischen Gewinnung von Wärmeenergie

⁷⁷ LANUK, Solarthermie Dach-Studie 2018

Abbildung 52: Mögliche Solarthermie-Flächen in Niederkrüchten⁷⁸



⁷⁸ OpenGeodata NRW; https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/klima/solarkataster/solarthermie/

7.5.4 Potenzialfeld Oberflächengewässer

Zu den Oberflächengewässern zählen Fließgewässer, Seen und Schifffahrtskanäle. In Niederkrüchten gibt es keine Fließgewässer, die ein nutzbares Wärmepotenzial aufweisen. Für die in der Gemeinde vorhandenen Seen wird insgesamt eine potenzielle Wärmeleistung von 0,53 MW sowie ein Wärmeertrag von 2,21 GWh/a verzeichnet. Aufgrund der geringen Wärmeleistung und des niedrigen Wärmegehalts erscheint eine technisch sinnvolle Nutzung dieser Ressource jedoch als nicht gegeben.

Abbildung 53: Oberflächengewässer⁷⁹



⁷⁹ OpenGeodata; NRW https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/wasser/oberflaechengewaeasser/

7.5.5 Potenzialfeld Grundwassernutzung

Wärmepotenziale aus einer möglichen Grundwassernutzung liegen zum Zeitpunkt der Berichterstellung für Niederkrüchten nicht vor.

7.5.6 Potenzialfeld Abwärmenutzung / Industrielle Abwärme

Die Erhebung der Potenziale aus industrieller Abwärme für die Kommunale Wärmeplanung läuft in Niederkrüchten parallel zur Erhebung auf Bundesebene im Zuge der europäischen Energieeffizienzpolitik (Plattform für Abwärme). Das fachlich zuständige Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz hat die erstmalige Meldefrist für Abwärme nach § 17 Abs. 2 S. 1 i.V.m. § 20 Abs. 4 EnEfG⁸⁰ sowie die entsprechende Bußgeldbewährung nach § 19 Abs. 1 Nr. 9 EnEfG derzeit bis zum 01.01.2025 ausgesetzt.

Zur Vermeidung eines zusätzlichen Aufwandes in den Unternehmen und möglicher Doppelmeldungen wird zum Zeitpunkt der Berichtserstellung auf ein Nachfassen und Einholen des im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung versendeten Fragenbogens bei den betroffenen Unternehmen verzichtet. In der Wärmestudie des LANUK wird aktuell für Niederkrüchten ein potenzieller Wärmeertrag aus industrieller Abwärme in Höhe von ca. 0,6 GWh/a ausgewiesen.

Die in Frage kommenden Unternehmen wurden gemeinsam mit der Gemeindeverwaltung und weiteren Akteuren identifiziert. Im Einzelinterview mit dem in Frage kommenden Unternehmen konnte kein signifikantes Einzelpotenzial identifiziert werden. Nach Vorliegen der Rückmeldungen die über die „Plattform für Abwärme“ zwischenzeitlich auch für kommunale Wärmeplanungen zugänglich ist, könnten die Ergebnisse der Niederkrüchtener Unternehmen im Zuge der Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung mitberücksichtigt werden. Signifikante weitere Potenziale, die in möglichen Wärmenetzen genutzt werden könnten, sind zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht erkennbar. Der Energie- und Gewerbepark ist noch im Aufbau und wird gesondert berücksichtigt.

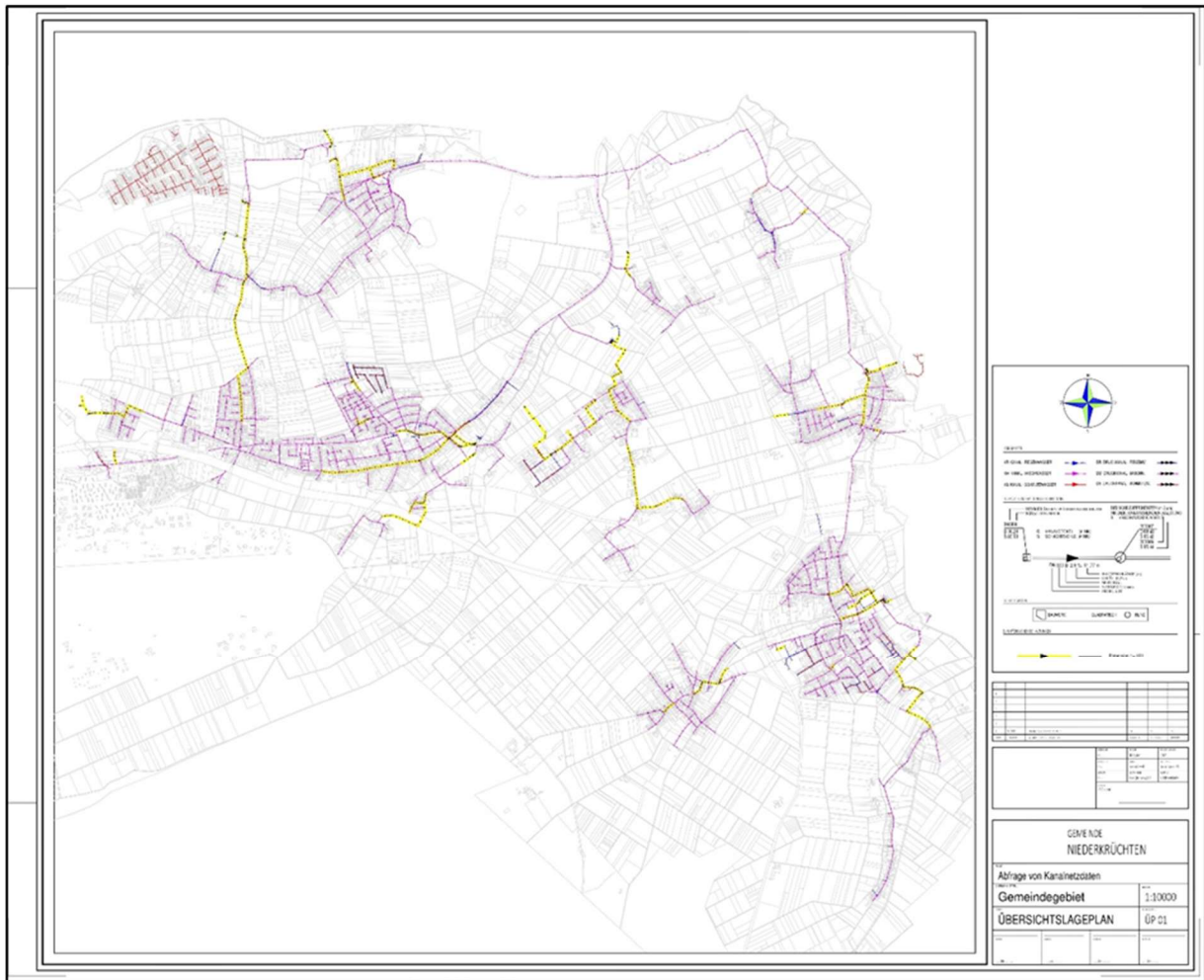
7.5.7 Potenzialfeld Abwärmenutzung / Abwasser

Für eine Nutzung von Abwärme aus dem Abwasser kommen Abwasserkanäle mit einem Durchmesser größer DN 800 mm in Frage, die über entsprechende Transportkapazitäten verfügen und potenziell geeignet sind z.B. Wärmetauscher aufzunehmen. In Niederkrüchten liegt die Kläranlage zentral im Gemeindegebiet und gleichzeitig in räumlicher Nähe zum Fernwärmenetz. Die potenzielle Wärmeleistung wird in Summe am Standort der Kläranlage mit einem theoretischen Potenzial von ca. 0,79 MW und einem Wärmeertrag von 3,33 MWh/a ermittelt.

Für das Kanalnetz wird eine potenzielle Wärmeleistung von 1,42 MW mit einem jährlichen Wärmeertrag von 5,96 GWh ausgewiesen. Eine detaillierte Berechnung der Energiemengen in den einzelnen Abschnitten der Abwasserleitungen wurde für die Potenzialanalyse nicht vorgenommen.

⁸⁰ Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland (EnEfG)

Abbildung 54: Übersicht Abwasserkanäle im Gemeindegebiet Niederkrüchten⁸¹



7.5.8 Potenzialfeld Kraft-Wärme-Kopplung

Im Gemeindegebiet von Niederkrüchten sind derzeit sechs kleinere KWK-Anlagen in Betrieb, die eine Gesamtleistung von rd. 190 kW_{th} aufweisen. Fünf dieser Anlagen werden mit Erdgas betrieben, während eine mit Öl betrieben wird, wie in der Bestandsanalyse dargestellt. Ein zukünftiger Ausbau von KWK-Anlagen erscheint aus der Perspektive der beteiligten Akteure jedoch eher fraglich. Aufgrund der Ausschreibungsrichtlinien, die eine zunehmende Begrenzung der geförderten Vollbenutzungsstunden vorsehen, wird die KWK zunehmend in die Spitzenlast gedrängt, was ihre Wirtschaftlichkeit beeinträchtigt.

Für eine wirtschaftliche Umsetzung solcher Projekte wäre es notwendig, eine zusätzliche erneuerbare Wärmequelle zu integrieren, da die Förderung über die i-KWK-Ausschreibung erforderlich ist. Die wirtschaftliche Machbarkeit der Projekte bleibt aufgrund der Unsicherheit bezüglich der tatsächlichen Höhe der erreichbaren Förderung im Rahmen des Ausschreibungsverfahrens unklar. Zudem gibt es eine weitere Unsicherheit hinsichtlich der Preisentwicklung für Biomethan.

⁸¹ Gemeindeverwaltung Niederkrüchten

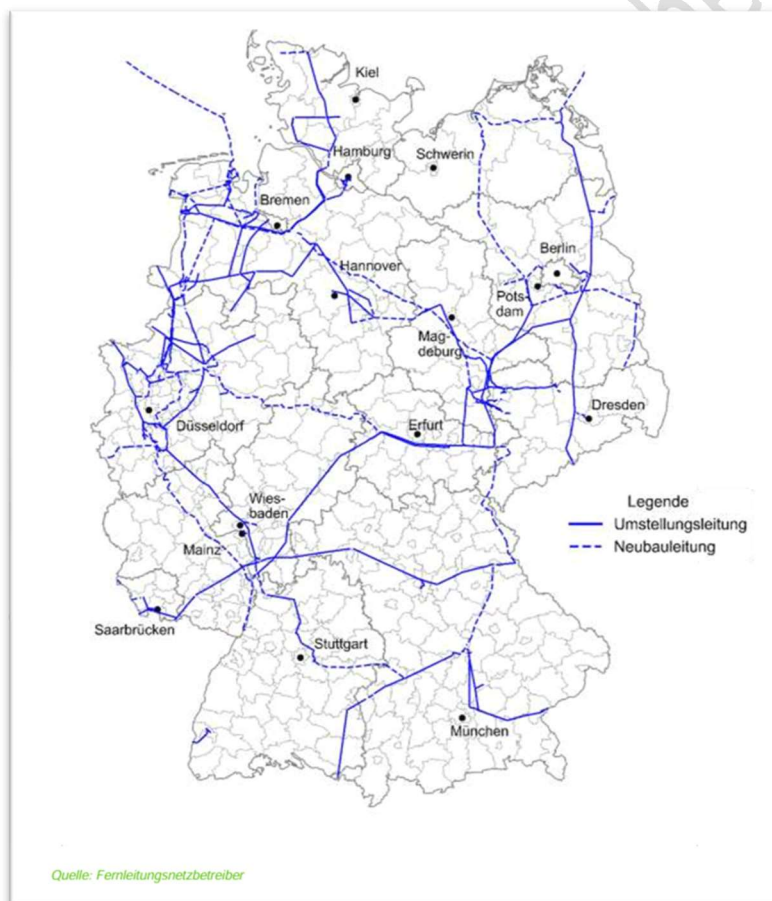
Dennoch bleibt die KWK-Technologie, insbesondere in der Kombination von Strom- und Wärmeerzeugung, eine effiziente Lösung zur Nutzung der eingesetzten Brennstoffe und stellt in konkreten Anwendungsfällen eine vielversprechende Option dar.

7.5.9 Grüner Wasserstoff und grünes Methan (Biomethan)

Verfügbarkeit von Wasserstoff

Zurzeit ist unklar, welche Mengen an (grünem) Wasserstoff zukünftig aus dem Weltmarkt importiert werden können und ob diese hinsichtlich der Einsatzpriorität und mit wettbewerbsfähigen Preisen überhaupt für den Wärmemarkt zur Verfügung stehen werden. Eine Analyse von Studien zeigt zudem, dass Wasserstoff bei den darin unterstellten Preispfaden für die Erzeugung von Gebäudewärme wahrscheinlich keine große Rolle spielen wird. Darüber hinaus ist zurzeit in Niederkrüchten das Entstehen einer lokalen Wasserstoffwirtschaft (inklusive einer lokalen Wasserstoffherzeugung) nicht erkennbar. Konkrete Planungen zur Anbindung an das Wasserstoffkernnetz oder zur kommerziell nutzbaren lokalen Wasserstoffherzeugung derzeit weder bekannt noch auf absehbare Zeit erkennbar.

Abbildung 55: Wasserstoff-Kernnetz⁸²



Verfügbarkeit von Biomethan

⁸² Bundesnetzagentur (BNetzA); Genehmigtes Wasserstoff- Kernnetz, 10/2024, Bonn, <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/Karte>

Der in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegenen Nachfrage nach Biomethan steht eine nur langsam wachsende Zahl an Einspeiseanlagen gegenüber. Der Markt reagiert daher wenig elastisch auf eine sich spontan ändernde Nachfrage. Zudem dürfte das Potenzial frei verfügbarer Biomethanmengen für den Wärmemarkt auch zukünftig eher begrenzt bleiben.

Ohne ein zusätzliches Angebot an Biomethan aber kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Preise für Neuverträge auch mittel- bis langfristig auf hohem Niveau verbleiben. Daher empfiehlt es sich, sich neue oder freiwerdende Biomethan-Mengen aus regionalem Bezug bei entsprechender Preisstellung langfristig zu sichern. Hierbei kommen sowohl neue Einspeiseprojekte als auch freiwerdende Biomethan-Mengen in Frage.

7.5.10 Potenzialfeld Luftwärmepumpe

Die Umgebungsluft als Potenzialträger ist jederzeit und überall im Gemeindegebiet nutzbar. Eine Begrenzung des verfügbaren Potenzials ist somit nicht gegeben, sodass auf eine Bilanzierung an dieser Stelle verzichtet wird. Allerdings sind Einschränkungen durch die TA-Lärm bei Einsatz von Luft-Wärmepumpen in Siedlungsgebieten zu beachten. Aufgrund der höheren Effizienz von Geothermie-Wärmepumpen sollten diese Luft-Wasser- oder Luft-Luft-Wärmepumpen energetisch vorgezogen werden.

Unabhängig von der eingesetzten Primärenergie ist aus energetischer Sicht vor dem Einsatz einer Wärmepumpe die Sanierung des Gebäudes zu empfehlen. Für die Siedlungsgebiete mit einem erhöhten Einsatz von Wärmepumpen sind im Vorfeld die Stromnetze entsprechend zu prüfen und ggf. auszubauen.

Der Einsatz von Luft-Wärmepumpen erscheint beschränkt auf die dezentralen Anwendungsfälle, in denen keine Wärmenetze zur Versorgung bereitstehen und geothermische Wärmequellen nicht oder nur sehr aufwendig erschlossen werden können. Großwärmepumpen könnten einen Beitrag zur Deckung des Fernwärmebedarfs liefern und könnten bei weiteren Planungen zur Fernwärmeversorgung berücksichtigt werden.

