



STADT  TELGTE

Abschlussbericht zur Kommunalen Wärmeplanung in Telgte

Auftraggeber: Stadt Telgte
Baßfeld 4-6
48291 Telgte

Auftragnehmer: Innovation City Management GmbH
Gleiwitzer Platz 3
46236 Bottrop

Datum: 29.10.2024

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	8
2	PROJEKTBSCHREIBUNG UND PROJEKTORGANISATION	9
2.1	GEBIETSBESCHREIBUNG	9
2.2	PROJEKTORGANISATION	9
3	BETEILIGUNG UND KOMMUNIKATION	10
3.1	PARTIZIPATIONSSTRATEGIE	10
3.2	AKTEURSANALYSE	11
3.3	BETEILIGUNGSPROZESS	11
3.3.1	<i>Landwirtinnen und Landwirte sowie Unternehmen</i>	<i>11</i>
3.3.2	<i>Öffentlichkeit</i>	<i>12</i>
3.3.3	<i>Verwaltung und Politik</i>	<i>13</i>
4	KOMMUNALER WÄRMEPLAN	13
4.1	EIGNUNGSPRÜFUNG	13
4.2	BESTANDSANALYSE	14
4.2.1	<i>Siedlungs- und Gebäudestruktur</i>	<i>14</i>
4.2.2	<i>Energetische Ausgangssituation</i>	<i>22</i>
4.2.3	<i>Aktuelle Versorgungsstruktur</i>	<i>29</i>
4.2.4	<i>Energie- und Treibhausgasbilanz</i>	<i>35</i>
4.3	POTENZIALANALYSE	41
4.3.1	<i>Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs (Gebäudebestand)</i>	<i>41</i>
4.3.2	<i>Potenziale erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung</i>	<i>55</i>
4.3.3	<i>Potenzial erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung</i>	<i>61</i>
4.4	ZIELSZENARIO	65
4.4.1	<i>Szenario zur zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs</i>	<i>65</i>
4.4.2	<i>Szenario zur zukünftigen Wärmeversorgung und Infrastruktur</i>	<i>68</i>
5	KOMMUNALE WÄRMEWENDESTRATEGIE MIT MAßNAHMENKATALOG	69
5.1	PROJEKTSKIZZE: WÄRMENETZ AM WALDSCHWIMMBAD	70
5.1.1	<i>Projektbeschreibung</i>	<i>70</i>
5.1.2	<i>Energiekonzept</i>	<i>71</i>
5.1.3	<i>Projektorganisation</i>	<i>73</i>
5.1.4	<i>Grobkostenabschätzung</i>	<i>74</i>
5.1.5	<i>Risiko- und Hemmnisanalyse</i>	<i>75</i>
5.2	ENERGIEKONZEPT FÜR DAS GEWERBEGEBIET ORKOTTEN	75
5.2.1	<i>Projektbeschreibung</i>	<i>75</i>
5.2.2	<i>Energiekonzept</i>	<i>76</i>
5.2.3	<i>Projektorganisation</i>	<i>77</i>
5.3	WÄRMEVERSORGUNGSTRATEGIE FÜR DIE TELGTER ALTSTADT	77
5.3.1	<i>Gebietsbeschreibung Altstadt</i>	<i>77</i>
5.3.2	<i>Potenziale zur Energieerzeugung</i>	<i>78</i>
5.4	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN ZUR INDIVIDUELLEN GEBÄUDEMODERNISIERUNG	82
5.4.1	<i>Energetischer IST-Zustand</i>	<i>83</i>
5.4.2	<i>Modernisierungsvorschläge</i>	<i>84</i>
5.4.3	<i>Wirtschaftlichkeitsberechnung an der Gebäudehülle</i>	<i>85</i>
5.4.4	<i>Modernisierung der Anlagentechnik</i>	<i>86</i>
5.4.5	<i>Energiebilanz des Gebäudes</i>	<i>87</i>
5.4.6	<i>Exemplarische Modernisierungskombinationen</i>	<i>88</i>

5.4.7	<i>Maßnahmen zur Barrierereduzierung</i>	89
5.5	KOMMUNIKATION UND BERATUNGSFORMATE	91
5.5.1	<i>Öffentlichkeitsarbeit</i>	91
5.5.2	<i>Kampagnen, Themenabende und Wettbewerbe zur energetischen Modernisierung</i> ...	92
5.5.3	<i>Beratung zur individuellen Gebäudesanierung</i>	92
5.5.4	<i>Private Best-Practice Beispiel zur individuellen Gebäudesanierung</i>	94
5.5.5	<i>Kooperation mit lokalen Akteuren</i>	94
5.5.6	<i>Hemmnisanalyse</i>	94
6	VERSTETIGUNGS- UND CONTROLLINGKONZEPT	95
6.1	AUFBAU VON STRUKTUREN UND PROZESSEN	96
6.2	POLITISCHE UND STRATEGISCHE VERSTETIGUNG.....	96
6.3	UNTERNEHMEN ALS SCHLÜSSELAKTEURE BEI DER UMSETZUNG	96
6.4	KOMMUNIKATION UND ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG	97
6.5	MARKETINGSTRATEGIE.....	97
6.6	FINANZIERUNGSSTRATEGIE	97
6.7	FAZIT	98
7	GLOSSAR	99
	ANHANG A – UMFRAGEERGEBNISSE TELGTE	101

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozess- und Zeitplan	10
Abbildung 2: Siedlung- und Gebäudestruktur in der Kernstadt – Darstellung der Gebäudetypen	15
Abbildung 3: Siedlung- und Gebäudestruktur in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf – Darstellung der Gebäudetypen.....	16
Abbildung 4: Räumliche Darstellung der Flächennutzung in der Kernstadt.....	17
Abbildung 5: Räumliche Darstellung der Flächennutzung in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf	18
Abbildung 6: Darstellung der Verteilung der Gebäudetypen (Eigene Darstellung; ICM 2024; LANUV KWP 2024)	19
Abbildung 7: Baualtersklassen der Gebäude in der Kernstadt	20
Abbildung 8: Baualtersklassen der Gebäude in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf	21
Abbildung 9: Absolute Verteilung des Wohngebäudebestands nach Baualtersklassen (Eigene Darstellung; ICM 2024; LANUV KWP 2024; IWU).....	22
Abbildung 10: Darstellung des absoluten auf typische Verbrauchswerte kalibrierten räumlichen Energiebedarfs des Gebäudebestandes pro Jahr in der Kernstadt.....	24
Abbildung 11: Darstellung des absoluten auf typische Verbrauchswerte kalibrierten räumlichen Energiebedarfs des Gebäudebestandes pro Jahr in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf	25
Abbildung 12: Wärmelinienichte des Gebäudebestandes in der Kernstadt.....	26
Abbildung 13: Wärmelinienichte in den Ortsteilen	27
Abbildung 14: Spezifische CO ₂ -Emissionen der Baublöcke in der Kernstadt im aktuellen Zustand (CO ₂ -Faktoren nach GEG 2024)	28
Abbildung 15: Spezifische CO ₂ -Emissionen der Baublöcke in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf in aktuellen Zustand (CO ₂ -Faktoren nach GEG 2024)	29
Abbildung 16: Verteilung der Nennwärmeleistung der Feuerungsstätten in der Stadt Telgte	30
Abbildung 17: Altersstruktur der Heizungen nach Energieträgern (eigene Darstellung, Stadt Telgte 2023/2024)	31
Abbildung 18: Räumliche Verortung der KWK-Anlagen mit einer elektr. Nennleistung höher bis 500 kW.....	32
Abbildung 19: Darstellung Erneuerbarer Energien in Betrieb im Stadtgebiet Telgte	35
Abbildung 20: Endenergieverbrauch der Stadt Telgte für Wärme nach Sektoren (2023)	37
Abbildung 21: Endenergiebilanz der Stadt Telgte für Wärme nach Sektor und Energieträger (2023) .	37
Abbildung 22: Primärenergiebilanz der Stadt Telgte für Wärme nach Sektor und Energieträger (2023)	38
Abbildung 23: THG-Bilanz der Stadt Telgte für Wärme nach Sektor und Energieträger (2023)	39
Abbildung 24: Prozentuale Aufteilung der THG-Emissionen der Stadt Telgte nach Energieträger	40
Abbildung 25: Darstellung des absoluten auf typische Verbrauchswerte kalibrierten räumlichen Energiebedarfs des Gebäudebestandes pro Jahr in der Kernstadt.....	44
Abbildung 26: Darstellung des jährlichen Wärmebedarfs im Gebäudebestandes pro Hektar auf Baublockebene in der Kernstadtnach Umsetzung von Modernisierungsvariante 1.....	45
Abbildung 27: Darstellung des jährlichen Wärmebedarfs im Gebäudebestandes pro Hektar auf Baublockebene in der Kernstadt nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 2.....	46
Abbildung 28: Darstellung des absoluten auf typische Verbrauchswerte kalibrierten räumlichen Energiebedarfs des Gebäudebestandes pro Jahr in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf	47
Abbildung 29: Darstellung des jährlichen Wärmebedarfs im Gebäudebestandes pro Hektar auf Baublockebene in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 1	48

Abbildung 30: Darstellung des jährlichen Wärmebedarfs im Gebäudebestandes pro Hektar auf Baublockebene in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 2	49
Abbildung 31: Darstellung der Wärmelinien-dichte nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 1 in der Kernstadt	50
Abbildung 32: Darstellung der Wärmelinien-dichte nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 2 in der Kernstadt	51
Abbildung 33: Darstellung der Wärmelinien-dichte nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 1 in den Ortsteilen	52
Abbildung 34: Darstellung der Wärmelinien-dichte nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 2 in den Ortsteilen	53
Abbildung 35: Spezifische CO ₂ -Emissionen auf Baublockebene im Stadtzentrum nach Umsetzung der Modernisierungsvariante 1 (CO ₂ -Faktoren nach GEG 2024) in der Kernstadt	54
Abbildung 36: Spezifische CO ₂ -Emissionen auf Baublockebene in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 1 (CO ₂ -Faktoren nach GEG 2024)	55
Abbildung 37: Räumliche Verteilung in der Kernstadt des Solarthermie Aufdach-Potenzials	56
Abbildung 38: Räumliche Verteilung in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf des Solarthermie-Aufdach-Potenzials	57
Abbildung 39: Oberflächennahe Geothermiefaktoren bis 100 Meter Sondenlänge in W/m.K	58
Abbildung 40: Abwasser-Kanäle > DN800	60
Abbildung 41: Räumliche Verteilung des Photovoltaik Aufdach-Potenzials im Kernstadtbereich	63
Abbildung 42: Räumliche Verteilung in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf des Photovoltaik-Aufdach-Potenzials	64
Abbildung 43: THG-Emissionen bei einer Annahme der Sanierungsrate im Wohngebäudebereich von 0,7 % und der Modernisierungsvariante, THG-Faktoren nach KEA-WP Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung	66
Abbildung 44: THG-Emissionen bei einer Annahme der Sanierungsrate im Wohngebäudebereich von 2 % und der Modernisierungsvariante, THG-Faktoren nach KEA-WP Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung	67
Abbildung 45: THG-Emissionen bei einer Annahme der Sanierungsrate im Wohngebäudebereich von 5 % und der Modernisierungsvariante, THG-Faktoren nach KEA-WP Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung	68
Abbildung 46: Wärmenetzeignungsgebiete in der Kernstadt Telgte	69
Abbildung 47: Projektgebiet am Freibad mit Wärmebedarfsdichte	71
Abbildung 48: Meilensteine zur Wärmenetzplanung	73
Abbildung 49: Projektgebiet im Orkotten	76
Abbildung 50: Zeitplan Projektgebiet Orkotten	77
Abbildung 51: Projektgebiet Altstadt	78
Abbildung 52: Schutzgebiete in Telgte	79
Abbildung 53: Temperaturprofil der Ems	81
Abbildung 54: exemplarische Gebäudedarstellung	82
Abbildung 55: Thermische Wärmeverluste über die Gebäudehülle [eigene Darstellung]	83
Abbildung 56: Beratungskette	93
Abbildung 57: Übersicht der Nutzergruppen für die Beratung	93

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Eingesetzte Heizungssysteme nach Primärenergie (eigene Darstellung;
Schornsteinfegerdaten Stadt Telgte)..... 29

Tabelle 2: Auflistung der Heizzentralen mit Heizkessel > 500 kW in Telgte auf Basis der
Schornsteinfegerdaten 31

Tabelle 3: Auflistung der Heizzentralen mit KWK-Anlagen > 100 kW in Telgte auf Basis der
Schornsteinfegerdaten und Daten aus dem Marktstammdatenregister..... 32

Tabelle 4: Zuordnung der jeweiligen Datenquelle einer Datengüte und dem entsprechendem
Wirkungsfaktor nach Ifeu..... 36

Tabelle 5: Zuordnung der Datengüte den Datenquellen und Ermittlung der Gesamtdatengüte..... 36

Tabelle 6: Energieträger und Emissionsfaktoren (Quellen: KEA-BW, GEG 2024) 39

Tabelle 7: Energie- und Emissionskennzahlen der Stadt Telgte 40

Tabelle 8: Klassifizierung der Wärmebedarfsdichten nach potenzieller Eignung für Wärmenetze 71

Tabelle 9: Wärmenetzparameter 72

Tabelle 10: Darstellung der groben Kostenabschätzung 74

Tabelle 11: Potenzialabschätzung Flusswärmenutzung 80

Tabelle 12: Kriterien für die Abwasserwärmenutzung..... 81

1 Einleitung

Mit dem Pariser Klimaschutzabkommen von 2015 und dem Inkrafttreten 2016 hat sich die Weltgemeinschaft dazu verpflichtet, die Treibhausgasemissionen in erheblichem Umfang zu reduzieren, um die Erderwärmung auf 1,5° C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen.

Auf nationaler Ebene hat die Bundesregierung mit der Novelle des Klimaschutzgesetzes (KSG) vom 18. August 2021 die nationalen Klimaschutzziele verschärft, sodass Deutschland bis 2045 treibhausgasneutral sein soll. Ein wesentlicher Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele stellt die Wärmewende dar, die durch das informelle Planungsinstrument der kommunalen Wärmeplanung im Wärmeplanungsgesetz vom 16. August 2023 vorangetrieben werden soll.

Das Planungsinstrument der kommunalen Wärmeplanung erfasst dabei auf kommunaler Ebene den IST-Zustand, die Potenziale und gibt perspektivisch Maßnahmen zur langfristigen Gestaltung und Wärmeentwicklung in der Kommune vor. Dabei sind die technischen, baulich-infrastrukturellen, sozialen, rechtlichen und weitere Aspekte, die lokal anzutreffen sind, zu berücksichtigen.

Insbesondere der Einsatz erneuerbarer Energien wie Solarenergie, Biomasse und Umweltwärme berücksichtigt diese Parameter, da sie in der Regel lokal gewonnen und direkt genutzt werden. So verringern sie den Gesamtemissionsausstoß sowohl durch ihren direkten Einsatz als auch durch die Vermeidung des Transports von fossilen Energieträgern wie beispielsweise Kohle oder Öl. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird die Transformation hin zu erneuerbaren Energien konzeptioniert, sodass die Energieversorgung unabhängiger und sicherer wird.

Ein weiterer Nutzen der kommunalen Wärmeplanung ist die damit einhergehende Effizienzsteigerung, wie beispielsweise die Optimierung von Heizungsanlagen und Gebäudedämmung. So verringert sich der Wärmeverbrauch, womit zusätzlich auch Kosten gespart werden.