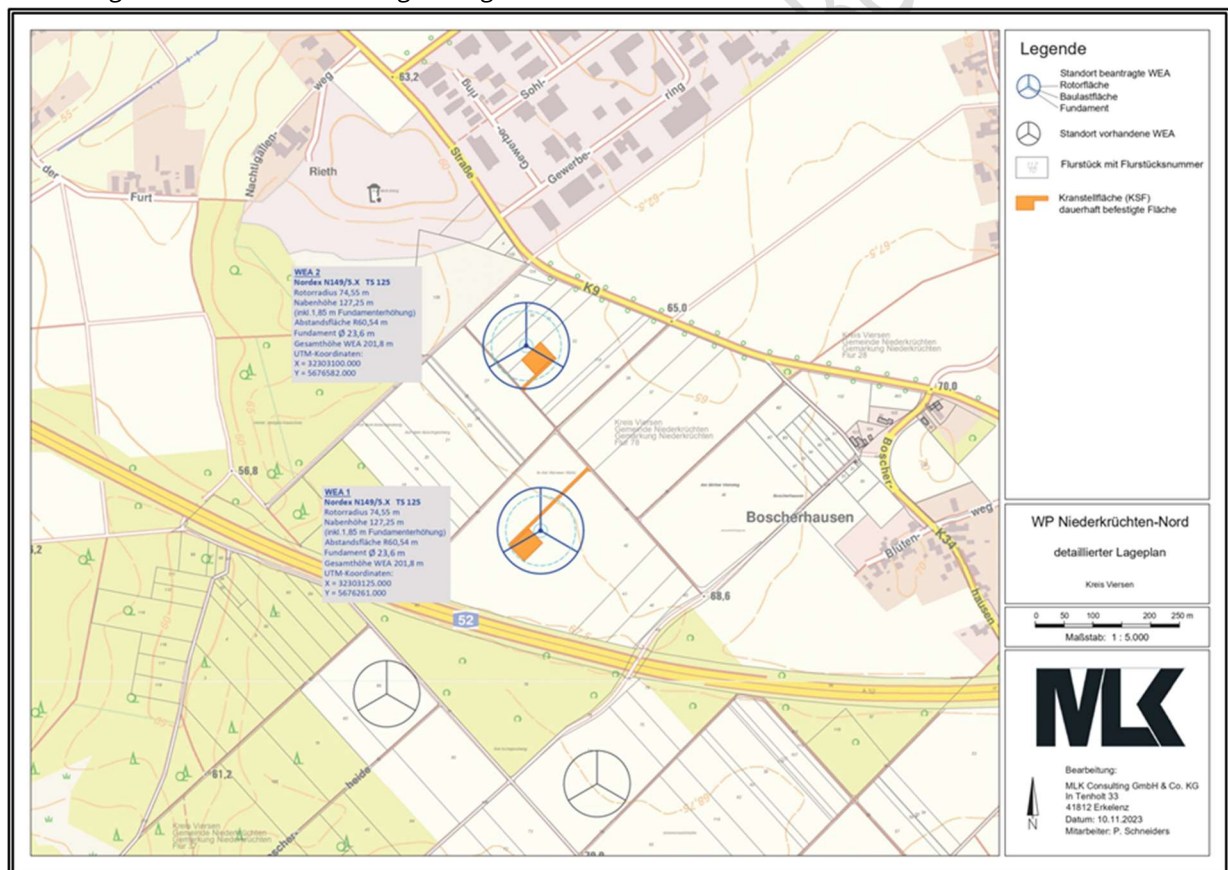
7.6 Energetische Potenzialfelder

Die LANUK-Potenzialstudie Windenergie aus dem Jahr 2023 weist für Niederkrüchten ein Flächenpotenzial von 121 ha aus, was eine installierbare Leistung von 46 MW und einen möglichen Stromertrag von 120 GWh/a ermöglicht.

Werden zusätzlich Flächenpotenziale in naturschutzrechtlich nicht streng geschützten Teilflächen der BSN berücksichtigt, erhöht sich das Flächenpotenzial auf 242 ha. Dadurch ergibt sich eine installierbare Leistung von 92 MW und ein möglicher Stromertrag von 237 GWh/a.

Im Jahr 2024 wurden zwei weitere Windenergieanlagen genehmigt. Es handelt sich um Windenergieanlagen vom Typ Nordex N149/5.X TS 125 mit einer Leistung von jeweils 5.700 kW. Daraus ergibt sich eine Gesamtleistung von 11,4 MW und ein Stromertrag von ca. 29 GWh/a bei 2.500 Betriebsstunden pro Jahr.

Abbildung 56: Übersicht Windenergieanlagen in der Gemeinde Niederkrüchten⁸³



⁸³ Fachbereichs II der Gemeinde Niederkrüchten

Potenzialfeld – Regenerativer Strom (Freiflächen-PV)

Das LANUK-Solarkataster Stand 2022 weist für Niederkrüchten ein Flächenpotenzial von 80 ha aus, mit einer installierbaren Leistung von 137 MW_p und einem möglichen Stromertrag von 124 GWh/a.

Abbildung 57: Solarkataster- Freiflächen PV⁸⁴



⁸⁴ OpenGeodata NRW; https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/klima/solarkataster/ff_photovoltaik/

Potenzialfeld – Regenerativer Strom (Dach-PV)

Das LANUK-Solarkataster aus dem Jahr 2018 weist für Niederkrüchten eine Modulfläche von 874.000 m² aus, was eine installierbare Leistung von 150 MW_p und einen möglichen Stromertrag von 130 GWh/a ermöglicht.

Die ausgewiesenen Flächen konkurrieren jedoch mit dem Einsatz von Solarthermie im Wohngebäudebereich und beinhalten auch kleine sowie beschattete Flächen.

Abbildung 58: Potenziale für Dach PV (alternativ zur Solarthermie)⁸⁵



⁸⁵ OpenGeodata NRW; https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/klima/solarkataster/photovoltaik

7.7 Wärmespeicher

Potenzialfeld - Wärmespeicher

Großwärmespeicher bieten ein großes Potenzial für die kommunale Wärmeplanung und spielen eine entscheidende Rolle bei der Erreichung der Klimaneutralität bis 2045. Großwärmespeicher, wie Erdbeckenspeicher (PTES), Hochtemperatur-Aquifer-Wärmespeicher (hT-ATES), Behälterspeicher (TTES) und Erdsondenspeicher (BTES), ermöglichen die Speicherung großer Mengen an Wärmeenergie.

Die Integration von Großwärmespeichern in Fernwärmesysteme reduziert die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und erhöht gleichzeitig die Versorgungssicherheit. Die Speicherung von Wärme ermöglicht es, erneuerbare Energien effizienter zu nutzen und die Betriebskosten langfristig zu senken.

Der Einsatz von Batteriespeichern wird im Zusammenhang mit dem Ausbau regenerativer Stromerzeugung beispielsweise zur Wärmeerzeugung in Zeiten negativer Börsenpreise oder Abregelung von Erzeugungsleistungen im Rahmen von Redispatch-Maßnahmen projektbezogen betrachtet.

7.8 Wärmebedarfsreduktion

Wohngebäude

Nach dem LANUK-Wärmebedarfsmodell könnten sich folgende Wärmebedarfsreduktionen für das Gemeindegebiete Niederkrüchten einstellen:

Ist (Bestandsanalyse) ⁸⁶	113 GWh/a	Reduktion
2045 Szenario moderate Sanierungsrate (63 % des Gebäudebestandes)	87 GWh/a	-26 GWh/a
2045 Szenario erhöhte Sanierungsrate (76 % des Gebäudebestandes)	79 GWh/a	-34 GWh/a
2045 Szenario hohe Sanierungsrate (94 % des Gebäudebestandes)	72 GWh/a	-41 GWh/a

⁸⁶ Der prozentualen Wärmebedarfsreduktion liegen die Szenarien der Wärmestudie des LANUK zugrunde, die bis 2045 von einer kumulierten Gebäudesanierungsrate. (Anteil der Gebäude, in denen mindestens eine Teil-sanierung durchgeführt wurde) in den angegebenen %-Zahlen ausgehen. Quelle: Bestandsanalyse bzw. LANUK NRW, Wärmestudie

Die Wärmebedarfsreduktion teilt sich in folgende Handlungsfelder auf:

- Energieeinsparung durch Sanierung und Wärmedämmung der Gebäude
- Energieeffizienz in energetischen Umwandlungsprozessen steigern
- Energiereduktion durch Verzicht auf Energieanwendungen

Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie Industrie ist bis 2045 ein moderater Rückgang des Endenergiebedarfs zu erwarten:

Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD)

IST (Endenergie)	5,34 GWh/a
GHD (2045, Endenergie)	4,46 GWh/a

Industrie⁸⁷

IST (Endenergie)	22,26 GWh/a
2045 Szenario A, Endenergie	20,32 GWh/a
2045 Szenario C, Endenergie	20,34 GWh/a

Szenario A: In diesem Szenario wird ein eher konservativer Ansatz verfolgt. Es wird davon ausgegangen, dass nur Abwärme genutzt wird, die ohne größere technische Anpassungen verfügbar ist. Dieses Szenario spiegelt also die gegenwärtigen Rahmenbedingungen und Technologien wider und geht davon aus, dass nur relativ leicht erschließbare Abwärmequellen genutzt werden.⁸⁸

Szenario C: Dieses Szenario ist deutlich ambitionierter und zielt auf eine stärkere Nutzung industrieller Abwärme. Hier wird angenommen, dass durch technologische Fortschritte und politische Maßnahmen wesentlich mehr Abwärmepotenziale erschlossen werden können. Dazu könnten zum Beispiel Investitionen in neue Technologien oder die stärkere Kopplung von Industrie- und Fernwärmenetzen gehören.

⁸⁷ Für die Industriellen Szenarien sind nur die Szenarien A und C prognostiziert.

⁸⁸ LANUK NRW, Energieatlas NRW - Wärmestudie NRW: Aktualisierter Wärmebedarf als Geodaten bei Open.NRW <https://www.energieatlas.nrw.de/site/waermebedarf-geodaten-opennrw>

7.9 Bauleitplanung / Neubaugebiete

Ziel ist die Entwicklung eines Konzepts zur nachhaltigen, lokalen und klimaneutralen Energieerzeugung sowie -nutzung. Die Wärmebedarfe für die Liegenschaften des ehemaligen Militärgeländes wurden bereits in der Bestandsanalyse bereinigt, die Gebäude sind überwiegend nicht mehr existent. Das Gelände wird zunächst als gesonderte Fläche behandelt, weshalb eine direkte Aufnahme in die Potenzialanalyse derzeit nicht sinnvoll erscheint. Dennoch wird es im Rahmen der Akteursbeteiligung berücksichtigt und in einen ganzheitlichen Ansatz integriert.

Wichtige Schnittstellen zur kommunalen Wärmeplanung umfassen die Nutzung direkter Wärmeleitungen für Fernwärmenetze sowie Stromdirektleitungen für die Wärmeerzeugung durch Power-to-Heat (P2H), Großwärmepumpen und Wärmespeicher. Dabei wird der Wärmebedarf sowie die Potenziale für eine künftige Entwicklung im Wärmeplan berücksichtigt.

Neben dem Energie- und Gewerbepark Elmpt gibt es in der Gemeinde Niederkrüchten derzeit weitere Planungen im Bereich der Bauleitplanung. Dazu zählt der Vorentwurf des Bebauungsplans Nie-133 „Kantstraße/Hochstraße“, der eine Kita und ein Seniorenzentrum umfasst. Dieses Projekt könnte einen Ankerpunkt für den Aufbau einer Nahwärmeversorgung als Quartierslösung im Umfeld darstellen. Zudem gibt es ein städtebauliches Grobkonzept für das Baugebiet Palixfeld Elmpt, das ursprünglich mit 500 Wohneinheiten geplant war, jedoch realistischerweise mit etwa 300 Wohneinheiten zu rechnen ist.

Für beide Projekte ist die Wärmebedarfsermittlung von Bedeutung, und es sollte geprüft werden, ob der Aufbau einer Nahwärmelösung oder eine Anbindung an den Gewerbe- und Energiepark Elmpt sinnvoll ist bzw. ein mögliches Fernwärmenetz eine Handlungsalternative darstellen könnte. Beide Vorhaben werden im Zielszenario zur Wärmeplanung berücksichtigt.

7.10 Synergieeffekte

Synergieeffekte spielen eine zentrale Rolle in der kommunalen Wärmeplanung und tragen maßgeblich zur Effizienz und Nachhaltigkeit der Wärmeversorgung bei. Synergieeffekte könnten sich ergeben durch die Integration verschiedener Energiequellen und Kombination erneuerbarer mit konventionellen Energieträgern. Die Vernetzung verschiedener Wärmequellen und -senken könnte zum Ausgleich von Lastspitzen und zur Effizienzsteigerung führen. Die Nutzung gemeinsamer Infrastrukturen und Ressourcen könnte zur Kostensenkung beitragen.

In Niederkrüchten könnten sich konkrete Ansatzpunkte ergeben bei:

- Der Entwicklung und Nutzung von Synergien im Zusammenhang mit dem Energie- und Gewerbepark Elmpt.
- Dem Ausbau von Wärmekonzepten mit dem Ziel einer Wärmeversorgung für kommunale Liegenschaften und angrenzender Quartiere.

7.11 Demografische Entwicklung

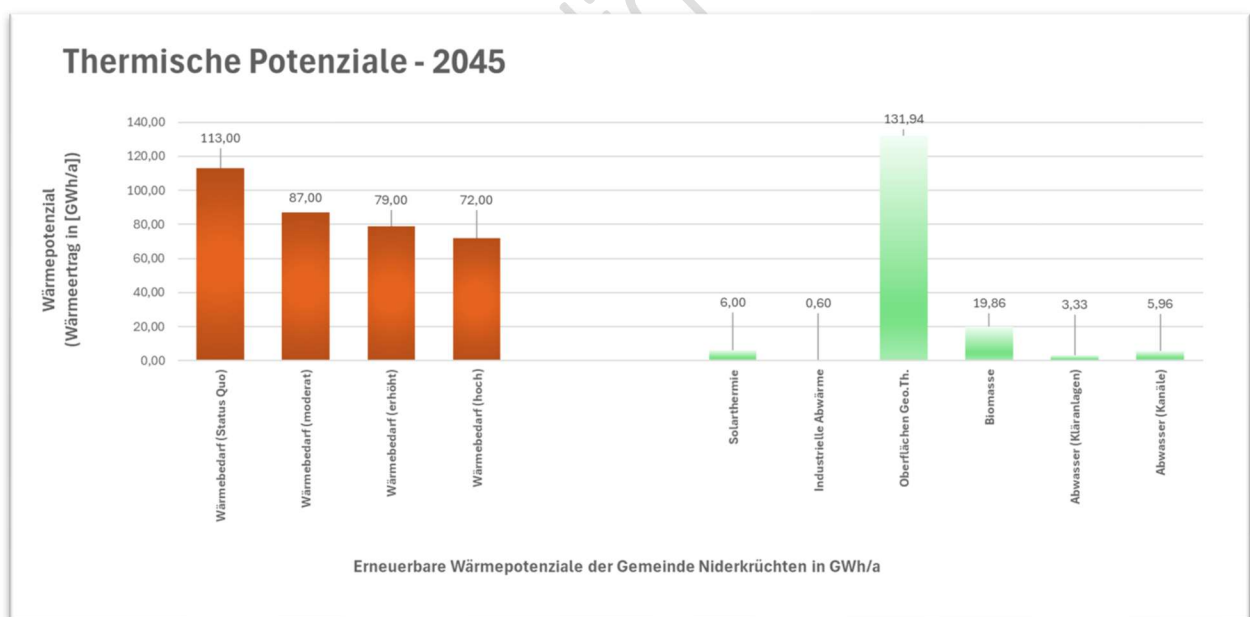
Im Zusammenhang mit der Ausweisung des Gewerbe- und Energieparks Elmpt wurde seitens der Gemeinde Niederkrüchten eine eigenständige Studie zur demografischen Entwicklung in Auftrag gegeben.

Die Ergebnisse dieser Studie fließen in die weitere Bearbeitung und Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung ein. Aus diesem Grund wurde auf die Verwendung der vorliegenden Daten aus dem Kommunalprofil der Gemeinde Niederkrüchten, welches vom Statistischen Landesamt Information und Technik Nordrhein-Westfalen erstellt wurde, an dieser Stelle verzichtet.

7.12 Thermische und energetische Potenziale

Dem Wärmebedarf und dem über Effizienzmaßnahmen aktivierbaren Senkungspotenzial steht ein hohes thermisches Potenzial zur Bedarfsdeckung gegenüber (s. Abbildung 59). Im Detail ist zu überprüfen, wie das theoretische Potenzial technisch und wirtschaftlich erschlossen werden kann und real zur Bedarfsdeckung beitragen kann.

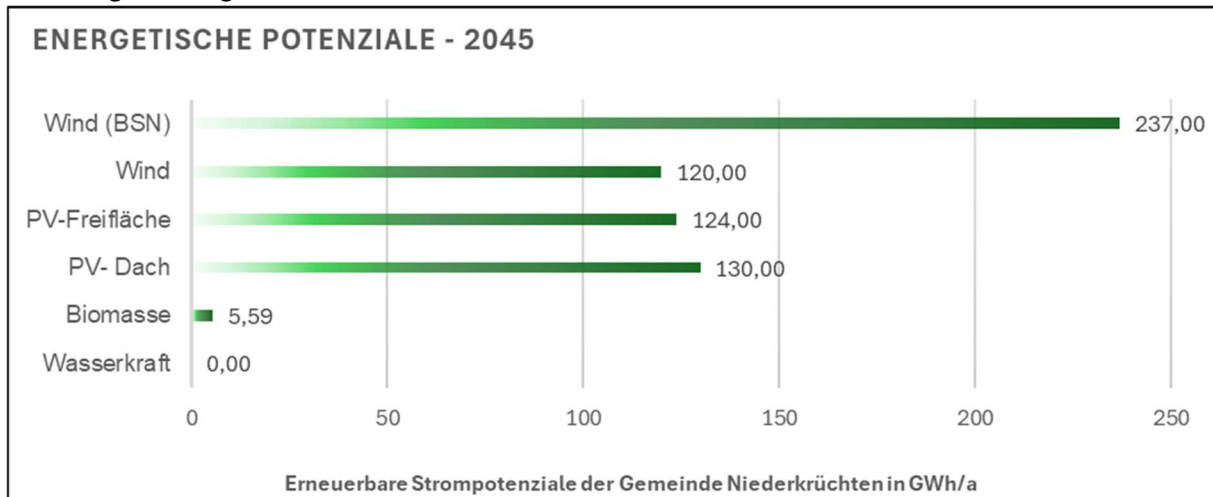
Abbildung 59: Raumwärmebedarf und Thermische Potenziale⁸⁹



Die Potenziale aus erneuerbarer Stromerzeugung (gem. Abbildung 60) sind u. a. bezüglich der einschränkenden Bedingungen zu überprüfen, die als Hemmnis der Potenzialaktivierung gegenüberstehen. Flankierende Maßnahmen zur Potenzialaktivierung finden im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie seitens der Gemeinde Niederkrüchten bereits statt. Diese können in der vorliegenden Wärmeplanung weder betrachtet noch bewertet werden. In der vorliegenden Wärmeplanung wird die Entwicklung des bundesdeutschen Strommixes berücksichtigt, der perspektivisch zur Klimaneutralität transformiert wird.

⁸⁹ Eigene Darstellung, CASD

Abbildung 60: Energetische Potenziale⁹⁰



7.13 Zusammenfassung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden vielfältige Potenziale für eine klimafreundliche Wärmeversorgung in Niederkrüchten identifiziert. Restriktionen aus Schutzgebieten werden in der Maßnahmenplanung berücksichtigt.

Die Biomassepotenziale aus Land- und Forstwirtschaft (ca. 20 GWh/a) sind noch mit Blick auf konkurrierende Flächennutzungen zu bewerten.

Oberflächennahe Geothermie bietet mit rund 132 GWh/a ein hohes Nutzungspotenzial; auch Tiefengeothermie bleibt vor dem Hintergrund des Geothermiebeschleunigungsgesetzes eine relevante Option. Abwasserwärme ist vor allem im Umfeld des Gewerbegebiets Elmpt von Bedeutung.

Die größten regenerativen Potenziale bestehen in der Stromerzeugung aus Wind und Photovoltaik (zusammen über 250 GWh/a).

Wasserstoff kann aktuell mangels Netzanschlusses und lokaler Erzeugung nicht berücksichtigt werden.

Im Gebäudesektor ist durch moderate Sanierungen eine Wärmebedarfsreduktion von etwa 28 GWh/a bis 2045 möglich.

Für dezentrale Lösungen wird Geothermie-basierten Wärmepumpen der Vorzug gegeben, sofern Infrastruktur und Gebäudestandard dies zulassen.

Synergien ergeben sich insbesondere durch die Entwicklung des Energie- und Gewerbepark Elmpt.

⁹⁰ Ergebnissen der LANUK-Potenzialstudien https://www.energieatlas.nrw.de/site/waermestudienrw_ergebnisse

8) Zielszenario

In der Projektphase zur Entwicklung von Zielszenarien und Maßnahmen wurden auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse gemeinsam im Projektteam lokal angepasste Szenarien erarbeitet. Diese zeigen mögliche Pfade auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung auf und wurden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bewertet. Ziel der Szenarien ist die Erreichung der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045. Die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen erfolgte dabei ausgehend vom Basisjahr 2024 (Status quo) sowie für die Zwischenjahre 2025, 2030, 2035 und 2040.

Im Rahmen der Szenarien wurden zentrale Entwicklungen im Gasnetz, potenzielle Eignungsgebiete für neue Wärmenetze – beispielsweise unter Einbindung von Wärmeinseln, Großwärmepumpen, industrieller Abwärme, der Rückbau fossiler Heizsysteme – sowie der Ausbau dezentraler Wärmepumpenlösungen betrachtet. Darüber hinaus wurde auch die zukünftige Primärenergieversorgung aus erneuerbaren Quellen konzeptionell dargestellt und die Umsetzbarkeit bewertet.

Das zugrunde liegende Szenariomodell bildet ab, wie sich der Anteil der jeweiligen Wärmeversorgungsoptionen in den definierten Zeitabschnitten entwickeln könnte und welchen Einfluss technologische Veränderungen auf die Treibhausgasemissionen haben. Hierbei wurde ein schrittweiser Rückgang CO₂-intensiver Technologien sowie ein realistischer Transformationspfad unterstellt. Feuerungsanlagen werden entsprechend ihres Alters sukzessive außer Betrieb genommen. Für das Zieljahr 2045 wurde angenommen, dass fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl vollständig ersetzt sind und der für Wärmepumpen genutzte Strom vollständig aus klimaneutralen, regenerativen Quellen stammt.

Der Einsatz von Wasserstoff wird nach derzeitigem Stand der Planung im Wärmeversorgungsgebiet der Gemeinde Niederkrüchten – insbesondere im Hinblick auf die Anbindung an das Wasserstoff-Kernnetz – mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit mindestens bis 2032, voraussichtlich aber auch darüber hinaus, nicht erfolgen.

8.1 Transformationsstrategie & Fokusgebiete

Um das Zielszenario effektiv auszurichten, wurden im Rahmen der Akteursbeteiligung drei Fokusgebiete erarbeitet für die mögliche Wärmeversorgungszenarien geplant werden, die als Blaupause für andere Gebiete der Gemeinde dienen könnten und Orientierungshilfe für eine zukunftsfähige, nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung sind. Für die Fokusgebiete Brempt/Gützenrath, Niederkrüchten und Elmpt als Teilgebiete wurden Lösungsansätze entwickelt, die sich auf für andere Gemeindegebiete übertragen lassen könnten und die Transformation von der derzeit fossil geprägten Wärmeversorgung zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung ermöglichen

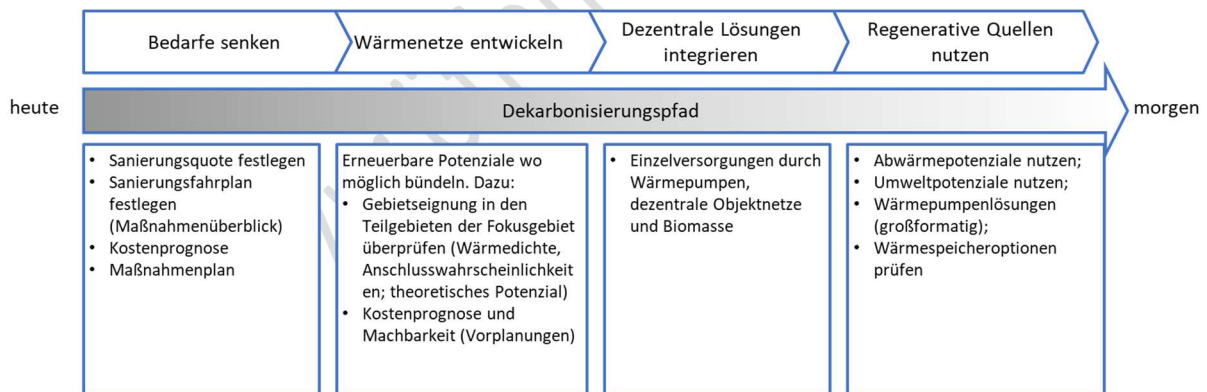
Mehrere zentrale Fragestellungen, die für die Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung noch weiter vertieft werden müssten, sind bereits in ersten Ansätzen bearbeitet worden. Dazu zählen unter anderem:

- Wie viele Gebäude in den Fokusgebieten müssen bis zur Zielerreichung energetisch saniert werden, welche Einsparpotenziale ergeben sich daraus, und wie kann der Wärmebedarf dadurch effektiv reduziert werden?
- Wie kann eine zentrale Wärmeversorgung klimaneutral gestaltet werden, und welche lokal verfügbaren Abwärmequellen lassen sich als nutzbare Potenziale identifizieren und erschließen?
- Welche alternativen Versorgungslösungen kommen für Gebäude in Betracht, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Der skizzierte Dekarbonisierungspfad (Abbildung 61: Dekarbonisierungspfad)**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) beschreibt die angestrebte Entwicklung im Gemeindegebiet hin zu einer vollständig treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Neben der technischen Umsetzung zur Reduktion und Deckung des Wärmebedarfs sind auch langfristig relevante Aspekte wie veränderte Auslegungstemperaturen im Zuge des Klimawandels und sich wandelndes Nutzerverhalten einzubeziehen. Diese Faktoren sind im aktuellen Wärmebedarfsmodell noch nicht berücksichtigt.

Zukünftig wird zudem die Bedeutung der Kälteversorgung – auch im Wohnungsbau – weiter zunehmen. Diese war im Rahmen der ersten Wärmeplanung nach dem Wärmeplanungsgesetz mit Fokus auf leitungsgebundene Wärmelösungen (vorrangig Wärmenetze) noch kein zentraler Bestandteil der Analyse.

Abbildung 61: Dekarbonisierungspfad⁹¹



8.1.1 Transformationsstrategie

Der vorgeschlagene Transformationspfad geht davon aus, dass der Wärmebedarf durch Sanierung gesenkt wird, wo möglich Wärmenetze entstehen, dezentrale Einzelversorgungslösungen aufgebaut werden und vorrangig erneuerbare Energiequellen die sowohl zentral als auch dezentral erschlossen und genutzt werden.

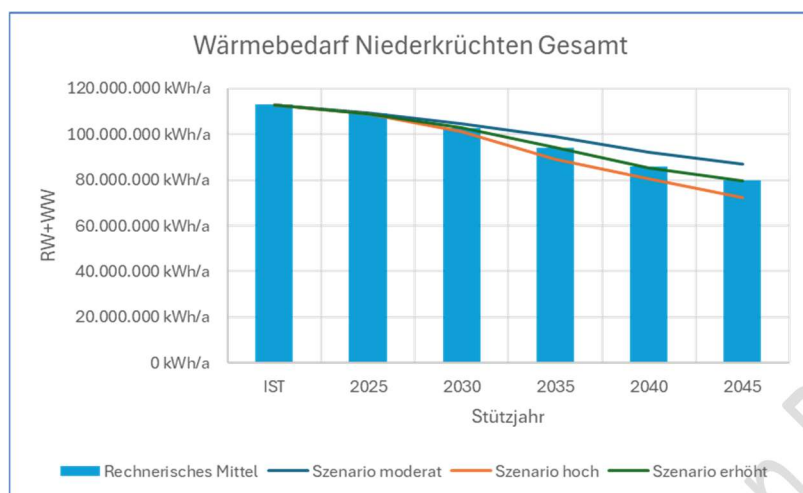
Wärmebedarfsreduktion

⁹¹ Eigene Darstellung, CASD

Die Entwicklung des künftigen Wärmebedarfs wurde für die Transformation der Wärmeversorgung zur Bestimmung des Zielszenarios herangezogen.

Für die Gesamtgemeinde und die Fokusgebiete wurde aufgezeigt, wie sich der Wärmebedarf nach Einschätzung des LANUK-Raumwärmebedarfsmodells entwickeln könnte.

Abbildung 62: Wärmebedarfsentwicklung⁹²



Für das gesamte Gemeindegebiet Niederkrüchten wurde eine Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs für Raumwärme und Warmwasser (RW + WW) erstellt. Grundlage hierfür ist das LANUK-Wärmebedarfsmodell, in dem drei Sanierungsszenarien (moderat, hoch, erhöht) simuliert sind. Auf dieser Basis lässt sich sowohl für das Gesamtgebiet als auch für die ausgewählten Fokusgebiete der Zielwärmebedarf im Jahr 2045 sowie der zugehörige Entwicklungspfad modellieren.

Das Modell kann gezielt auf die Fokusgebiete angewendet werden, um die Auswirkungen des künftigen Wärmebedarfs auf die Wirtschaftlichkeit zentraler Wärmenetze ebenso wie auf dezentrale Versorgungsoptionen zu analysieren.

Ziel der Modellierung mit dem LANUK-Raumwärmebedarfsmodell (WBM) ist es, den notwendigen Beitrag energetischer Sanierungen zur Erreichung der Klimaziele darzustellen. Der künftig erwartete Wärmebedarf bildet dabei die Grundlage für die Planung der Transformation der Wärmeversorgung im Zielszenario.

Im Mittel könnte der jährliche Raumwärme- und Warmwasserbedarf der Hauptgebäude im Gemeindegebiet von derzeit rund 113 GWh auf etwa 79 GWh gesenkt werden – ein Rückgang von rund 1,5 % pro Jahr. Parallel dazu ließen sich die durchschnittlichen CO₂-Emissionen von aktuell rund 33.000 Tonnen pro Jahr auf etwa 1.800 Tonnen im Jahr 2045 reduzieren.

Bezogen auf die Niederkrüchterner Gesamtbevölkerung (EW-Stand zum 01.01.2025) liegt der CO₂-Fußabdruck bei ca. 2.250 kg CO₂ pro Jahr.

LANUK-Modell:

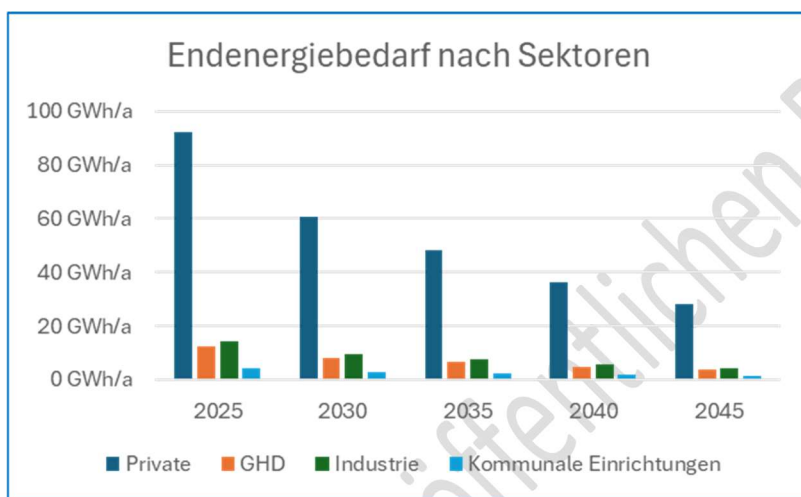
⁹² Eigene Darstellung, CASD

Der Wärmebedarf wurde im LANUK-Modell auf Einzelgebäudeebene fortgeschrieben. Um verschiedene Sanierungstiefen und -quoten abbilden zu können, wurden drei unterschiedliche Szenarien betrachtet:

- - Szenario moderat: Moderate Sanierung - Reduktionsziel 2045 Wärmebedarf -23 %.
- - Szenario erhöht: Erhöhte Sanierung - Reduktionsziel 2045 Wärmebedarf -29 %.
- - Szenario erhöht: Hohe Sanierung - Reduktionsziel 2045 Wärmebedarf -36 %.

Der Endenergiebedarf zur Deckung des Wärmebedarfs im gesamten Gemeindegebiet könnte durch den verstärkten Einsatz regenerativer Energiequellen – insbesondere in einem möglichen Teil-Wärmenetz sowie durch die Nutzung von Wärmepumpen – um etwa 30 % gesenkt werden.

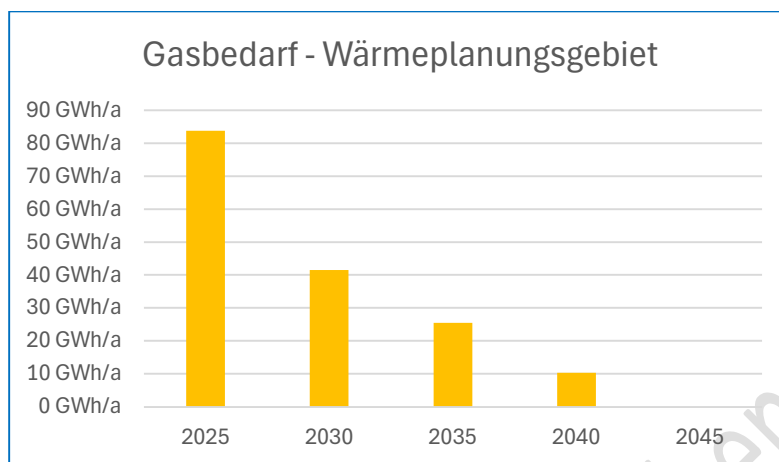
Abbildung 63: Endenergieentwicklung⁹³



⁹³ Eigene Darstellung, CASD

Insbesondere aufgrund des altersbedingten Erneuerungsbedarfs bei vielen bestehenden Feuerungsanlagen, der bereits kurzfristig einen Austausch erforderlich macht, ist davon auszugehen, dass der rechnerische Erdgasbedarf bis 2030 deutlich sinkt. Schätzungen zufolge könnte der Anteil der Wärmeversorgung über Erdgas dadurch bereits bis dahin um rund 40 bis 50 % zurückgehen.