Gesamtprojektziel und -zweck

Der Klimaschutz nimmt in der Stadt Telgte und der Gemeinde Ostbevern eine zentrale Rolle ein. Sichtbar wird das durch die Entscheidung des Ausschusses für Klimaschutz, Nachhaltigkeit und Mobilität der Stadt Telgte vom 15.04.2021 bis 2040 bilanziell klimaneutral zu sein. Gleichzeitig erklärt die Gemeinde Ostbevern die Fortschreibung der bilanziellen Klimaneutralität bis 2035. Die größte Herausforderung stellt dabei die Dekarbonisierung des Wärmesektors, die mit Hilfe des Kooperationsverbundes der beiden Kommunen durch eine kommunale Wärmeplanung gemeistert werden soll. Zielstellung ist die gemeinschaftliche Erarbeitung unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus vorherigen Konzepten, den Netztransformationsplänen der örtlichen Versorger sowie dem Aufbau eines tragfähigen Akteursnetzwerkes.

Der kommunale Wärmeplan soll den Kommunen einerseits eine Strategie für die Transformation der Wärmeversorgung hin zu einer dekarbonisierten Wärmebereitstellung aufzeigen. Andererseits sollen auch Effizienzpotentiale auf Nachfrageseite analysiert werden. Die notwendige Infrastruktur für Nahwärme, aber auch Gas und Strom werden ebenfalls im Kommunalen Wärmeplan analysiert und deren zukünftige Ausgestaltung aufgezeigt.

Für die Erfolgswahrscheinlichkeit der Wärmewende ist es essenziell, dass der Plan auch realisierbar ist. Die Maßnahmen sollen nicht nur aus technischer Sicht, sondern auch regulatorische und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigen. Die Erarbeitung des Wärmeplans soll daher mittels des umweltökonomischen Ansatzes erfolgen. Hinzu kommt, dass sich sämtliche Prozesse und Maßnahmen wirtschaftlich und rechtsicher darstellen lassen müssen. Investorinnen und Investoren benötigen Planungssicherheit, Bürgerinnen und Bürger eine zukunftssichere und bezahlbare Wärmeversorgung und die Kommunen verlässliche Partnerinnen und Partner, die eine schnelle Umsetzung ermöglichen.

2 Projektbeschreibung und Projektorganisation

2.1 Gebietsbeschreibung

Die Stadt Telgte und die Gemeinde Ostbevern liegen im äußersten Westen des Kreis Warendorf. Ostbevern grenzt an der Nordseite an die Gemeinden Lienen, Ladbergen und Greven, im Osten an die Gemeinde Glandorf und das Gebiet der Stadt Warendorf. Im Süd-Westen an das Ostbevrer Gemeindegebiet grenzt die Stadt Telgte. Im Westen grenzt die Stadt Telgte an die Gebiete der Städte Greven und Münster. Im Süden wird das Stadtgebiet von Telgte durch die Grenzen der Gemeinde Everswinkel begrenzt. Im Osten grenzt die Stadt Telgte an das Warendorfer Stadtgebiet.

Ostbevern und Telgte weisen sowohl eine ähnliche Ortstruktur als auch einen identischen ländlichen Raum auf. In Ostbevern befindet sich räumlich getrennt vom Ortskern der dörfliche Ortsteil Brock. In Telgte gibt es neben dem Ortskern noch die beiden räumlich vom Ortskern entfernt liegenden Ortsteile Vadrup und Westbevern.

Die Gemeinde Ostbevern hat zurzeit 11.229 Einwohnerinnen und Einwohner (Stand 31.12.2021) und eine Gebietsfläche von 8.965 ha. Davon sind 1.026 ha (Stand 31.12.2021) als Siedlungs- und Verkehrsfläche ausgewiesen. 7.938 ha (Stand 31.12.2021) bestehen aus Vegetations- und Grünfläche (Quelle: IT.NRW).

Die Stadt Telgte hat 20.693 Einwohnerinnen und Einwohner (Stand 01.01.2024, Bürgerbüro), davon leben 16.729 in der Kernstadt, 1.648 in Westbevern und 2.316 in Vadrup. Die Fläche des Stadtgebiets der Stadt Telgte beläuft sich auf 9.090 ha, wovon 1.444 ha (Stand 31.12.2021) für Siedlung und Verkehr genutzt werden und 7.646 ha (Stand 31.12.2021) als Vegetations- und Grünfläche ausgewiesen sind (Quelle: IT.NRW).

2.2 Projektorganisation

Das Projekt startete im Dezember 2023 und endet im November 2024. Ein grober Zeitplan mit den verschiedenen Arbeitspaketen ist in Abbildung 1 dargestellt. Hier sind auch die Präsentationen in den Ausschusssitzungen in Telgte und Ostbevern sowie die Workshops und die Veranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger zeitlich einsortiert. Die darüberhinausgehende Akteursbeteiligung wird in Kapitel 3 Beteiligung und Kommunikation erläutert.

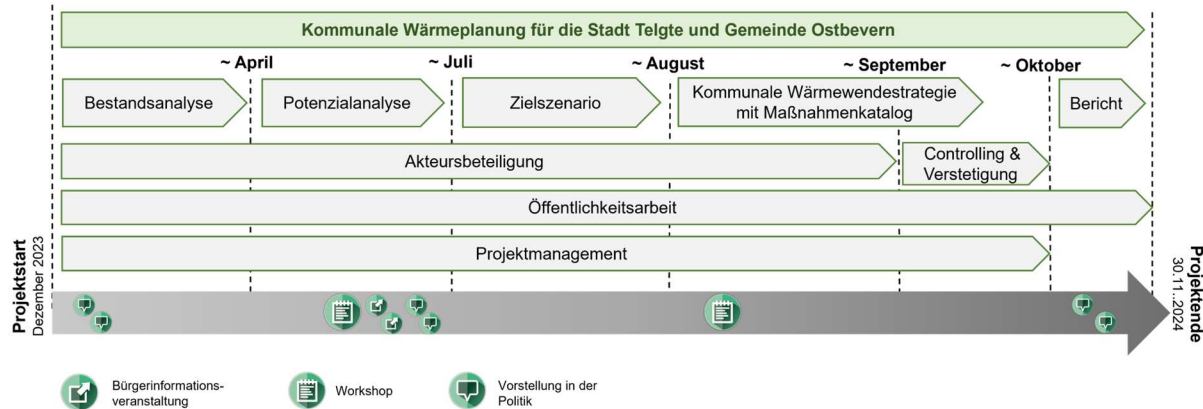


Abbildung 1: Prozess- und Zeitplan

Zudem wurde im 2-Wochen-Rhythmus ein interner Jour-Fixe abgehalten, an dem jeweils zwei Vertreterinnen und Vertreter der Stadt Telgte und der Gemeinde Ostbevern, sowie eine Vertreterin der Stadtwerke Ostmünsterland teilnahmen. In dieser Runde konnten schnelle, wegweisende Entscheidungen getroffen werden, der Projektfortschritt sowie die aktuellen Arbeitsschritte diskutiert werden.

Die folgenden Kapitel enthalten die Analysen und Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung für Stadt Telgte. Ein gesonderter Bericht erläutert die Ergebnisse für die Gemeinde Ostbevern.

3 Beteiligung und Kommunikation

Die Wärmewende hin zu einer treibhausgasneutralen und zukunftsweisenden Wärmeversorgung kann nur gelingen, wenn alle relevanten Akteurinnen und Akteure von Beginn an in den Transformationsprozess miteinbezogen werden.

3.1 Partizipationsstrategie

Mit der Partizipationsstrategie wird ein Konzept entwickelt, um die in Kapitel 3.2 genannten Akteure in den Entscheidungs- und Bearbeitungsprozess einzubeziehen und sie aktiv an der Gestaltung des Projektes teilhaben zu lassen. Dadurch soll die Akzeptanz von Entscheidungen erhöht, die Qualität von Ergebnissen verbessert und eine nachhaltige Wirkung erzielt werden. Außerdem können im Rahmen von vertrauten Gesprächen tiefer gehende Informationen zu Projektideen und Vorhaben erarbeitet werden.