Abbildung 64: Entwicklung Gasbedarf⁹⁴



Transformationsstrategie – Gebäudesanierung

In der Bestandsanalyse wurden für das gesamte Gemeindegebiet eine Vielzahl von Gebäuden mit niedrigem Effizienzstandard (D bis H) identifiziert, die sich für einen Sanierungsfahrplan empfehlen.

Vor der Dekarbonisierung der Erzeugungsanlagen zur Wärmeversorgung sollte die Reduktion des Wärmebedarfes z.B. durch eine Sanierung von Wohngebäuden stehen. Damit kann der zu deckende Wärmebedarf reduziert werden, der zu einer Verringerung des Leistungsbedarfs führt.

Unabhängig von der eingesetzten Technologie bedingt ein technisch / wirtschaftlicher Betrieb von Wärmenetzen und -erzeugungsanlagen eine auf den Zielbedarf ausgerichtete Kapazitätsplanung (Auslegung der Erzeugerleistung und Technologie auf den Zielbedarf).

Um die Bedarfsdeckung aus erneuerbarer Energie, Abwärmenutzung oder einer Kombination daraus zu realisieren, ist die Senkung des Wärmebedarfes von zentraler Bedeutung.

Der ermittelte Wärmebedarf wurde im LANUK-Raumwärmebedarfsmodell für Wohn- und Nicht-Wohngebäude (WG / NWG) nach folgenden Annahmen fortgeschrieben:

⁹⁴ Eigene Darstellung, CASD

Wohngebäude⁹⁵

Bei den Wohngebäuden wurde unter Annahme eines konstant bleibenden Warmwasserbedarfes bis 2045 in folgenden Schritten vorgegangen:

- 1) Definition von Sanierungspaketen und Festlegung einer Häufigkeit der Maßnahmen an⁹⁶:
 - a. Fenstern
 - b. Fenstern / Dach
 - c. Fenstern / Außenwand
 - d. Fenstern / Dach / Außenwand
 - e. Fenstern / Dach / Außenwand / Boden (Vollsanierung)
- 2) Festlegung neuer U-Werte⁹⁷ in Abhängigkeit des gewählten Szenarios
- 3) Definition einer Sanierungswahrscheinlichkeit auf Basis der Energetischen Quartiere
- 4) Festlegung des Anteils der Gebäude, die saniert werden könnten, um das Reduktionsziel zu erreichen (Gebäudesanierungsrate).

Nichtwohngebäude⁹⁸

Bei den Nichtwohngebäuden wurde bei der Fortschreibung folgende Kategorien unterschieden:

1. Wohnähnliche Nutzung: gleiches Vorgehen wie bei Wohngebäuden.
2. Kennwerte über BBSR⁹⁹-Systematik: Definition von 3 Sanierungspaketen (Verbesserung um 1-3 Energieeffizienzklassen): Die Auswahl der Gebäude, die saniert werden, erfolgt zufällig, bis das Reduktionsziel erreicht ist.
3. Erfahrungswerte vom Fraunhofer IFAM: Reduktion gemäß dem Mittelwert der Reduktionen aus der BBSR-Studie. Die Auswahl der Gebäude, die saniert werden, erfolgt zufällig, bis das Reduktionsziel erreicht ist; Sonderbauten (z.B. Kirchen): bleibt unverändert.

8.1.2 Auswahl und Festlegung der Fokusgebiete

Die Identifikation von Fokusgebieten als potenzielle „Modellräume“ für weitere Siedlungsbereiche der Gemeinde stellt einen zentralen Baustein der Phase „Zielszenario & Maßnahmen“ dar. Grundlage hierfür bilden die Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse.

Die Auswahl der Fokusgebiete erfolgte auf Basis mehrerer Kriterien: die aktuelle Wärmeversorgung und bestehende Infrastruktur, die strategische Ausrichtung des Netzbetreibers, der Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien und ungenutzter Abwärme, der Bevölkerungsstruktur und -dichte, sozioökonomische Rahmenbedingungen sowie der Siedlungsstruktur und vorhandener wärmerelevanter Infrastrukturen.

Für die gewählten Fokusgebiete werden exemplarisch Umsetzungsoptionen sowie daraus ableitbare Maßnahmen entwickelt und im Hinblick auf technische und wirtschaftliche Machbarkeit bewertet.

⁹⁵ LANUK, Kurzdokumentation Raumwärmebedarfsmodell 2024

⁹⁶ In Anlehnung an Cischinsky & Diefenbach, 2016

⁹⁷ U-Wert = Wärmedurchgangskoeffizient

⁹⁸ LANUK, Kurzdokumentation Raumwärmebedarfsmodell 2024

⁹⁹ Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung

In enger Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung wurden zunächst die Bewertungskriterien für die Gebietsselektion definiert. Anschließend erfolgte in einem gemeinsamen Workshop mit den relevanten Akteuren die Auswahl von drei Fokusgebieten für das Gemeindegebiet.

8.1.3 Fokusgebiete - wesentliche Eckpunkte

Bei der Auswahl der Fokusgebiete stehen die oben genannten lokalen Rahmenbedingungen im Vordergrund.

Potenziale für die Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien sowie Abwärmenutzung:

Die Verfügbarkeit von thermischen Potenzialen wie Geothermie, Solarthermie, Biomasse, Abwärmenutzung sowie elektrischen Potenzialen aus Wind und Sonne werden grundsätzlich berücksichtigt, sind aber aktuell nicht maßgeblich für die Auswahl der Fokusgebiete.

Sowohl im Bereich der Geothermie wie auch beim Ausbau von Wind- und PV-Potenzialen laufen aktuelle Analysen und Planungen, die zu einem späteren Zeitpunkt mit einer gegebenen Realisierungswahrscheinlichkeit in die Fortschreibung der Wärmeplanung bzw. in mögliche Machbarkeitsstudien einbezogen werden könnten.

Bevölkerungsdichte und -struktur:

Die Bevölkerungsdichte und -verteilung sowie sozioökonomische Strukturen beeinflussen eine spätere Realisierung und bedürfen unterschiedlicher, flankierender Maßnahmen. Insofern wurden diese Aspekte bei der Auswahl berücksichtigt.

Siedlungsstrukturen:

Die Ergebnisse der Bestandsanalyse hinsichtlich der Gebäudeverteilung, Alter der Gebäude, Sanierungsstand, Wärmebedarfe und Dichte der Wohneinheiten sind in die Auswahl der Fokusgebiete eingeflossen.

Wärmedichte als Richtwert zur Ersteinschätzung Wärmenetze¹⁰⁰:

Die Auslastung des Wärmenetzes ist ein Anhaltspunkt für einen nachhaltigen wirtschaftlichen Wärmenetzbetrieb. Die flächenspezifische Wärmedichte kann als Richtwert für eine Ersteinschätzung genutzt werden, um Gebiete zu identifizieren, die sich für weitere Planungen empfehlen könnten. Die Eignungseinschätzung für potenzielle Wärmenetze in möglichen Fokusgebieten ist anhand der flächenspezifischen Wärmedichte bei der Gebietsauswahl berücksichtigt.

8.1.4 Ergebnisse Akteurs-Workshop

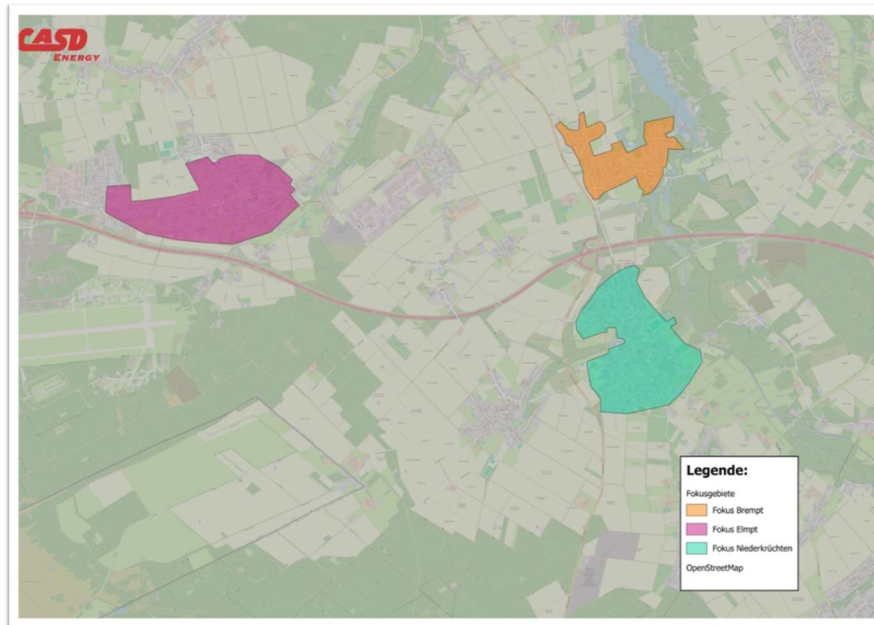
Zur Konkretisierung anhand der Kriterien abgeleitete Fokusgebiete, die auf Wärmeversorgungsoptionen geprüft wurden, sind:

1. Brempf/Gützenrath
2. Elmpt
3. Niederkrüchten.

¹⁰⁰ Kommunale Wärmeplanung, Handlungsleitfaden, KEA, Baden-Württemberg, 2021 / Eigendarstellung, CASD

Zu unterscheiden sind Teilgebiete, die sich eher für eine dezentrale bzw. zentrale Versorgung eignen könnten. Die Analyseergebnisse der Fokusgebiete könnten auf weitere Gebiete übertragen werden.

Abbildung 65: Ergebnisse Akteursworkshop / Fokusgebiete¹⁰¹



8.2 Projektsteckbriefe

8.2.1 Fokusgebiet 1 – Brempt/Gützenrath

Der derzeitige durchschnittliche Wärmebedarf im betrachteten Gebiet liegt bei rund 9,3 Gigawattstunden pro Jahr. Bis zum Jahr 2030 wird eine Reduzierung auf etwa 8,3 Gigawattstunden pro Jahr angestrebt, im Zieljahr 2045 soll der Bedarf auf rund 6,7 Gigawattstunden pro Jahr sinken.

Die aktuelle Wärmedichte beträgt rund 183 Megawattstunden pro Hektar und Jahr. Insgesamt befinden sich etwa 560 Hauptgebäude im Gebiet, wobei das energetische Modernisierungspotenzial als überdurchschnittlich hoch eingeschätzt wird.

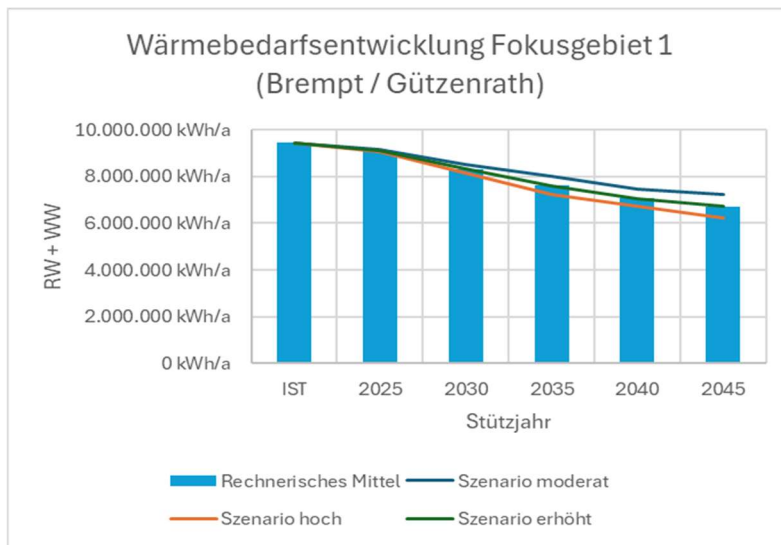
Rund 86% der Gebäude gehören den Energieeffizienzklassen D bis H an. Die derzeitige durchschnittliche Sanierungsrate liegt bei etwa sieben Gebäuden pro Jahr.

Hinsichtlich der Heiztechnik wird angenommen, dass bis 2030 rund 47% der bestehenden Anlagen ausgetauscht werden können. In den Folgejahren ist ein weiterer Austausch von 20% bis 2035 sowie jeweils weiteren 20 % bis 2040 und 13% bis 2045 geplant.

Derzeit erfolgt die Wärmeversorgung zu etwa 70% mit Erdgas und zu rund 19% mit Heizöl.

¹⁰¹ Eigene Darstellung, CASD

Abbildung 66: Wärmebedarfsentwicklung¹⁰²



Maßnahme:

Dezentrale Wärmeversorgung

Beschreibung:

Die derzeitige Wärmeversorgung im betrachteten Fokusgebiet erfolgt überwiegend durch fossile Energieträger, insbesondere Erdgas mit einem Anteil von etwa 70% sowie Heizöl mit rund 19%. Das Gebiet ist von landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben, die teilweise einen hohen Bodennutzungswert aufweisen. Die bestehende Siedlungsstruktur ist geprägt von Einfamilienhäusern, die ein hohes Potenzial für energetische Modernisierungen aufweisen. Rund 47% der bestehenden Wärmeerzeugungsanlagen gelten als kurzfristig erneuerungsbedürftig, insbesondere mit Blick auf das Jahr 2030.

Mit einer mittleren Wärmedichte von etwa 180 Megawattstunden pro Hektar und Jahr erscheint das Gebiet Brempt aus technischer und wirtschaftlicher Sicht für eine flächendeckende Fernwärmeversorgung im Bestand eher ungeeignet. Die erreichbare Wärmedichte – eine Kombination aus technischer Wärmedichte und potenzieller Anschlussquote – ist voraussichtlich zu gering, um einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes zu ermöglichen. Zudem fehlt es im Fokusgebiet an großflächigen, zusammenhängenden Strukturen mit hoher Wärmedichte.

¹⁰² Eigen Darstellung, CASD

durchschnittlichen Investitionsbedarf von rund 1,4 Millionen Euro pro Jahr bis zum Jahr 2045, um den Gebäudebestand energetisch zu ertüchtigen.

Da die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen stark von der individuellen Gebäudesituation abhängen, handelt es sich bei diesen Angaben um grobe Richtwerte. Darüber hinaus können – abhängig von der vorhandenen technischen Ausstattung – zusätzliche Kosten für die Modernisierung der Anlagentechnik entstehen, etwa für die Erneuerung von Rohrleitungen oder Elektroinstallationen. Diese Zusatzaufwendungen sind jedoch nicht Teil der vorliegenden Wärmeplanung und wurden daher im Detail nicht betrachtet. Die Sanierung der Gebäude obliegt dem Eigentümer, der im Allgemeinen auch Kostenverantwortlicher ist.

Wärmeversorgung im Fokusgebiet

Für die Wärmeversorgung des Fokusgebiets, das überwiegend aus Reihen- und Einfamilienhäusern besteht (etwa 98 % des Bestands), wird der Einsatz dezentraler Wärmepumpen als vorrangiges Szenario betrachtet – alternative Erzeugungsoptionen könnten möglich sein. Die hierfür anfallenden Investitionskosten werden auf rund 12 bis 18 Millionen Euro geschätzt. Abhängig vom erreichbaren Förderanteil, der unter anderem einkommensabhängig gewährt wird, könnte sich dieser Betrag auf etwa 7,2 bis 11 Millionen Euro reduzieren. Im Durchschnitt ergeben sich somit Investitionskosten zwischen etwa 16.000 und 30.000 Euro pro Wärmepumpenanlage – je nach Förderhöhe und Ausführung der Anlage.

Mit dem vermehrten Einbau von Wärmepumpen, insbesondere wenn dieser mit dem parallelen Ausbau privater Ladeinfrastruktur für E-Mobilität einhergeht, könnten zusätzliche Maßnahmen zur Netzverstärkung im vorgelagerten Versorgungsnetz erforderlich werden, die hier nicht beziffert werden.

Die jährlichen Gesamtkosten für den Betrieb der dezentralen Wärmepumpen – inklusive Kapital-, Verbrauchs- und Betriebskosten – werden bei einer angenommenen durchschnittlichen Förderquote von 60 % auf etwa 1,1 bis 1,6 Millionen Euro geschätzt. Diese Kosten verteilen sich auf die Nutzer im Fokusgebiet.

Basierend auf den bisherigen Projektentwürfen lägen die monatlichen Wärmegestehungskosten bei Einfamilien- und Reihenhäusern – je nach Förderstatus – zwischen etwa 2,20 und 2,70 Euro pro Quadratmeter Nutzfläche ohne Förderung (ab etwa 18 ct/kWh) und zwischen 1,60 und 1,80 Euro pro Quadratmeter mit Förderung (ab etwa 13 ct/kWh).

Die Kosten für die dezentrale Wärmeversorgung der Gebäude könnten in der Regel beim Eigentümer als Kostenverantwortlichem anfallen.

Fazit:

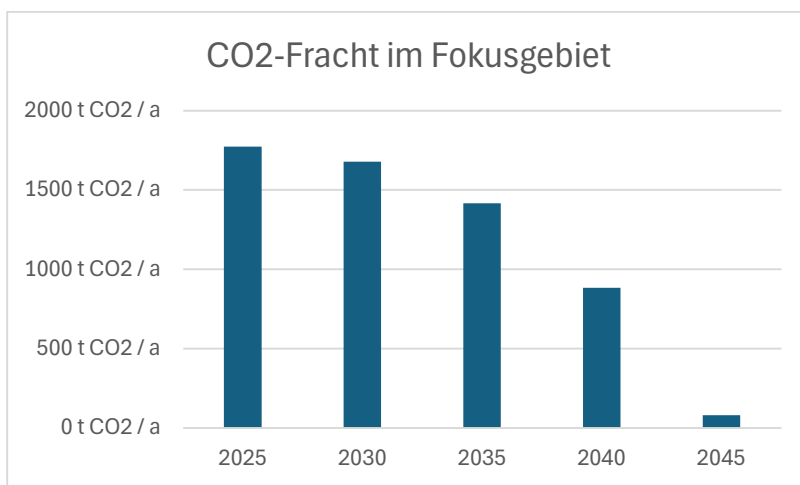
Für das Fokusgebiet könnte vorrangig die Wärmepumpe unter der Prämisse der Gebäudeeignung für WP-Technologien, die wahrscheinliche Versorgungsoption sein, kombiniert mit wahrscheinlich eher geringen Anteilen an biogenem Flüssiggas und/oder Holzpellets. Die Anlagen könnten ggf. auch als Hybridanlagen ausführbar sein.

Ökologischer Nutzen:

Für das Fokusgebiet könnte vorwiegend die Umgebungsluft und oberflächennahe Geothermie als Nutzungsoption mit z.B. dezentralen Wärmepumpentechnologien geeignet sein. Darüber hinaus wären weitere Potenziale regenerativer Quellen in räumlicher Nähe zwar mit dem Hariksee vorhanden, jedoch erscheint die wärmetechnische Erschließung auf Grund des geringen Wärmeabsatzpotenzials sowie der eigentumsrechtlichen Rahmenbedingungen eher unwahrscheinlich.

Mit der Umstellung der dezentralen Wärmeerzeugungsoptionen im Fokusgebiet bis ca. 2045 hin zu regenerativer bzw. klimaneutraler Wärmeerzeugung mittels dezentraler Wärmepumpen, biogenem Flüssiggas und Biomasse, wäre eine Reduzierung der CO₂-Fracht von bis zu 96% um bis zu ca. 1,7 kt¹⁰⁵/a möglich.

Abbildung 698: Emissionsentwicklung

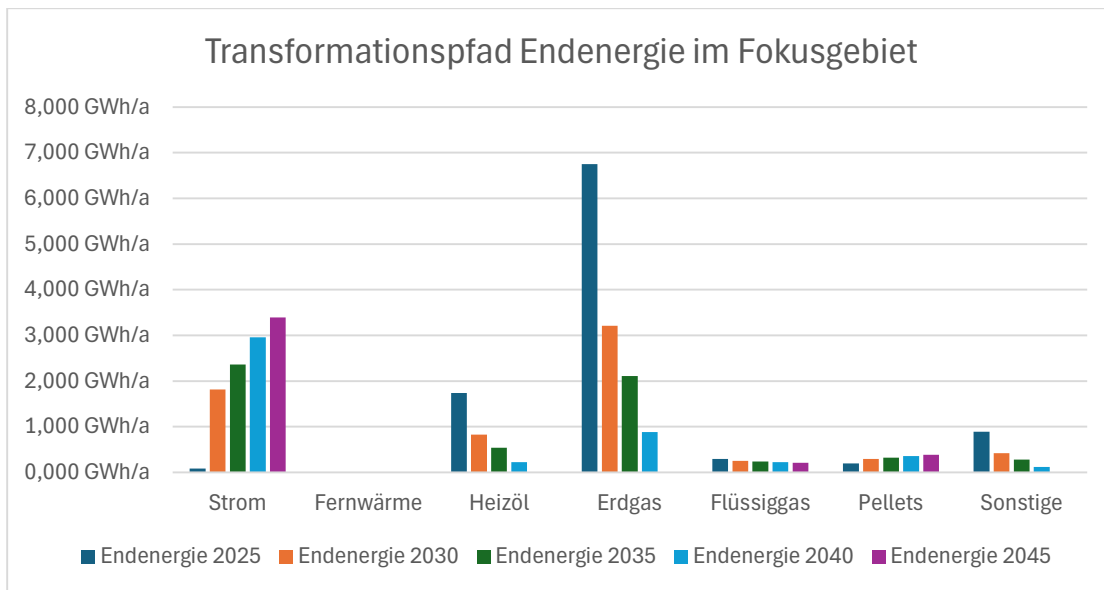


Neben der Reduzierung der CO₂-Emmission könnte eine lokale Verbesserung der Luftqualität durch die Transformation des bisherigen fossilen Feuerungsanlagenportfolios ermöglicht werden.

Hinweis: Im Fokusgebiet ist keine Entwicklung eines Fernwärmenetzes vorgesehen. Die nachfolgende Abbildung Entwicklung Endenergie dient der u.a. der diesbzgl. Klarstellung.

¹⁰⁵ kt= Kilotonne

Abbildung 70: Entwicklung Endenergie¹⁰⁶



Das empfohlene Vorgehen zur nachhaltigen Wärmeversorgung im Fokusgebiet umfasst mehrere aufeinander abgestimmte Schritte:

Zunächst steht die Senkung des Wärmebedarfs im Mittelpunkt. Diese soll durch gezielte Modernisierungsmaßnahmen erfolgen. Ziel ist es, den energetischen Zustand der Gebäude deutlich zu verbessern und so den Energiebedarf langfristig zu reduzieren.

Im nächsten Schritt wird die Integration dezentraler Versorgungslösungen angestrebt. Dabei sollen vor allem Einzelversorgungen durch Wärmepumpen sowie dezentrale Objektnetze – sogenannte Gebäudenetze – zum Einsatz kommen. Ergänzend kann auch die Nutzung von Biomasse eine Rolle spielen, insbesondere dort, wo sie technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist.

Darüber hinaus sind weitere Maßnahmen vorgesehen, um die Umsetzung der energetischen Sanierung zu fördern. Dazu zählen insbesondere die Initiierung individueller Sanierungskonzepte unter Einbindung qualifizierter Energieberater sowie die gezielte Unterstützung dieser Bestrebungen durch die Gemeindeverwaltung. Auf diese Weise kann eine koordinierte und wirkungsvolle Reduktion des Wärmebedarfs erreicht werden. Die Durchführung der empfohlenen Maßnahmen obliegt in der Regel dem Eigentümer (z.B. Privateigentümer, Wohnungsgenossenschaften, Öffentlichen Eigentümern).

Hemmnisse:

Damit die Klimaziele erreicht werden, wäre es erforderlich, das vorhandene Potenzial zur Senkung des Wärmebedarfs bestmöglich auszuschöpfen. In diesem Zusammenhang könnte ein besonderer Fokus auf die energetische Modernisierung des Gebäudebestands gelegt werden.

¹⁰⁶ Eigene Darstellung, CASD

Aufgrund des teilweise hohen Alters vieler Feuerungsanlagen bestünde zudem die Möglichkeit, dass Nutzerinnen und Nutzer kurzfristig auf alternative Systeme – wie etwa dezentrale Wärmepumpen – umsteigen würden.

Allerdings könnten verschiedene Hemmnisse den Fortschritt verzögern oder erschweren.

Dazu zählten etwa

- ein Mangel an Fachkräften sowohl im Bereich der Gebäudesanierung als auch beim Anlagentausch,
- eine insgesamt geringe Bereitschaft zur Modernisierung,
- Unsicherheiten hinsichtlich der Kontinuität und Verlässlichkeit bestehender Förderprogramme – insbesondere im Hinblick auf deren Verfügbarkeit zu Projektbeginn.

Hinzu kämen mögliche konjunkturelle Einflüsse, die sich auf das Investitionsverhalten der Gebäudeeigentümer auswirken könnten.

Auch die vorhandene Stromnetzkapazität müsste berücksichtigt werden, da sie bei einer breiten Einführung dezentraler Wärmepumpen (WP) im Zusammenhang mit dem Zubau an Ladeinfrastruktur (LIS) an ihre Grenzen stoßen könnte. Möglicherweise könnte ein zunehmender Zubau von PV-Leistung auf Grund von Leistungsanforderungen für gleichzeitige Nutzung der LIS und WP in eher dunklen Wintermonaten nicht signifikant entlastend wirken.

In der Priorisierung würde diesem Handlungsfeld eine mittlere Bedeutung zugemessen. Ein möglicher Umsetzungsbeginn könnte bereits kurzfristig bis mittelfristig erfolgen.

8.2.2 Fokusgebiet 2 - Elmpt

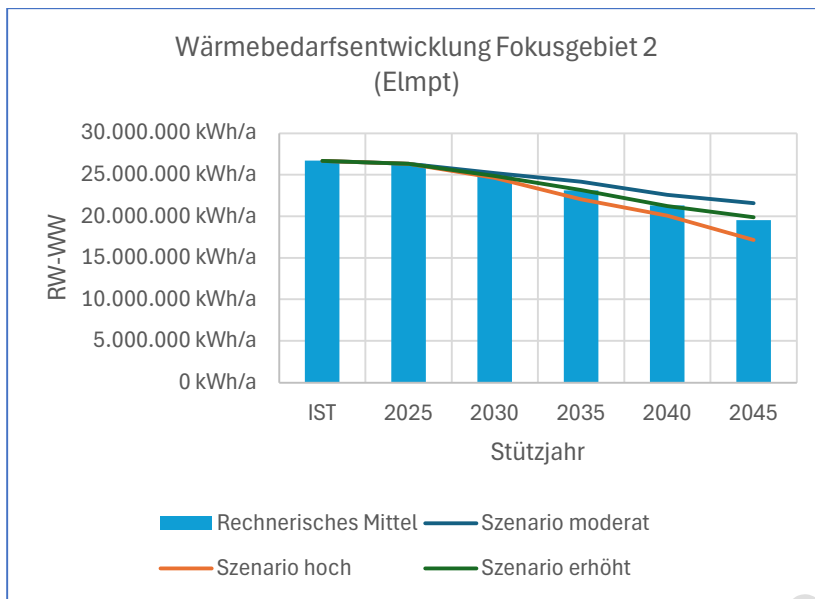
Im betrachteten Gebiet beläuft sich der aktuelle durchschnittliche Wärmebedarf auf etwa 26,7 Gigawattstunden pro Jahr. Für das Jahr 2030 wird eine Reduktion auf rund 24,8 GWh/a prognostiziert, während bis zum Zieljahr 2045 ein weiterer Rückgang auf etwa 19,5 GWh/a erwartet wird. Die derzeitige Wärmedichte liegt bei rund 246 Megawattstunden pro Hektar und Jahr.

Das Gebiet umfasst etwa 1.190 Hauptgebäude. Das allgemeine Modernisierungspotenzial wird als leicht überdurchschnittlich eingeschätzt. Etwa 68 % der Gebäude fallen in die Effizienzklassen D bis H, was auf einen erhöhten Sanierungsbedarf hinweist. Die derzeitige durchschnittliche Sanierungsrate beträgt etwa 14 Gebäude pro Jahr.

Hinsichtlich des Austauschs der bestehenden Heiztechnologien besteht bis 2030 ein Potenzial von etwa 50 %. Weitere 18 % der Anlagen könnten bis 2035 erneuert werden, ebenso weitere 18 % bis 2040 und rund 12 % bis 2045.

Die derzeitige Wärmeversorgung basiert zu etwa 64 % auf Erdgas und zu rund 23 % auf Heizöl. Weitere 11 % entfallen auf sonstige Energieträger.

Abbildung 71: Wärmebedarfsentwicklung¹⁰⁷



Maßnahme:

Wärmeversorgungsszenario – Niedertemperaturwärme

Beschreibung:

Die derzeitige Wärmeversorgung im Fokusgebiet basiert überwiegend auf fossilen Energieträgern, wobei etwa 64 % des Bedarfs durch Erdgas und rund 23 % durch Heizöl gedeckt werden. Das Gebiet ist von landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben, die teilweise über einen hohen Bodennutzungswert verfügen. Die Siedlungsstruktur ist geprägt von Einfamilienhäusern, die ein hohes Potenzial für energetische Modernisierungsmaßnahmen aufweisen. Etwa die Hälfte der bestehenden Wärmeerzeugungsanlagen gilt als kurzfristig erneuerungsbedürftig, insbesondere mit Blick auf das Jahr 2030.

Mit einer aktuellen Wärmedichte von bis zu etwa 246 Megawattstunden pro Hektar und Jahr erscheint das Gebiet Elmpt aus technischer und wirtschaftlicher Sicht grundsätzlich geeignet für eine Erschließung durch ein Fernwärmenetz im Niedertemperaturbereich. Besonders vielversprechend ist die Möglichkeit, die erreichbare Wärmedichte – bestehend aus der technischen Wärmedichte und der realisierbaren Anschlussquote – mit einem potenziellen, nahegelegenen Wärmeangebot zu kombinieren, das im Rahmen der Entwicklung des benachbarten Energie- und Gewerbeparks verfügbar werden könnte.

¹⁰⁷ Eigene Darstellung, CASD

Abbildung 72: Wärmedichte Verteilung¹⁰⁸



Abbildung 73: Legende Wärmedichte (MWh/ha*a)

✓	0 - 70 kein techn. Pot.
✓	70 - 175 techn. Pot. für Neubaugebiete
✓	175 - 415 techn. Pot. Niedertemperaturnetze im Bestand
✓	415 - 1050 Richtwert konv. Netze im Bestand
✓	> 1050 sehr hohe Wärmenetzeanuna

Innerhalb des Fokusgebiets ist ein zusammenhängender Bereich identifiziert worden, der über eine ausreichende Wärmedichte für die Umsetzung eines Niedertemperaturnetzes verfügt. Um den Wärmebedarf nachhaltig zu decken, sollten möglichst nahegelegene regenerative Wärmequellen genutzt werden. Hierzu zählt insbesondere die im Energie- und Gewerbepark erschließbare oberflächennahe Geothermie, die in ein zentrales Niedertemperaturnetz eingebunden werden könnte.

Zur Vervollständigung des künftigen Erzeugungsmixes wäre denkbar, das System um eine zentrale Großwärmepumpe sowie einen elektrischen Spitzenlastkessel für den Übergangsbetrieb zu ergänzen – insbesondere solange die vollständige Anbindung an den Energie- und Gewerbepark noch nicht erfolgt ist. Die elektrische Energie zum Betrieb der Wärmeerzeuger könnte z.B. über PPA's¹⁰⁹ aus regionaler Erzeugung erneuerbarer Energie je nach Bewirtschaftungskonzept des potenziellen Wärmenetzbetreibers bezogen werden.

Wärmeversorgungsmodell:

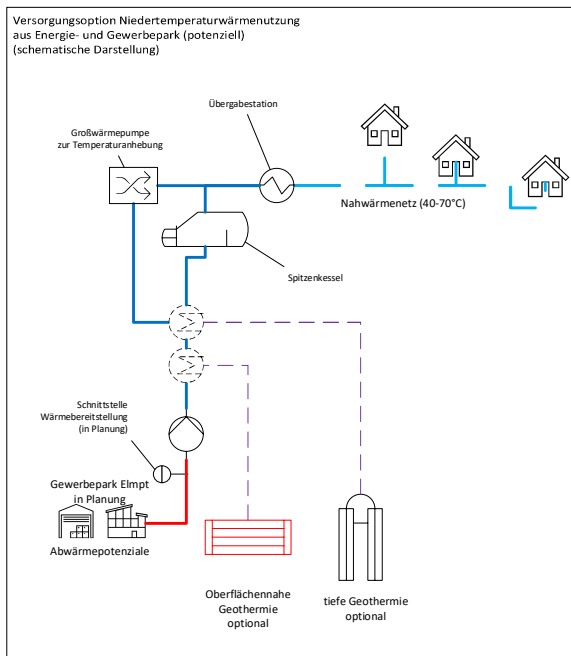
Das geplante Wärmeversorgungsmodell im Fokusgebiet könnte auf einem zentralen Niedertemperatur-Nahwärmesystem basieren. Dabei wäre vorgesehen, einen Teilbereich des Gebiets mit aus dem benachbarten Energie- und Gewerbepark ausgekoppelter Niedertemperaturwärme (etwa 45 °C) zu erschließen – in Anlehnung an die ersten Vorplanungen (extern) für den Energie- und Gewerbepark. Ergänzend könnten weitere regenerative Versorgungsoptionen berücksichtigt werden, etwa durch Nutzung oberflächennaher Geothermie. Auch die Einbindung tiefer

¹⁰⁸ Eigene Darstellung, CASD

¹⁰⁹ PPA = Power Purchase Agreement (spezieller Stromliefervertrag im Bereich erneuerbarer Energien)

Geothermie wäre denkbar, sofern sich die ersteinschätzenden Aussagen des Geologischen Dienstes zur seismischen Eignung des Niederrheins als belastbar bestätigen. Bis dahin wäre diese Option jedoch nur unter Vorbehalt in die Planung einzubeziehen.