Für den Beteiligungsprozess wurden folgende Formate gewählt:

- Umfragen
- Einzelgespräche
- Workshops
- Informationsveranstaltungen

Zudem wurde die Politik in insgesamt drei Ratssitzungen über den aktuellen Stand der Wärmeplanung informiert.

Darüber hinaus sind der Zeitpunkt und die Häufigkeit der Einbindung wichtig. Schlüsselakteure sind im gesamten Prozess regelmäßig zu integrieren, während beispielsweise einzelne Unternehmen ihren Beitrag im Rahmen von einmaligen Einzelgesprächen leisten. Diese Gespräche sollten überwiegend im zweiten Drittel des Prozesses stattfinden, damit am Anfang Zeit zur Orientierung und Grundlagenermittlung bleibt und hinten heraus die Ergebnisse aus den Diskussionen in die Strategie zur Wärmeplanung einfließen können.

Die Herausforderungen im Partizipationsprozess sind u. a. die Abschätzung des Zeitaufwands, die Berücksichtigung möglicher Interessenskonflikte sowie die Beurteilung, ob alle relevanten Akteure bedacht wurden. Diese Risiken können durch ein gezieltes Projektmanagement verringert werden. So wurden für die kommunale Wärmeplanung in Telgte gemeinsam mit der Stadt Telgte die Akteursgespräche terminiert, die Erwartungen festgelegt und in einem gemeinsamen Brainstorming mögliche Interessenskonflikte diskutiert.

3.2 Akteursanalyse

Zu Beginn des Projektes gilt es alle für die kommunale Wärmeplanung relevanten Akteure zu identifizieren. In einem zweiten Schritt werden diese Akteure kategorisiert und nach Interessen und Ziel analysiert. Gleichzeitig wird der entsprechende Einfluss dieser Akteure auf den Prozess und die Ergebnisse bewertet.

Für die kommunale Wärmeplanung in Telgte sind die

- Stadtwerke Ostmünsterland

eine zentrale Schlüsselakteurin, die den Entscheidungs- und Erarbeitungsprozess von Beginn an begleiten. Als weitere Akteure bzw. Akteursgruppe wurden

- Landwirte und
- Unternehmen;
- Abwasserbetrieb TEO AöR
- Bäder-Gesellschaft Telgte GmbH

identifiziert. Zudem wirken die

- Städtische Verwaltung und
- Politik

als wichtigste Entscheidungsgremien bei der kommunalen Wärmeplanung mit. Neben den aktiven Akteursgruppen nehmen die Bürgerinnen und Bürger der Stadt Telgte als Zielgruppe der kommunalen Wärmeplanung eine wesentliche Rolle bei der Strategieentwicklung ein.

3.3 Beteiligungsprozess

3.3.1 Landwirtinnen und Landwirte sowie Unternehmen

Zu Beginn des Prozesses wurden die Landwirtinnen und Landwirte sowie Unternehmen im Rahmen einer allgemeinen digitalen Umfrage zum Thema kommunale Wärmeplanung befragt:

- Besteht Interesse die kommunale Wärmeplanung aktiv zu unterstützen und mitzugestalten?

- Inwieweit ist Ihnen der Prozess der kommunalen Wärmeplanung bekannt?
- Besteht die Bereitschaft Daten zur Verfügung zu stellen?
- Welcher Akteursgruppe sind Sie zuzuordnen?

Insgesamt gab es 17 Rückmeldungen auf die Umfrage. Die detaillierten Ergebnisse sind in Anhang A dargestellt. Als Resultat aus dieser Umfrage, bei der die Teilnehmenden im Wesentlichen eine hohe Bereitschaft zur aktiven Unterstützung und gleichzeitig einen hohen Informationsbedarf signalisierten, wurde am 21. August 2024 ein Unternehmerworkshop durchgeführt. Neben Vertreterinnen und Vertretern der Stadt Telgte und den Stadtwerken Ostmünsterland nahmen insgesamt acht lokale Unternehmer an dem Workshop teil.

Im Workshop selbst konnten verschiedene Themen diskutiert werden. Grundlage war das Verständnis darüber, welche Möglichkeiten die kommunale Wärmeplanung bietet und Erfahrungsberichte einzelner Akteure. Folgende Fragestellungen ergaben sich aus den Diskussionen, die im Verstetigungsprozess (s. Kapitel 6) nachgelagert an die kommunale Wärmeplanung weiterverfolgt werden könnten:

- Wie kann die Wärme aus einem Blockheizkraftwerk (BHKW) im Sommer sinnvoll genutzt werden, um auch zu dieser Jahreszeit Einnahmen aus der Stromvermarktung zu generieren?
- Welcher Kompromiss zwischen Komfort und Heizung ist für eine Lagerhalle sinnvoll?
- Wie kann Wärme möglichst effizient gespeichert, zurückgewonnen oder erzeugt werden?
- Entwicklung von Finanzierungs- und Betreibermodellen
- Inwieweit können Dritte Contractoren die örtlichen Räumlichkeiten, z. B. als Ausgangspunkt für ein Wärmenetz, nutzen?

Darüber hinaus konnten durch Einzelgespräche mit einem Biogasanlagen-Betreiber, dem Abwasserbetrieb TEO und der Bäder-Gesellschaft Telgte GmbH konkrete Projektansätze diskutiert werden. Hieraus ergibt sich ein Versorgungsgebiet am Waldschwimmbad in Telgte, welches durch Abwasser-Wärme ganzjährig sinnvoll betrieben werden könnte. Auf Basis dieses Akteursgesprächs ergibt sich das Wärmenetzgebiet in Maßnahme 1, vgl. Kapitel 5.1. Als Grundlage für das zweite Versorgungsgebiet im Gewerbegebiet Orkotten dient das Gespräch mit dem Betreiber der nahegelegenen Biogasanlage, vgl. Kapitel 5.2.

3.3.2 Öffentlichkeit

Als drittes Instrument wurden die Bürgerinnen und Bürger der Stadt Telgte im Rahmen einer Informationsveranstaltung am 17. Juni 2024 über

- die Möglichkeiten und Grenzen der kommunalen Wärmeplanung,
- die Chancen und Herausforderungen einer Wärmenetzplanung,
- der Funktionsweise und den Kosten einer Wärmepumpe sowie
- den Rechten, Fristen und Pflichten gemäß Gebäudeenergiegesetz

informiert. Dabei interessierten sich die Bürgerinnen und Bürger im Anschluss an die Vorträge insbesondere für die individuellen Möglichkeiten beim Heizungstausch, um die vorgegebenen Anteile erneuerbarer Energien gemäß Gebäudeenergiegesetz zu erreichen. Außerdem wurden Fragen zu den zu erwartenden Ergebnissen der Wärmeplanung sowie den berücksichtigten Energiequellen, wie der Ems, gestellt.

3.3.3 Verwaltung und Politik

Um die Anregungen aus den Fachbereichen der Verwaltung in der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigen zu können, wurde ein Workshop durchgeführt, bei dem alle Fachbereiche vertreten waren. Nach einer kurzen Einführung zum Thema kommunale Wärmeplanung wurden bestehende Konzepte und Planungen und das jeweilige Potenzial zur Berücksichtigung in der kommunalen Wärmeplanung diskutiert. Folgende Ideen wurden dabei dargestellt:

- Neubau und Nutzung von Geothermie an der Marienschule
- BHKW am Schulzentrum
- Straßensanierung mit Kanalsanierung synchronisieren; systematische Analyse des Kanalnetzes und ggf. Erneuerung
- Freibad-Fläche mit PV-Carport
- Batteriespeicher am Umspannwerk
- Neubaugebiet: Westbevern-Dorf (15 WE) mit dezentraler Versorgung
- Sanierung öffentlicher Gebäude
- Amprion-Stromtrasse mit Wärmeauskopplung
- Energetische Nutzung der Ems
- Strategische Umgestaltung im Orkotten
- Schnellladestationen am Münstertor

Diese Ansätze gilt es im Rahmen der Verstetigung und Fortschreibung stetig mitzudenken.

Neben dem Workshop für die Verwaltung waren auch die politischen Vertreterinnen und Vertreter, außerhalb von offiziellen Ratssitzungen, eingeladen, ihre Ideen zur Wärmeplanung beizusteuern. Hierbei spielten insbesondere die Themen Anschluss- und Benutzungszwang für Wärmenetze sowie eine Verpflichtung zur PV-Installation auf Neubauten eine Rolle. In dem Zusammenhang sprachen sich die Politikerinnen und Politiker für „Überzeugung statt Zwang“ sowie „Reglementieren in Maßen“ aus.

4 Kommunaler Wärmeplan

4.1 Eignungsprüfung

Bei der Eignungsprüfung nach Wärmeplanungsgesetz (§ 14 WPG) handelt es sich um eine Untersuchung von Gebieten oder Teilgebieten in einer Kommune, welche sich mit hoher Wahrscheinlichkeit weder für ein Wärmenetz noch für eine Versorgung durch ein Wasserstoffnetz eignen. Gebiete, auf die diese Kriterien zutreffen, können einer verkürzten Wärmeplanung unterzogen werden, bei welcher eine Bestandsanalyse nicht durchgeführt werden muss und welche auch nicht in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt werden muss.

Dies trifft auf besiedelte Außenbereiche der Stadt Telgte zu, wie auch auf die Ortsteile Westbevern-Vadrup und Westbevern-Dorf. Zudem ist anzubringen, dass eine Versorgung über ein Wasserstoffnetz für das gesamte Stadtgebiet der Stadt Telgte eher unwahrscheinlich ist, da einerseits der geplante Leitungsverlauf der zukünftigen Wasserstoffinfrastruktur nicht in unmittelbarer Nähe liegt und andererseits auch energieintensive Industrie, welche angebunden werden könnte im Stadtgebiet nicht existiert.

Im Folgenden wird jedoch das gesamte Stadtgebiet Telgte in die Bestandsanalyse einbezogen, um die Wärmebedarfe auch in den Außenbereichen und Ortsteilen aufzuzeigen und um individuelle Insellösungen im Akteursbeteiligungsprozess darstellen zu können, auch wenn diese schließlich als Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgungsgebiete ausgewiesen werden.

4.2 Bestandsanalyse

Ziel einer umfassenden Ausgangsanalyse im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist es, einen Überblick über die aktuelle Energiesituation sowohl auf der Seite der Energieversorgung (insbesondere der Energiequelle) als auch auf der Seite des Energiebedarfs zu erhalten. Eine solche Analyse ermöglicht eine Bestandsaufnahme der Wärmeversorgung einer Stadt oder Gemeinde und bildet die Grundlage für die Planung gezielter Maßnahmen zur Dekarbonisierung und Optimierung der Energieeffizienz im Hinblick auf die potenzielle Klassifizierung von Wärmenetzeignungsgebieten.

4.2.1 Siedlungs- und Gebäudestruktur

Um die Analyse der Siedlungs- und Gebäudestruktur der Stadt Telgte durchzuführen, wurden umfangreich relevante Daten der Kommune erhoben und diese durch Daten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) ergänzt. Bezüglich der Gebäudenutzung liegt der Schwerpunkt auf Wohngebäuden, mischgenutzten Gebäuden und Nichtwohngebäuden. Der Gebäudebestand wird weiter nach den Gebäudetypen Einfamilienhaus, Reihenhaushaus und Mehrfamilienhaus und deren Baualter klassifiziert. Zur Kategorie Einfamilienhäuser zählen ebenfalls Zweifamilienhäuser und Doppelhaushälften. Das Untersuchungsgebiet in der Stadt Telgte umfasst insgesamt etwa 6.250 Gebäude. Die Wohnbebauung besteht überwiegend aus Einfamilienhäusern, Reihenhäusern und Mehrfamilienhäusern, die teilweise in Straßenzuggruppen organisiert sind. Mischgenutzte Gebäude umfassen insbesondere Büros, Geschäfte und Restaurants. Diese Gebäudestruktur, die eine Mischung unterschiedlicher Wohnformen und Nutzungen umfasst, wird durch die Quartierkarten für die Kernstadt und die Stadtteile Vadrup und Westbevern deutlich veranschaulicht. Im weiteren Verlauf der Analyse werden mischgenutzte Gebäude wie Wohngebäude behandelt. Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen die räumliche Verteilung der Gebäudetypen und stellen die Bereiche mit vermehrtem Nichtwohngebäudebestand dar. Die grundlegende räumliche Verteilung der Flächennutzung im Stadtbereich und in den Stadtteilen ist in Abbildung 4 und Abbildung 5 dargestellt.

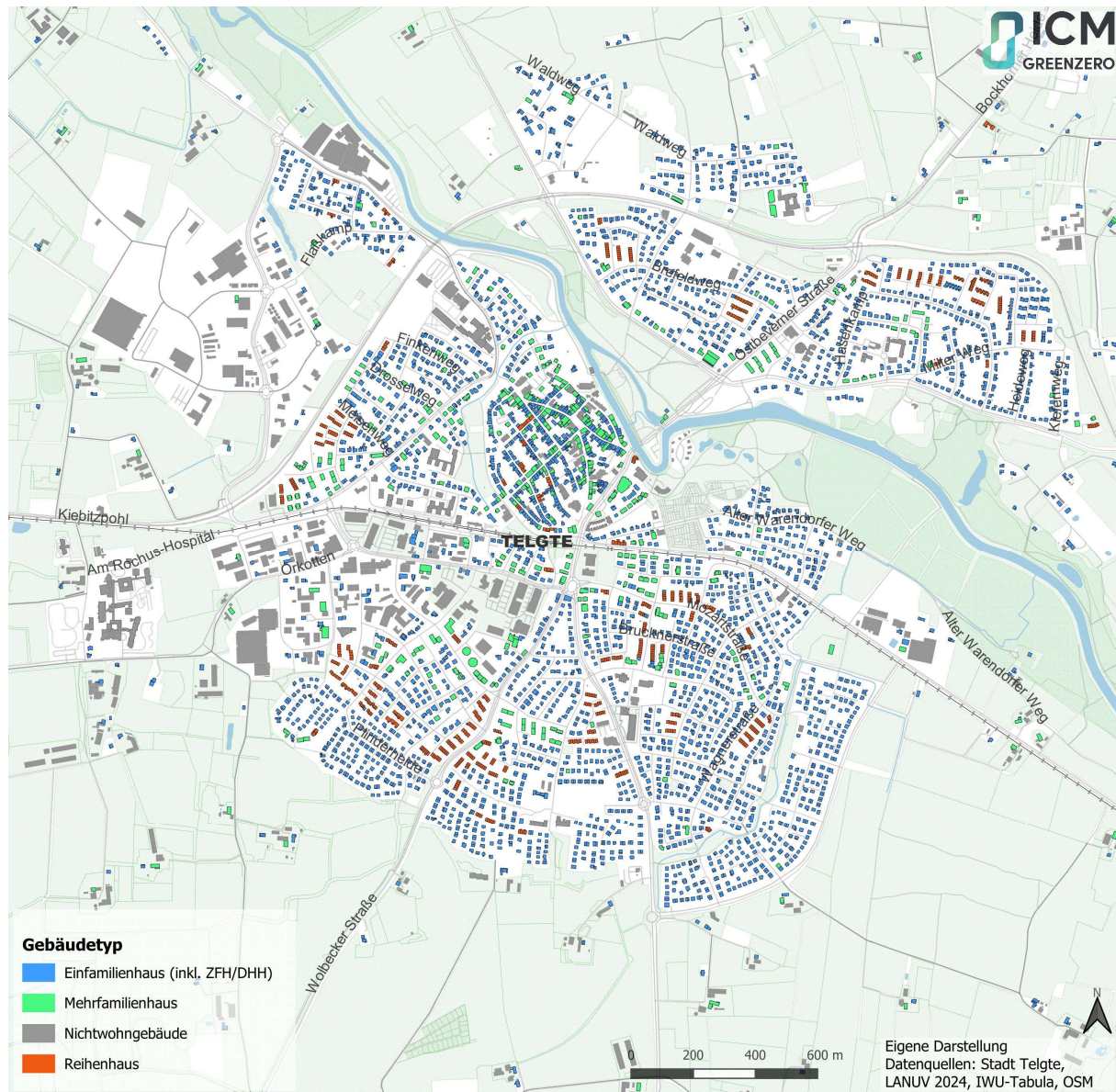


Abbildung 2: Siedlung- und Gebäudestruktur in der Kernstadt – Darstellung der Gebäudetypen