Abbildung 74: Erzeugungsportfolio (Vorentwurf)¹¹⁰



Um die bereitgestellte Niedertemperaturwärme auf ein gebäudeseitig nutzbares Niveau anzuheben, käme der Einsatz einer zentralen Großwärmepumpe (GWP) in Betracht – zunächst in einer näherungsweisen Dimensionierung. Die Gebäude könnten über individuelle Hausübergabestationen an das Netz angeschlossen werden. Bereiche mit zu geringer Wärmedichte ließen sich hingegen weiterhin dezentral mit Wärme versorgen.

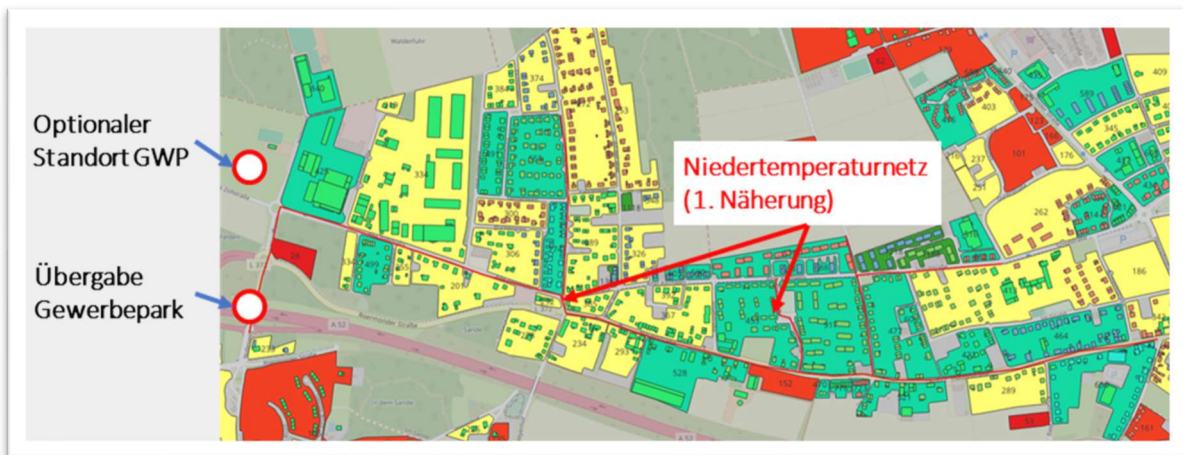
Die Kläranlage Niederkrüchten wurde aufgrund ihrer Entfernung von über 1.000 Metern zum nächstmöglichen potenziellen Verknüpfungspunkt eines Wärmenetzes zunächst nicht weiterverfolgt, da eine wirtschaftliche Nutzung unter diesen Voraussetzungen als eher unwahrscheinlich eingeschätzt wird.

Auch der Einsatz im Rahmen eines kalten Nahwärmenetzes wurde verworfen, da im direkten Umfeld der Kläranlage nur begrenzte energetische Potenziale vorhanden sind, die eine sinnvolle Einbindung eher unwahrscheinlich erscheinen lassen.

Insgesamt wäre im Fokusgebiet eine hybride Versorgungsstruktur denkbar, bei der sowohl zentrale als auch dezentrale Wärmeherzeugungssysteme zum Einsatz kämen. Die voraussichtliche Anschlussdichte von etwa 1900 kWh pro Meter Trassenlänge spräche dafür, dass das Teil-Wärmenetz grundsätzlich für eine Umsetzung als Niedertemperaturnetz geeignet sein könnte.

¹¹⁰ Eigene Darstellung, CASD

Abbildung 75: Wärmenetzentwurf¹¹¹



Kostenschätzung¹¹²

Sanierungsmaßnahmen

Im Fokusgebiet befinden sich rund 820 Gebäude mit einem energetisch ungünstigen Zustand, die den Effizienzklassen D bis H zugeordnet sind. Für die energetische Sanierung dieses Bestands werden die Gesamtkosten auf etwa 45 bis 75 Millionen Euro geschätzt. Das entspricht einem durchschnittlichen Investitionsbedarf von rund 3,0 Millionen Euro pro Jahr bis zum Jahr 2045, um den Gebäudebestand energetisch zu ertüchtigen.

Da die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen stark von der individuellen Gebäudesituation abhängen, handelt es sich bei diesen Angaben um grobe Richtwerte. Darüber hinaus können – abhängig von der vorhandenen technischen Ausstattung – zusätzliche Kosten für die Modernisierung der Anlagentechnik entstehen, etwa für die Erneuerung von Rohrleitungen oder Elektroinstallationen. Diese Zusatzaufwendungen sind jedoch nicht Teil der vorliegenden Wärmeplanung und wurden daher im Detail nicht betrachtet. Die Sanierung der Gebäude obliegt dem Eigentümer, der im Allgemeinen auch Kostenverantwortlicher ist.

Wärmeversorgung im Fokusgebiet

Im Rahmen der Versorgung des Fokusgebiets mit klimafreundlicher Wärme ist der Aufbau eines neuen Wärmenetzes vorgesehen. Die hierfür erforderlichen Investitionskosten belaufen sich – vorbehaltlich der endgültigen Auslegung – auf etwa 15,6 bis 26,5 Mio. €. Eine mögliche Förderung im Rahmen des BEW-Programms (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze) könnte diesen Betrag um bis zu 12 Mio. € reduzieren.

Am vorgesehenen Netzverknüpfungspunkt, an dem die Wärmeerzeugung über eine zentrale Großwärmepumpe erfolgen soll, könnten zusätzliche Netzverstärkungsmaßnahmen erforderlich werden. Diese Maßnahmen wären frühzeitig mit dem zuständigen Energieversorger abzustimmen und in die weitere Projektplanung zu integrieren.

¹¹¹ Eigene Darstellung, CASD

¹¹² Kostenschätzung ohne Umsatzsteuerberücksichtigung

Alternativ oder ergänzend kann auch eine dezentrale Wärmeversorgung über einzelne Wärmepumpen geprüft werden. Die daraus resultierenden jährlichen Betriebskosten – bestehend aus Kapital-, Verbrauchs- und Betriebskosten – werden bei einem angenommenen Förderanteil von 60 % auf ca. 0,9 bis 1,4 Mio. € pro Jahr geschätzt.

Die monatlichen Wärmegestehungskosten für den Gebäudebestand im Fokusgebiet ergeben sich projektionsbasiert wie folgt:

- Ohne Förderung: Zwischen 2,8 und 4,8 €/m² Nutzfläche pro Monat (entspricht ab etwa 22 ct/kWh)
- Mit Förderung: Zwischen 1,9 und 3,2 €/m² Nutzfläche pro Monat (entspricht ab etwa 14,3 ct/kWh)

Bei direktem Strombezug z.B. aus nahegelegenen Anlagen zur regionalen erneuerbaren Stromerzeugung und einem Zielpreis (Strom) von unter 100 €/MWh könnten die monatlichen Wärmegestehungskosten weiter gesenkt werden – auf etwa 1,5 bis 2,5 €/m² Nutzfläche (können ab etwa 11 ct/kWh möglich erscheinen).

Die Kosten für die dezentrale Wärmeversorgung der Gebäude könnten in der Regel beim Eigentümer als Kostenverantwortlichem anfallen. Additiv würden die Kosten für den Aufbau der zentralen Wärmeversorgung beim potenziellen Wärmenetzbetreiber geplant werden, der wahrscheinlich einen Businessplan mit Erfolgsrechnung erstellen und einen Wärmepreis ausweisen würde.

Fazit:

Für das Fokusgebiet könnte die Wärmeversorgung in hybrider Form über ein zentrales geführtes Wärmenetz und dezentrale Wärmeerzeuger erfolgen. Über ein Teilwärmenetz könnten die zum Zeitpunkt der Wärmeplanung wahrscheinlich perspektivisch verfügbaren und sonst ungenutzten Wärmepotenziale insbesondere aus dem Energie- und Gewerbepark zur Wärmeversorgung genutzt werden und damit zur CO₂-Reduzierung beitragen. Die Wärmegestehungskosten könnten wettbewerbsfähig darstellbar sein. Dazu wäre eine kostengünstige Wärmebereitstellung aus dem Energie- und Gewerbepark ebenso Voraussetzung, wie optimierte Beschaffungskosten für den Betrieb der Großwärmepumpe und des Elektrokessel aus z.B. erneuerbarer Erzeugung.

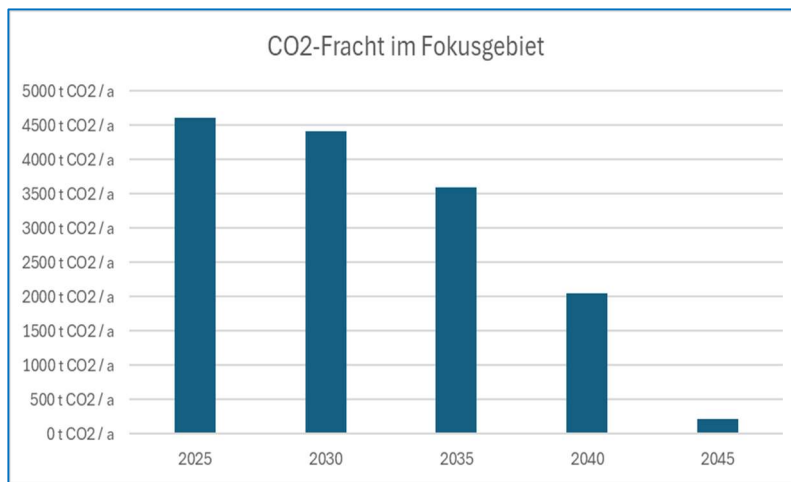
Die Entwicklung eines Wärmenetzes sollte kurzfristig auf Machbarkeiten überprüft werden, die derzeit für neu zu errichtende Wärmenetze über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (Modul 1) gefördert werden könnte.

Ökologischer Nutzen

Die konsequente Nutzung zentraler und dezentraler Optionen zur regenerativen Wärmeerzeugung – insbesondere durch den Einsatz von Wärmepumpen, biogenem Flüssiggas, Biomasse sowie regenerativ erzeugter Fernwärme – ermöglicht im Fokusgebiet eine Reduzierung der CO₂-Emissionen um bis zu 95 % gegenüber dem heutigen Stand.

Je nach gewähltem Anschluss- und Versorgungsszenario lassen sich durch die Kombination aus Netzanschluss (z. B. an ein Teilgebiets-Wärmenetz) und dezentraler erneuerbarer Wärmeerzeugung bis zum Jahr 2045 CO₂-Einsparungen von bis zu 4,4 Kilotonnen jährlich realisieren. Dabei wird angenommen, dass der bundesdeutsche Strommix bis zum Zieljahr 2045 vollständig klimaneutral ist.

Abbildung 76: Emissionsentwicklung

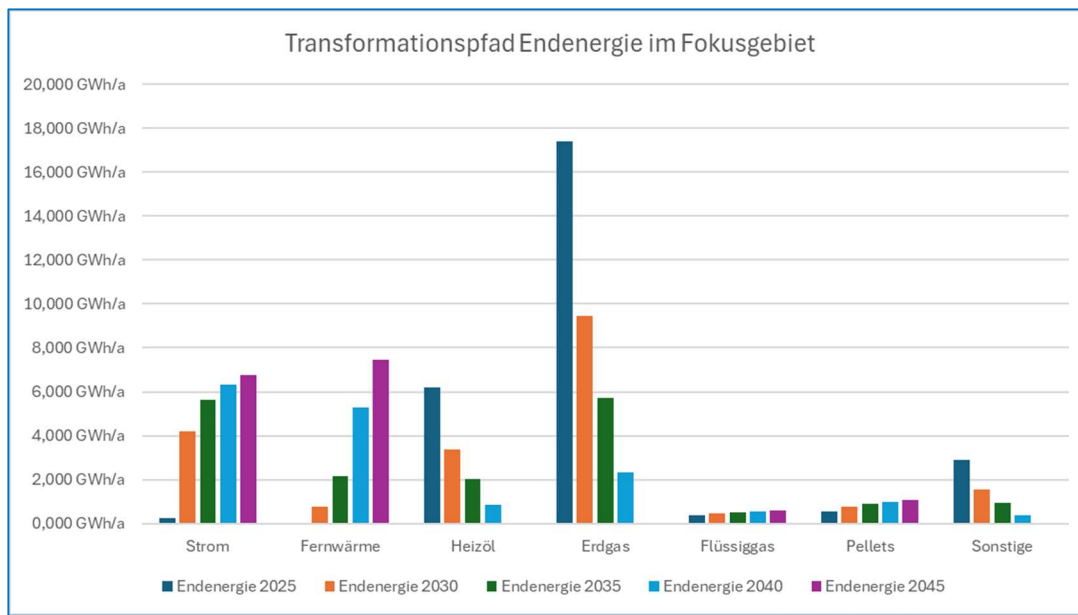


Ein vielversprechender Ansatz ist die Erschließung des Fokusgebiets mit einem wärmepumpenbasierten Nahwärmenetz. Dieses könnte optional durch Wärmeauskopplung aus dem angrenzenden Energie- und Gewerbepark ergänzt werden, wodurch die Nutzung lokaler erneuerbarer Energiequellen wie Umgebungsluft oder oberflächennahe Geothermie weiter gestärkt wird. Auf diese Weise ließe sich der durch Wärmebedarf verursachte CO₂-Ausstoß signifikant senken.

Zusätzlich zur Treibhausgasminderung ist mit einer spürbaren Verbesserung der lokalen Luftqualität zu rechnen, da durch die Transformation bestehender Feuerungsanlagen Emissionen reduziert werden.

Für den gesamten Raum Niederkrüchten zeigt sich bei positiver Bewertung des geothermischen Potenzials (tiefe Geothermie) eine mögliche Bereitstellung von bis zu 26 MW thermischer Leistung, was einem jährlichen Wärmeertrag von bis zu 158 GWh entspricht. Für den gesamten Ortsteil Elmpst würde gemäß aktuellem Versorgungsentwurf nur etwa 20 % dieser Wärmemenge benötigt, von denen wiederum nur ca. 5 % im Wärmenetz (gem. Entwurf) genutzt werden könnten. Die Erschließung mittels Tiefengeothermie erscheint aus heutiger Sicht auf Grund des geringen Deckungsanteils derzeit eher weniger wahrscheinlich.

Abbildung 77: Endenergieeinsatz¹¹³



Hemmnisse:

Die Realisierung einer zukunftsfähigen Wärmeversorgung im Fokusgebiet ist mit einer Reihe technischer, wirtschaftlicher und organisatorischer Herausforderungen verbunden:

- Hoher Anlagenbestand mit fortgeschrittenem Alter: Viele bestehende Feuerungsanlagen sind veraltet. Dies könnte kurzfristig zu individuellen Entscheidungen für einen Heizungstausch führen, etwa durch die Installation dezentraler Wärmepumpen. Eine spätere Anbindung dieser Gebäude an ein zentral aufgebautes Wärmenetz wäre dann nicht mehr möglich. Dadurch könnte die erforderliche Mindestanschlussquote für einen wirtschaftlichen Netzbetrieb gefährdet werden.
- Langer Realisierungszeitraum: Der Aufbau eines Wärmenetzes in Teilbereichen des Fokusgebiets könnte – abhängig von Projektverlauf und Priorisierung – bis zu acht Jahre in Anspruch nehmen (vgl. „Optionaler Fahrplan“).
- Fachkräftemangel und geringe Investitionsbereitschaft: Der Mangel an qualifiziertem Personal sowie eine teils geringe Modernisierungsbereitschaft im Gebäudebestand können die Umsetzung erheblich erschweren oder verzögern.
- Unsichere Standortverfügbarkeit für Wärmeerzeugung: Sollte der bevorzugte Standort für die zentrale Wärmeerzeugungsanlage nicht verfügbar sein, müssen alternative Standorte in unmittelbarer Nähe des Versorgungsgebiets geprüft werden.
- Ausbleibende Wärmeauskopplung aus dem Energie- und Gewerbepark: Kann die geplante Einbindung nicht realisiert werden, bleiben die damit verbundenen Potenziale zur Bedarfsdeckung ungenutzt.
- Kapazitätsengpässe im Stromnetz: Die Netzinfrastruktur ist hinsichtlich der zusätzlichen elektrischen Anschlussleistung für eine zentrale Großwärmepumpe zu überprüfen. Hier könnten Anpassungen erforderlich werden.