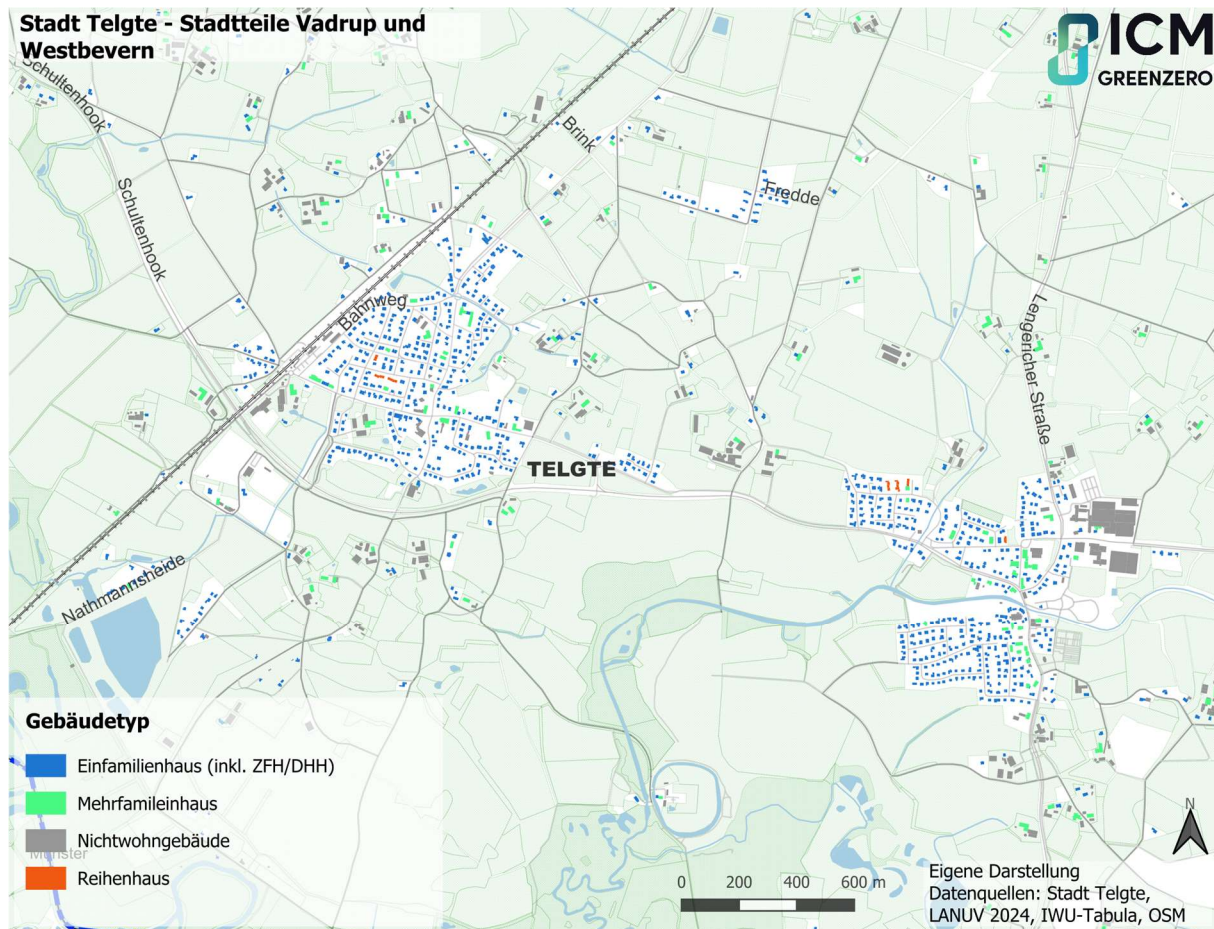


Abbildung 3: Siedlung- und Gebäudestruktur in den Ortsteilen Westbevern-Vadrup und Westbevern-Dorf – Darstellung der Gebäudetypen