¹¹³ Eigene Darstellung, CASD

- Fördermittel und Finanzierung: Zum Projektstart besteht Unsicherheit bezüglich verfügbarer Fördermaßnahmen. Damit verbunden sind finanzielle Risiken, die in der Projektplanung zu berücksichtigen sind.
- Fehlender Betreiber: Sollte sich kein geeigneter Betreiber für das Wärmenetz finden lassen, gefährdet dies die Umsetzung. Dabei sind insbesondere finanzielle Tragfähigkeit, organisatorische Struktur sowie technische Kompetenz unter Berücksichtigung der konjunkturellen Lage zu bewerten – vor allem im Hinblick auf die hohen Anfangsinvestitionen.

Prioritäten und Zeitplan

Projektpriorität: Die frühzeitige Entscheidung zur Realisierung eines Wärmenetzes hat hohe Priorität, um den Netzaufbau zu beschleunigen und frühzeitig auf individuelle Heizungslösungen reagieren zu können.

Möglicher Zeitrahmen:

Planungsphase 1: mit Wärmeplan als Vorplanung abgeschlossen;

Planungsphase 2: kurzfristig, idealerweise vor 2026, um ggf. Förderrahmen zu klären und Machbarkeitsstudie anzustoßen und Entscheidung zu Wärmenetzaufbau herbeizuführen

Planungsphase 3: erfolgt in Abhängigkeit der Entscheidung aus Planungsphase 2

Realisierungsdauer:

je nach Rahmenbedingungen zwischen 5 Jahre–9 Jahre möglich.

8.2.3 Fokusgebiet 3 - Niederkrüchten

Der derzeitige durchschnittliche Wärmebedarf im betrachteten Gebiet liegt bei rund 18,6 Gigawattstunden pro Jahr. Bis zum Jahr 2030 wird eine Reduzierung auf etwa 17,8 Gigawattstunden angestrebt, im Zieljahr 2045 soll der Bedarf auf rund 14 Gigawattstunden jährlich sinken.

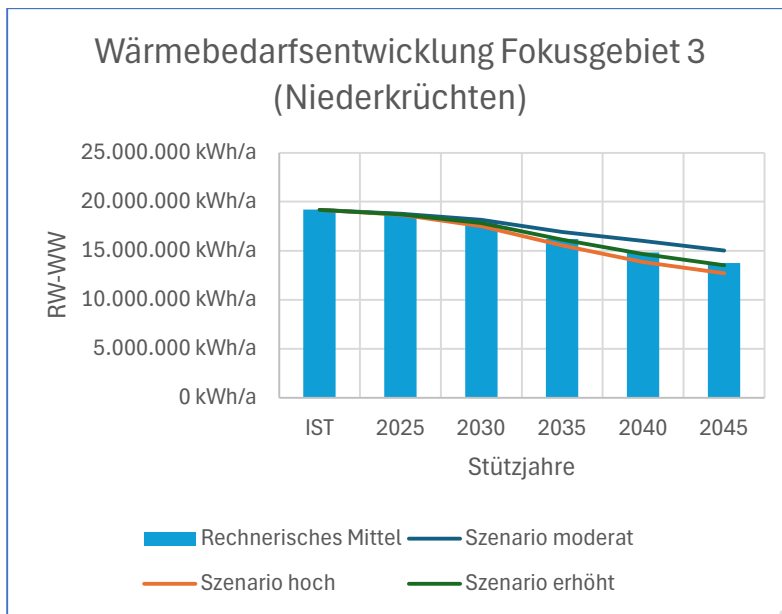
Die aktuelle Wärmedichte beträgt rund 178 Megawattstunden pro Hektar und Jahr. Insgesamt befinden sich etwa 1000 Hauptgebäude im Gebiet, wobei das energetische Modernisierungspotenzial als leicht überdurchschnittlich eingeschätzt wird.

Rund 71 % der Gebäude gehören den Energieeffizienzklassen D bis H an. Die derzeitige durchschnittliche Sanierungsrate liegt bei etwa 12 Gebäuden pro Jahr.

Hinsichtlich der Heiztechnik wird angenommen, dass bis 2030 rund 44 % der bestehenden Anlagen ausgetauscht werden können. In den Folgejahren ist ein weiterer Austausch von 15 % bis 2035 sowie jeweils weiteren 23 % bis 2040 und 18 % bis 2045 denkbar.

Derzeit erfolgt die Wärmeversorgung zu etwa 62 % mit Erdgas und zu rund 28 % mit Heizöl.

Abbildung 78: Wärmebedarfsentwicklung¹¹⁴



Maßnahme:

Dezentrale Wärmeversorgung

Beschreibung:

Die derzeitige Wärmeversorgung im betrachteten Fokusgebiet erfolgt überwiegend durch fossile Energieträger, insbesondere Erdgas mit einem Anteil von etwa 62 % sowie Heizöl mit rund 28 %. Das Gebiet ist von landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben, die teilweise einen hohen Bodennutzungswert aufweisen. Die bestehende Siedlungsstruktur ist geprägt von Einfamilienhäusern, die ein hohes Potenzial für energetische Modernisierungen aufweisen. Rund 44 % der bestehenden Wärmeerzeugungsanlagen gelten als kurzfristig erneuerungsbedürftig, insbesondere mit Blick auf das Jahr 2030.

Mit einer mittleren Wärmedichte von etwa 178 Megawattstunden pro Hektar und Jahr erscheint das Gebiet Niederkrüchten aus technischer und wirtschaftlicher Sicht für eine flächendeckende Fernwärmeversorgung im Bestand eher ungeeignet. Die erreichbare Wärmedichte – eine Kombination aus technischer Wärmedichte und potenzieller Anschlussquote – ist voraussichtlich zu gering, um einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes zu ermöglichen. Zudem fehlt es im Fokusgebiet an großflächigen, zusammenhängenden Strukturen mit hoher Wärmedichte.

¹¹⁴ Eigene Darstellung, CASD

Abbildung 79: Wärmedichte im Fokusgebiet¹¹⁵

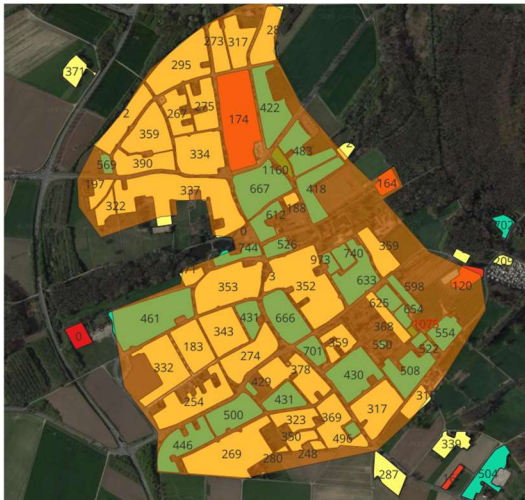
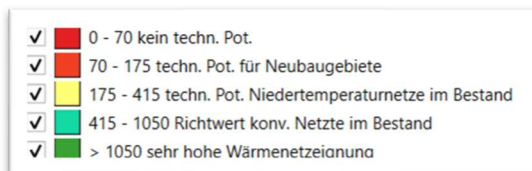


Abbildung 80: Legende Wärmedichte (MWh/ha*a)



Für die Entwicklung einer zukunftsfähigen Wärmeversorgung ist es sinnvoll, mögliche regenerative Wärmequellen zu identifizieren, die in räumlicher Nähe verfügbar sein sollten. Im untersuchten Gebiet bieten sich insbesondere die Nutzung von Umgebungsluft sowie oberflächennaher Geothermie an. Diese Quellen können effektiv in dezentralen Wärmepumpensystemen genutzt werden, insbesondere zur Versorgung von Gebäudeclustern.

Vor diesem Hintergrund erscheint eine zukünftige Wärmeversorgung über dezentrale Wärmezeugungseinheiten – insbesondere Wärmepumpen – als die geeignetere Lösung für das Fokusgebiet. Dieses Szenario bildet daher die Grundlage für das empfohlene Versorgungskonzept.

Kostenschätzung¹¹⁶

Sanierungsmaßnahmen

Im Fokusgebiet befinden sich rund 730 Gebäude mit einem energetisch ungünstigen Zustand, die den Effizienzklassen D bis H zugeordnet sind. Für die energetische Sanierung dieses Bestands werden die Gesamtkosten auf etwa 38 bis 64 Millionen Euro geschätzt. Das entspricht einem durchschnittlichen Investitionsbedarf von rund 2,5 Millionen Euro pro Jahr bis zum Jahr 2045, um den Gebäudebestand energetisch zu ertüchtigen.

Da die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen stark von der individuellen Gebäudesituation abhängen, handelt es sich bei diesen Angaben um grobe Richtwerte. Darüber hinaus können – abhängig von der vorhandenen technischen Ausstattung – zusätzliche Kosten für die

¹¹⁵ Eigene Darstellung, CASD

¹¹⁶ Kostenschätzung ohne Umsatzsteuerberücksichtigung

Modernisierung der Anlagentechnik entstehen, etwa für die Erneuerung von Rohrleitungen oder Elektroinstallationen. Diese Zusatzaufwendungen sind jedoch nicht Teil der vorliegenden Wärmeplanung und wurden daher im Detail nicht betrachtet. Die Sanierung der Gebäude obliegt dem Eigentümer, der im Allgemeinen auch Kostenverantwortlicher ist.

Wärmeversorgung im Fokusgebiet

Für die Wärmeversorgung des Fokusgebiets, das überwiegend aus Reihen- und Einfamilienhäusern besteht (etwa 96 % des Bestands), wird der Einsatz dezentraler Wärmepumpen als vorrangiges Szenario betrachtet – alternative Erzeugungsoptionen könnten möglich sein. Die hierfür anfallenden Investitionskosten werden auf rund 23,7 bis 35,5 Millionen Euro geschätzt. Abhängig vom erreichbaren Förderanteil, der unter anderem einkommensabhängig gewährt wird, könnte sich dieser Betrag auf etwa 14,2 bis 21,4 Millionen Euro reduzieren. Im Durchschnitt ergeben sich somit Investitionskosten zwischen etwa 17.000 und 30.000 Euro pro Wärmepumpenanlage – je nach Förderhöhe und Ausführung der Anlage.

Mit dem vermehrten Einbau von Wärmepumpen, insbesondere wenn dieser mit dem parallelen Ausbau privater Ladeinfrastruktur für E-Mobilität einhergeht, könnten zusätzliche Maßnahmen zur Netzverstärkung im vorgelagerten Versorgungsnetz erforderlich werden, die hier nicht beziffert werden.

Die jährlichen Gesamtkosten für den Betrieb der dezentralen Wärmepumpen – inklusive Kapital-, Verbrauchs- und Betriebskosten – werden bei einer angenommenen durchschnittlichen Förderquote von 60 % auf etwa 2,1 bis 3,2 Millionen Euro geschätzt. Diese Kosten verteilen sich auf die Nutzer im Fokusgebiet.

Basierend auf den bisherigen Projektentwürfen lägen die monatlichen Wärmegestehungskosten bei Einfamilien- und Reihenhäusern – je nach Förderstatus – zwischen etwa 1,9 und 2,6 Euro pro Quadratmeter Nutzfläche ohne Förderung (ab etwa 17 ct/kWh) und zwischen 1,40 und 1,80 Euro pro Quadratmeter Nutzfläche mit Förderung (ab etwa 12,5 ct/kWh).

Die Kosten für die dezentrale Wärmeversorgung der Gebäude könnten in der Regel beim Eigentümer als Kostenverantwortlichem anfallen.

Fazit:

Für das Fokusgebiet könnte vorrangig die Wärmepumpe unter der Prämisse der Gebäudeeignung für WP-Technologien, die wahrscheinliche Versorgungsoption sein, kombiniert mit wahrscheinlich eher geringen Anteilen an biogenem Flüssiggas und/oder Holzpellets. Die Anlagen könnten ggf. auch als Hybridanlagen ausführbar sein.

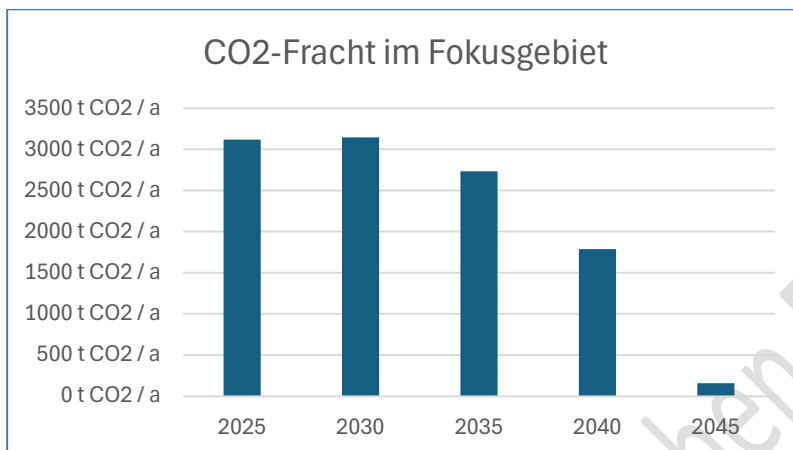
Ökologischer Nutzen:

Für das Fokusgebiet könnte vorwiegend die Umgebungsluft und oberflächennahe Geothermie als Nutzungsoption mit z.B. dezentralen Wärmepumpentechnologien geeignet sein. Darüber hinaus konnten weitere Potenziale regenerativer Quellen in räumlicher Nähe nicht identifiziert werden, sodass die wärmetechnische Erschließung mittels eines Wärmenetzes auf Grund des geringen

Wärmeabsatzpotenzials und der fehlenden regenerativen Wärmepotenziale – mit Ausnahme der oberflächennahen Geothermie und Umgebungsluft, eher unwahrscheinlich erscheint.

Mit der Umstellung der dezentralen Wärmeerzeugungsoptionen im Fokusgebiet bis ca. 2045 hin zu regenerativer bzw. klimaneutraler Wärmeerzeugung mittels dezentraler Wärmepumpen, biogenem Flüssiggas und Biomasse, wäre eine Reduzierung der CO₂-Fracht von bis zu 95% um bis zu ca. 2,9 kt¹¹⁷/a möglich.

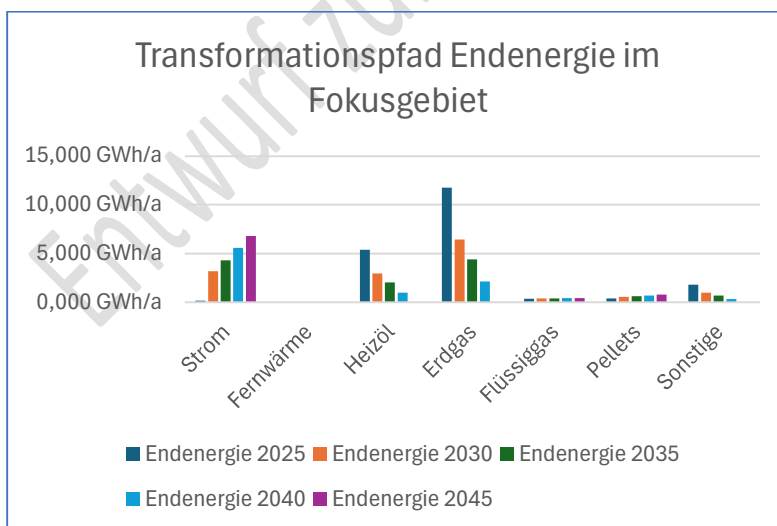
Abbildung 81: Emissionsentwicklung¹¹⁸



Neben der Reduzierung der CO₂-Emmission könnte eine lokale Verbesserung der Luftqualität durch die Transformation des bisherigen fossilen Feuerungsanlagenportfolios ermöglicht werden.

Hinweis: Im Fokusgebiet ist keine Entwicklung eines Fernwärmenetzes vorgesehen. Die nachfolgende Abbildung Endenergieeinsatz dient der u.a. der diesbzgl. Klarstellung.

Abbildung 82: Endenergieeinsatz



¹¹⁷ kt= Kilotonne

¹¹⁸ Eigene Darstellung, CASD

Damit die Klimaziele erreicht werden, wäre es erforderlich, das vorhandene Potenzial zur Senkung des Wärmebedarfs bestmöglich auszuschöpfen. In diesem Zusammenhang könnte ein besonderer Fokus auf die energetische Modernisierung des Gebäudebestands gelegt werden.

Aufgrund des teilweise hohen Alters vieler Feuerungsanlagen bestünde zudem die Möglichkeit, dass Nutzerinnen und Nutzer kurzfristig auf alternative Systeme – wie etwa dezentrale Wärmepumpen – umsteigen würden.

Allerdings könnten verschiedene Hemmnisse den Fortschritt verzögern oder erschweren.

Dazu zählten etwa

- ein Mangel an Fachkräften sowohl im Bereich der Gebäudesanierung als auch beim Anlagentausch,
- eine insgesamt geringe Bereitschaft zur Modernisierung,
- Unsicherheiten hinsichtlich der Kontinuität und Verlässlichkeit bestehender Förderprogramme – insbesondere im Hinblick auf deren Verfügbarkeit zu Projektbeginn.