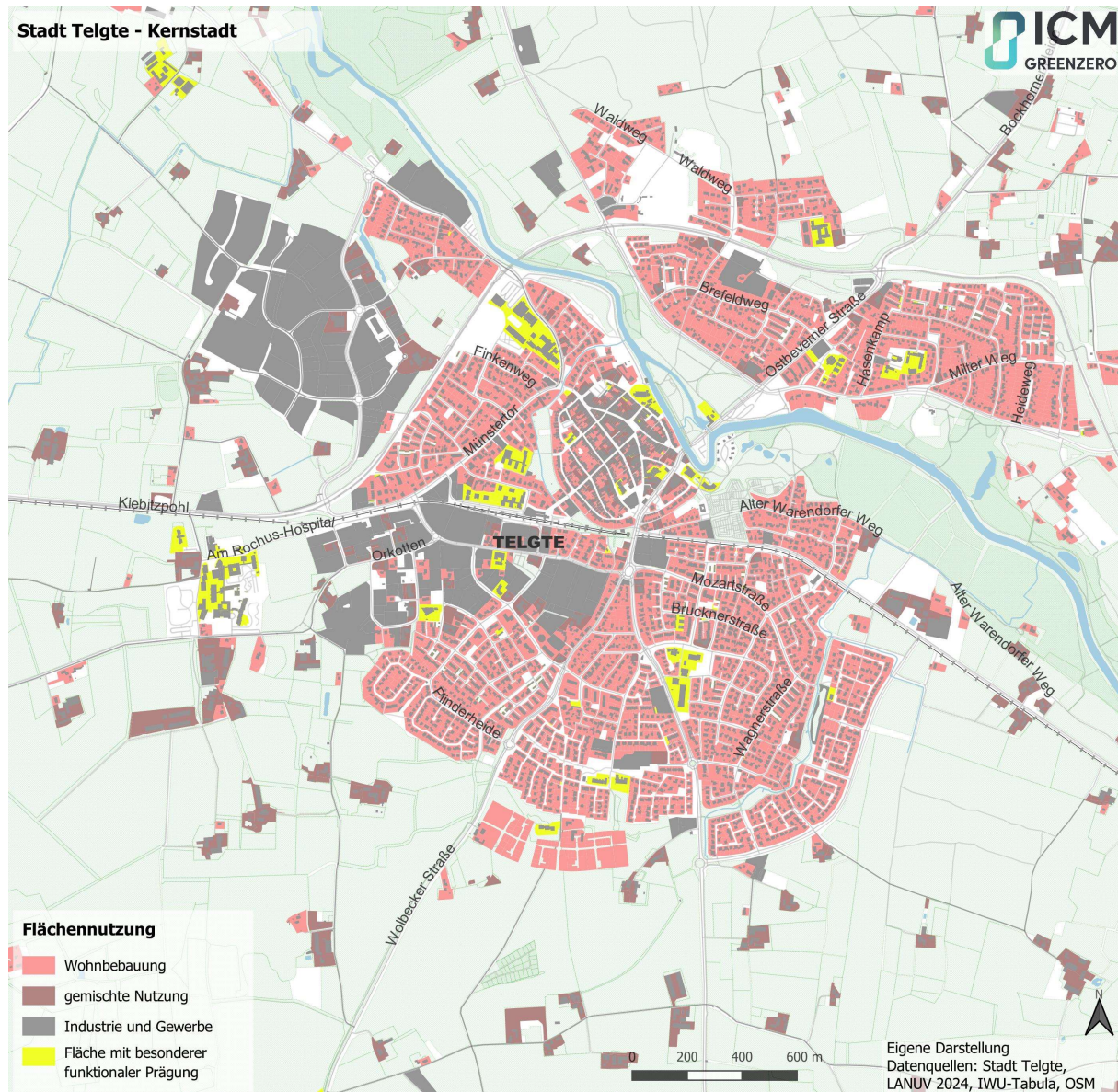


Abbildung 4: Räumliche Darstellung der Flächennutzung in der Kernstadt

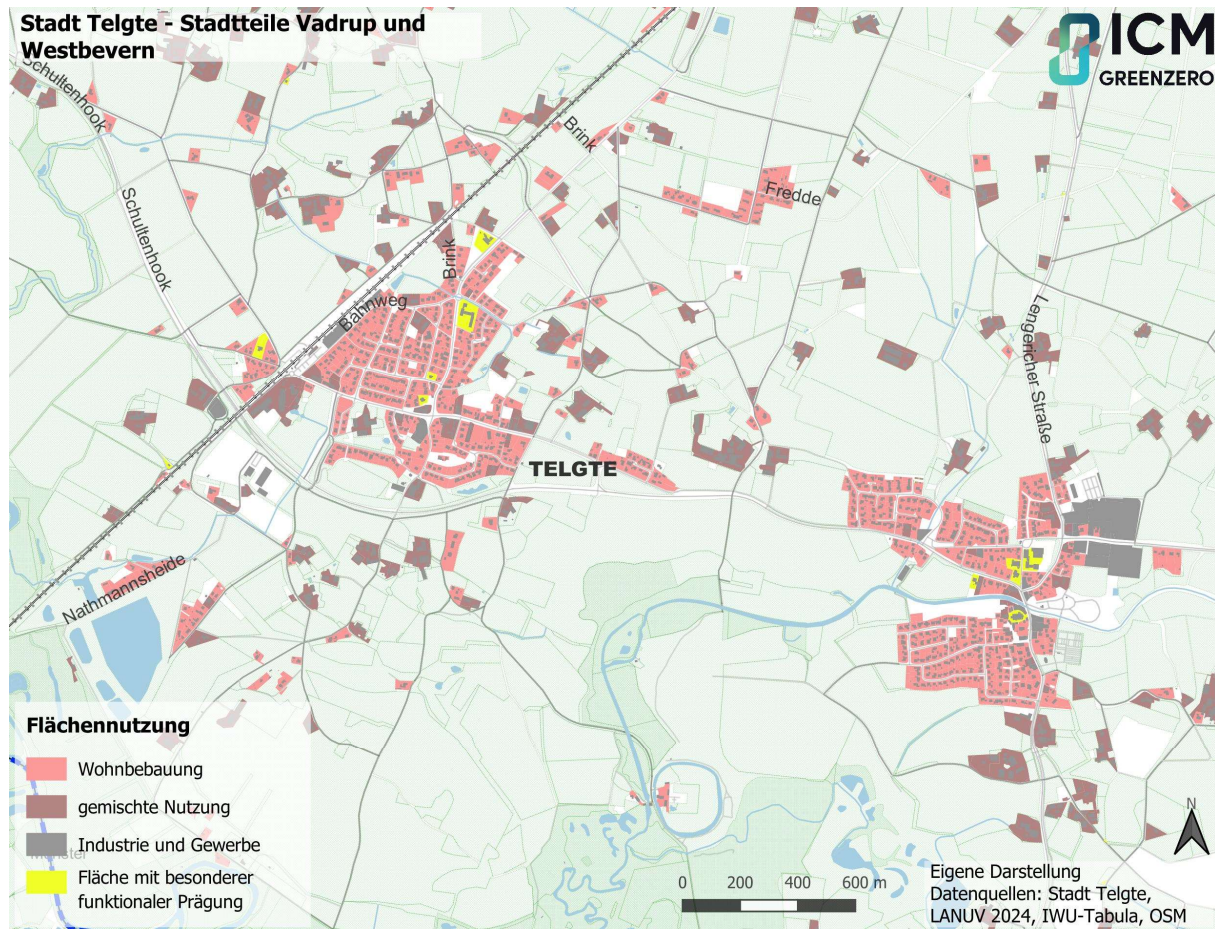


Abbildung 5: Räumliche Darstellung der Flächennutzung in den Ortsteilen Westbevern-Vadrup und Westbevern-Dorf

Das folgende Diagramm in Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Gebäudetypen in der Stadt Telgte in Bezug auf die Anzahl der Gebäude. Besonders auffällig ist der hohe Anteil an Einfamilienhäusern, zu dem auch Zweifamilienhäuser und Doppelhäuser gehören, die zusammen etwa 58 % aller Gebäude ausmachen. Reihenhäuser machen lediglich 6 % der Gesamtzahl aus, während Nichtwohngebäude 25 % ausmachen. Obwohl der Anteil der Mehrfamilienhäuser mit 11 % relativ gering ist, spielen sie aufgrund ihrer großen Nutzfläche eine bedeutende Rolle.

Verteilung der Gebäudetypen

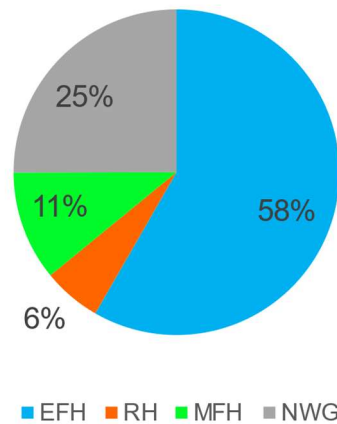


Abbildung 6: Darstellung der Verteilung der Gebäudetypen (Eigene Darstellung; ICM 2024; LANUV KWP 2024)

Die folgenden Abbildungen Abbildung 7 und Abbildung 8 zeigen das Baujahr aller Gebäude in der Stadt Telgte basierend auf den Altersklassen (BAK) der IWU-Gebäudetypologie. Diese Altersklassen reichen von vor 1860 (BAK A) bis zu den Baujahren nach 2016 (BAK L). Bei der Auswertung der Daten wurde deutlich, dass ein Großteil der Gebäude ein vergleichsweise hohes Alter aufweist. Die ältesten Strukturen sind oft in Blöcken konzentriert. Zudem lassen sich auch punktuell Neubauten und vollständig renovierte Gebäude identifizieren. Diese Sanierungen sind im Datensatz teilweise hinterlegt und in die Baualtersklasse überführt, sodass in der folgenden Abbildung keine Gebäude vor 1860 dargestellt sind. Die räumliche Darstellung der Baualtersklassen gibt zudem einen Eindruck der städtebaulichen und historischen Entwicklung der Stadt Telgte.