Hinzu kämen mögliche konjunkturelle Einflüsse, die sich auf das Investitionsverhalten der Gebäudeeigentümer auswirken könnten.

Auch die vorhandene Stromnetzkapazität müsste berücksichtigt werden, da sie bei einer breiten Einführung dezentraler Wärmepumpen (WP) im Zusammenhang mit dem Zubau an Ladeinfrastruktur (LIS) an ihre Grenzen stoßen könnte. Möglicherweise könnte ein zunehmender Zubau von PV-Leistung auf Grund von Leistungsanforderung für gleichzeitige Nutzung der LIS und WP in eher dunklen Wintermonaten nicht signifikant entlastend wirken.

In der Priorisierung würde diesem Handlungsfeld eine mittlere Bedeutung zugemessen. Ein möglicher Umsetzungsbeginn könnte bereits kurzfristig bis mittelfristig erfolgen.

8.3 Weitere Maßnahmen

8.3.1 Kommunale Handlungsfelder

Die Gemeinde Niederkrüchten könnte die Ziele der Kommunalen Wärmeplanung unterstützen:

- Vorgaben bei Neubauten (ggf. Bauleitplanung)
 - Flankierende Vorgaben für energetische und versorgungstechnische Vorhaben (z.B. Vorgaben zu Energieobergrenzen je m², Festsetzungen zur Gebäudeorientierung, Abstandsflächen oder Verschattung, um solare Gewinne zu maximieren, o.ä.).
- Anreizsysteme und Regelwerke

Anreize für Modernisierungsmaßnahmen mit Ausweisung von Sanierungsgebieten schafft, um steuerliche und finanzielle Vorteile zu schaffen.

Derzeit keine Vorgaben zum Anschluss- und Benutzungszwang für Wärmenetze, könnte ggf. für künftige Neubaugebiete im Umfeld (eines noch potenziellen) Wärmenetzes angewendet werden.

- **Netzwerkarbeit und Kooperation**

Bei der Gründung von Energiegenossenschaften oder Contracting-Modellen unterstützt. Enge Abstimmung mit Netzbetreibern und potenziellen Wärmenetzbetreibern moderiert und begleitet. Beteiligung an Förderprogrammen auf Landes-, Bundes- oder EU-Ebene (z. B. BEW, Horizon Europe) unterstützt.

- **Kommunale Vorbildfunktion**

Modernisierungsmaßnahmen für kommunale Liegenschaften durchführen (Leuchtturmprojekte) und die Erfolge berichten

- **Energieversorgung**

Energieversorger bei der Umsetzung von Maßnahmen zur erneuerbaren Wärmeversorgung unterstützen, indem Planungssicherheit geschaffen wird, Kooperationsvereinbarungen oder Betreibermodelle unterstützt werden, Wärmenetzbetreiber (z. B. durch Marktanfragen und Vergabeverfahren) auswählt und bei der Aufstellung tragfähiger Business-Cases, insbesondere für kommunale oder hybride Betreiberlösungen unterstützt werden.

- **Wohnungsbaugesellschaften**

Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen unterstützen.

8.3.2 Kommunal unterstützte Beratung Wärmepumpen

Die Beratung zum Wärmepumpeneinbau durch qualifizierte Energieexperten könnte Fehlinvestitionen in nicht nachhaltige Wärmeerzeugungstechnologien vermeiden, die z.B. aufgrund steigender CO₂-Preise dauerhaft erhöhte Brennstoffkosten auslösen könnten.

Wärmepumpen gelten derzeit als eine zentrale Technologie für die zukünftige, klimaneutrale Wärmeversorgung in Gebieten, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen sind oder werden könnten. Besonders außerhalb dieser Wärmenetzversorgungsgebiete könnten Wärmepumpen voraussichtlich vermehrt zum Einsatz kommen.

Der Aufbau eines umfassenden kommunalen Beratungsangebots kann dabei helfen, offene Fragen zu klären und gezielte Informationen für Bürger und Unternehmen bereitzustellen.

Zu den Aufgaben dieses Beratungsangebots könnten gehören:

- Bereitstellung von Informationen zu Wärmepumpen und ersten technischen Fragestellungen
- Beratung zu Fördermöglichkeiten
- Zusammenarbeit mit Energieberatern sowie Unterstützung von Handwerkern und Heizungsbauern/Installateuren

8.3.3 Sanierung

Sanierungsmaßnahmen

- Entwicklung von Sanierungsmaßnahmen:

Die Identifizierung von Sanierungsschwerpunkten sollte durch die Bestimmung der Sanierungsquote aus der Baujahrsklasse des LANUK-Wärmebedarfsmodells erfolgen,

insbesondere für Gebäude, die älter als Baujahr 2000 sind. Dabei sollte der Sanierungsstand für einzelne Teilgebiete abgeglichen werden. Für jedes Gebäude, das als sanierungsbedürftig identifiziert wird, sollte durch den Gebäudeeigentümer ein ISFP erstellt werden, um eine ganzheitliche Betrachtung und Planung der Sanierungsmaßnahmen zu ermöglichen.

- Kostendeckung:

Die Eigentümer tragen die Sanierungskosten für ihre jeweiligen Gebäude. Um zusätzlichen Anreiz für Sanierungen zu schaffen, könnten lokale Förderprogramme, beispielsweise in Form eines Teilbetrags der Gemeinde, in Betracht gezogen werden. Darüber hinaus könnte die Gemeindeverwaltung Sanierungsgebiete ausweisen, um weitere Anreize für Eigentümer zur Durchführung von Sanierungen zu schaffen. Die Fristigkeit der Fokusmaßnahme könnte im kurzfristigen Zeitraum von weniger als 2 bis 5 Jahren liegen, um zügige Fortschritte bei der Sanierung zu erzielen.

- Energetische Sanierungsmaßnahmen (Beispiele):

Eine Erst-Beratung zu Sanierungsfragen könnte durch regelmäßige Bürgersprechstunden erfolgen, die von Fachleuten wie Energieberatern, Schornsteinfegern und der Verbraucherzentrale durchgeführt werden. Diese Sprechstunden bieten den Eigentümern die Möglichkeit, sich gezielt über Sanierungsmaßnahmen, Fördermöglichkeiten und die energetische Verbesserung ihrer Gebäude zu informieren.

Die Beratung zu individuellen Sanierungsfragen sollte die Erstellung eines ISFP umfassen, wobei die Beratung einzelfallbezogen durch Energieberater erfolgt. Der Aufwand für diese Beratung setzt sich aus mehreren Komponenten zusammen: Zunächst wird ein Erstgespräch geführt und eine Ortsbegehung durchgeführt, wobei ein Fragebogen zur Datenerfassung genutzt wird. Nur bei ausreichenden Daten kann eine kurzfristige Erstellung des ISFP erfolgen. Die Aufstellung des Sanierungsfahrplans umfasst eine Soll-Ist-Analyse, die gegebenenfalls durch lokale Messungen (wie zum Beispiel eine Blower-Door-Messung) sowie einen Energieausweis ergänzt wird. Die Ergebnisse werden in einer Einzelberichterstellung zusammengefasst und vor Ort vorgestellt.

Zusätzlich könnte eine Beratung zu Wärmepumpen angeboten werden, die z.B. mit Herstellerunterstützung aktionsgestützt im Rathaus durchgeführt werden kann, um den Bürgern die Vorteile und Möglichkeiten der Technologie näherzubringen.

Weitere Maßnahmen:

- Aufbau / Ausbau eines Energiemanagementsystems für öffentliche Einrichtungen
- Fördermittelberatung und Management (mit örtlichem Handwerk / Fachplanern / Energieberatern)

Abbildung 83: Überblick Gebäudesanierung¹¹⁹

Energetische Gebäudesanierung	
Maßnahme / Typ	- Gebäudesanierungen im Bestand zur Senkung des Wärmebedarfs - Energieberatung für Wohngebäude
Beschreibung	Die Sanierung von Gebäuden wird in verschiedenen Studien als zentrale Maßnahme zur Reduzierung des Wärmebedarfs betrachtet, um CO ₂ -Emissionen im Wärmebereich zu reduzieren und die verbleibenden Wärmebedarfe aus erneuerbaren Energien und Abwärmenutzung zu decken.
Beteiligte	Wohnungsgenossenschaften, Bauträger, Private Eigentümer, Energieberater
Gebiet und Einstufung	Gesamtmod.pot. d. Gebäude: leicht erhöht (> 77%)
Nutzen	Energieverbrauch nachhaltig senken und den CO ₂ -Ausstoß reduzieren; Wärmeerzeugung auf reduzierten langfristigen Wärmebedarf auslegen; Steigerung des Wohnkomforts; Stabilisierung von Betriebskosten; Wertsteigerung der Immobilie;
Kosten	- Erstellung Individueller Sanierungsfahrplan (Wohngebäude (je Objekt): EFH/RH => ca. 1400 bis 2300 €; MFH bis 10 WE => ca. 3300 bis 5600 €; GMFH bis 20 WE => ca. 4800 bis 8000 €; NWG (Nicht-Wohngebäude) - keine Angabe) - Individuelle Sanierungen mit Nutzung von Kostendämpfungsmaßnahmen durch Förderprogramme, die zum Sanierungszeitpunkt zur Verfügung stehen (derzeit Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), CO₂-Gebäudesanierungsprogramm)
Priorität	mittel
Fristigkeit	kurz- bis mittelfristig
Bemerkung	Hoher Individualisierungsgrad der Modernisierungsmaßnahmen, u.a. Fenster, Dämmung der oberen Geschoßdecke, Dämmung der Gebäudehülle, etc.

Mit der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) wird bei der Sanierung von Gebäuden unterstützt, um dauerhaft Energiekosten einzusparen und damit das Klima zu schützen.

Die nachfolgend aufgeführten Schätzkosten (ohne Umsatzsteuer) dienen nur zur überschlägigen Orientierung bei einfacher Ausführung, die auf Grund z.B. baulicher Gegebenheiten, Marktlage zu starken Abweichungen führen können. Kosten sind individuell zu ermitteln.

Abbildung 84: Kostenschätzung Einzelmaßnahmen¹²⁰

Bauteil	Maßnahme	Schätzkosten	Förderung
oberste Geschossdecke	Vorschrift nach GEG §47	ca. 60 €/m ²	Förderfähig als Einzelmaßnahme an der Gebäudehülle
Kellerdecke	Dämmung Unterseite Kellerdecke	20-50 €/m ²	Förderfähig als Einzelmaßnahme an der Gebäudehülle
Heizungsoptimierung	Dämmung von freiliegenden Heizungsrohren	5-20 €/lfd. m	Förderfähig als Einzelmaßnahme an der Gebäudehülle
	Hydraulischer Abgleich	ca. 600 € f. EFH	Förderfähig Anlagentechnik (außer Heizung)
	Neue Heizungs-Umwälzpumpen und Zirkulationspumpen	ca. 400 €/Pumpe	Förderfähig Anlagentechnik (außer Heizung)
Dach	Dämmung als Zwischensparrendämmung	200-400 €/m ²	Förderfähig als Einzelmaßnahme an der Gebäudehülle
Fenster	Austausch Fenster mit neuem U-Wert 0,95 W/(m ² *K)	ca. 770 €/m ²	Förderfähig als Einzelmaßnahme an der Gebäudehülle
Fassade	Dämmung der Außenfassade	200-300 €/m ²	Förderfähig als Einzelmaßnahme an der Gebäudehülle

Förderprogramme können zum Zeitpunkt der Wärmeplanung z.B. über die jeweilige Homepage der zuständigen Institutionen fallbezogen abgerufen werden unter:

- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA-Förderübersicht) sowie
- Bezirksregierung Arnsberg (Förderprogramme unter progres.nrw).

¹¹⁹ Eigene Darstellung, CASD

¹²⁰ Eigene Darstellung, CASD

8.3.4 Handlungsfeld dezentrale Versorgung

Neben der zentralen Wärmeversorgung zur Einbindung erneuerbarer Energie und Nutzung in zentralen Wärmenetzen ist die dezentrale Wärmeversorgung in städtischen und gemeindlichen Gebieten eine zentrale Herausforderung der kommunalen Wärmeplanung.

Gebiete die z.B. eher eine geringe Wärmedichte aufweisen oder wenig Potenzial an erneuerbarer Energie sowie ungenutzter Abwärme in unmittelbarer Nähe aufweisen, die sich technisch / wirtschaftlich schwer zusammenführen lässt, könnten sich mit hoher Wahrscheinlichkeit eher zur dezentralen Wärmeversorgung eignen.

Dezentrale Lösungen könnten sich optional als kleinere räumlich nahegelegene Quartierslösungen oder als Gebäudenetze gem. GEG zusammenschließen, um ggf. z.B. lokale Biomassepotenziale zu nutzen.

Mögliche dezentrale Lösungsansätze könnten sein:

- **Quartierslösungen**
Netze für einzelne Straßenzüge oder Quartiere mit hybriden Wärmesystemen und ggf. Nutzung lokaler Abwärmequellen (derzeit keine sign. Potenziale)
- **Wärmepumpen mit Sektorenkopplung**
Wärmepumpen (Luft, oberflächennahe Erdwärme und Integration mit PVT-Anlagen zur kombinierten Strom- / Wärmenutzung)
- **Solarthermieranlagen zur Warmwasserbereitung oder kombinierten Heizungsunterstützung**
Kombination mit z. B. Gasbrennwerttechnik (z.B. Flüssiggas) oder Wärmepumpe möglich
- **Biomasseheizungen mit Holzpellet- oder Hackschnitzelkessel** vorwiegend geeignet für ländliche Gebiete mit gutem Brennstoffzugang - in der Wärmeplanung oft als Übergangslösung vorgesehen;
- **Direktstromheizungen (z. B. Durchlauferhitzer, Heizstäbe)**
möglich, **wenn sie anteilig durch erneuerbaren Strom gedeckt** werden (z. B. aus eigener PV). Nur begrenzt effizient und meist nicht als alleinige Lösung empfohlen;
- **Hybridheizungen**
Kombination aus z. B. Wärmepumpe + Gasbrennwertgerät (langfristig eher rückläufig) oder Solarthermie + Biomasse oder Solarthermie und Wärmepumpe
- **Kalte objektnahe Nahwärmenetze (LowEx-Netze) nur bei Quellenpotenzial**
Lokal eingegrenzte Niedrigsttemperaturnetze mit dezentralen Wärmepumpen in Gebäuden (derzeit kein signifikantes primäres Quellenpotenzial vorhanden)
- **Energiegenossenschaften & Contracting**
Bildung von Energiegenossenschaften für gemeinschaftliche Lösungen sowie Einsatz von Wärmeliefer- oder Energiedienstleistungsverträgen (Contracting) zur Entlastung der Einzelhaushalte von hohen (Anfangs-)Investitionen
- **Zielgerichtete Förder- und Beratungsangebote**
Lokale Förderprogramme für Wärmepumpen, Sanierung etc. unter Einbindung örtlicher Energieberatungen (ähnlich der derzeitigen Förderung PV- und Stecker-PV siehe Homepage der Gemeinde Niederkrüchten)

Der nachfolgenden Übersichtskarte dezentrale Versorgung sind die Gebiete zu entnehmen, die sich vorwiegend für eine eher dezentrale Wärmeversorgung empfehlen.

Abbildung 85: Übersichtskarte dezentrale Versorgung¹²¹



8.4 Zusammenfassung

Die Gemeinde Niederkrüchten plant, ihre Wärmeversorgung bis 2045 klimaneutral zu gestalten. Der Fahrplan dafür folgt dem bundesweiten Dekarbonisierungspfad. Die wesentlichen Schritte sind:

Wärmeverbrauch senken - Durch Gebäudesanierungen soll der Wärmebedarf um rund 29 % gesenkt werden – von derzeit etwa 113 GWh/a auf 79 GWh/a.

Anlagen auf klimaneutrale Wärme umstellen - Nach der Verbrauchsreduktion wird das Heizungsportfolio in privaten, gewerblichen und öffentlichen Gebäuden auf CO₂-arme Technologien (z. B. Wärmepumpen) umgestellt.

Nutzung von Wärmenetzen und erneuerbarer Energie - Fossile Heizsysteme sollen durch Wärmenetze mit erneuerbarer Einspeisung und Abwärmenutzung ersetzt werden, sofern wirtschaftlich sinnvoll.

Option Geothermie - Tiefe Geothermie könnte theoretisch bis zu 25 % des Wärmebedarfs decken. Wegen der geringen Wärmedichte wird sie derzeit nicht als wirtschaftlich realisierbar bewertet, bleibt aber langfristig eine Option.

Strom aus Wind und Sonne nutzen - Regionale erneuerbare Energien (z. B. über PPA-Stromverträge) könnten direkt in zentrale Wärmenetze eingespeist und über Großwärmepumpen oder Spitzenlastkessel genutzt werden, um Kosten zu senken und die CO₂-Bilanz zu verbessern.

¹²¹ Eigene Darstellung, CASD