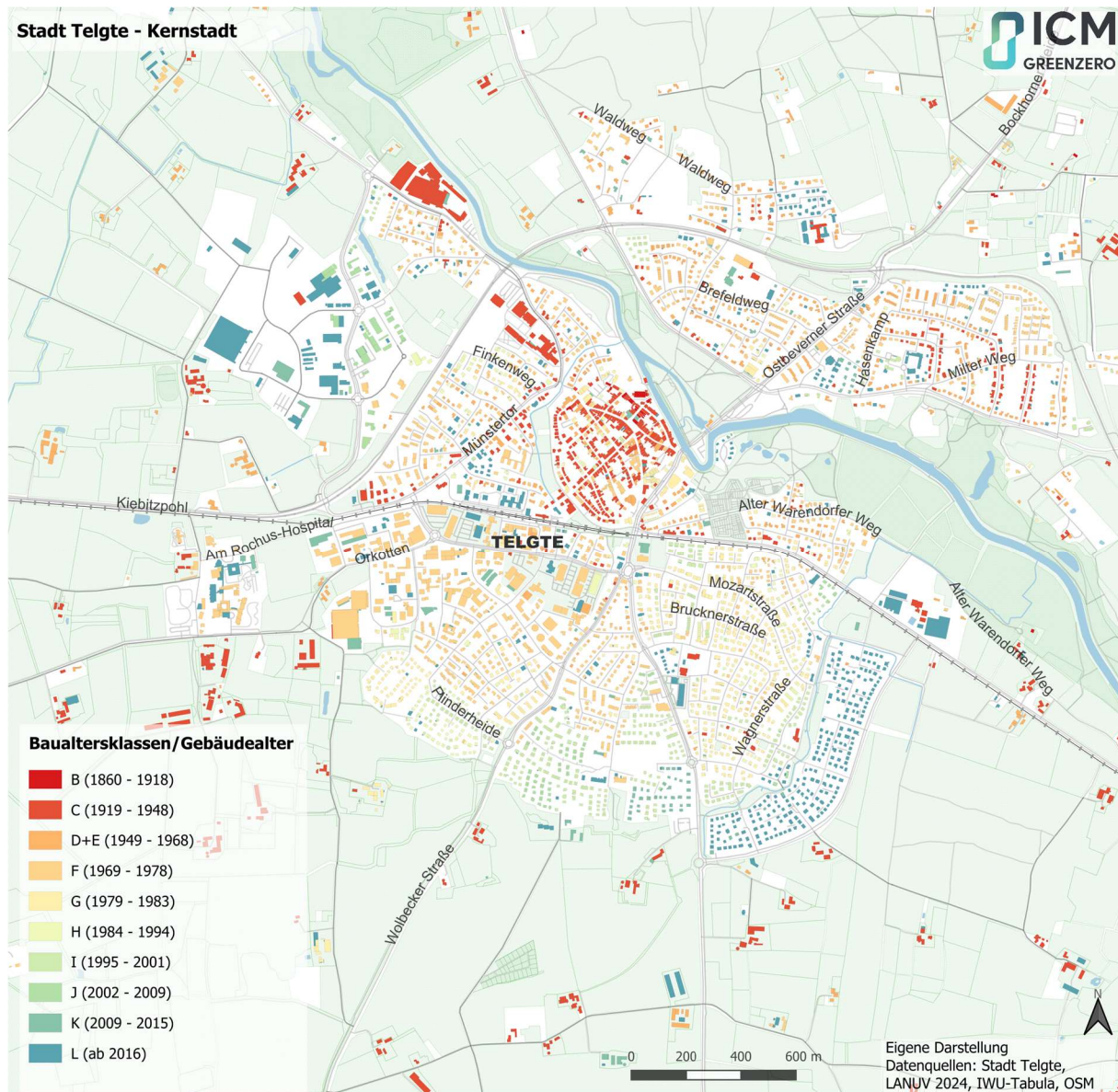


Abbildung 7: Baualtersklassen der Gebäude in der Kernstadt

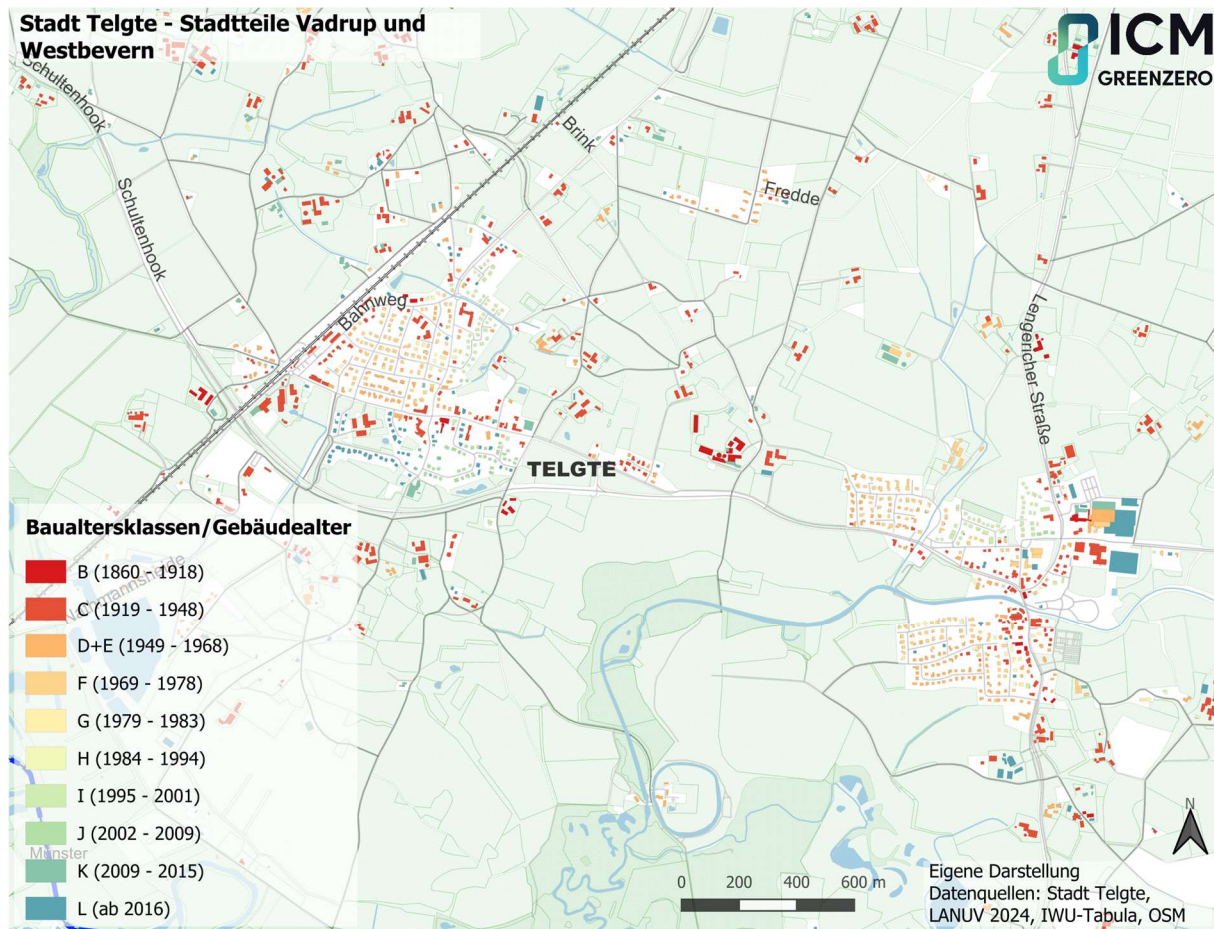


Abbildung 8: Baualterklassen der Gebäude in den Ortsteilen Westbevern-Vadrup und Westbevern-Dorf

Abbildung 9 zeigt die Auswertung der Verteilung des Gebäudebestandes nach Altersklassen, diese bezieht sich auf die Gesamtzahl der Wohn-, Neben- und nichtwohn Gebäude in der Stadt. Etwa 57 % des Wohngebäudebestandes sind den Baualterklassen B bis F zuzuordnen. Gebäude dieser Altersklassen wurden etwa vor der Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 errichtet und unterlagen während ihrer Bauphase keinen energetischen Anforderungen. Es ist demnach davon auszugehen das hier erhöhte Energiebedarfe, sowie energetische Potenziale existieren. Der Anteil der Gebäude die den Baualterklassen ab J (etwa ab 2002) angehören liegt bei etwa 20 %. Der Wärmebedarf und auch das energetische Potenzial ist hier geringer als das der vorhergehenden Baualterklassen, aber im Vergleich zu heutigen Baustandards oder Niedrigstenergiegebäuden immer noch groß.

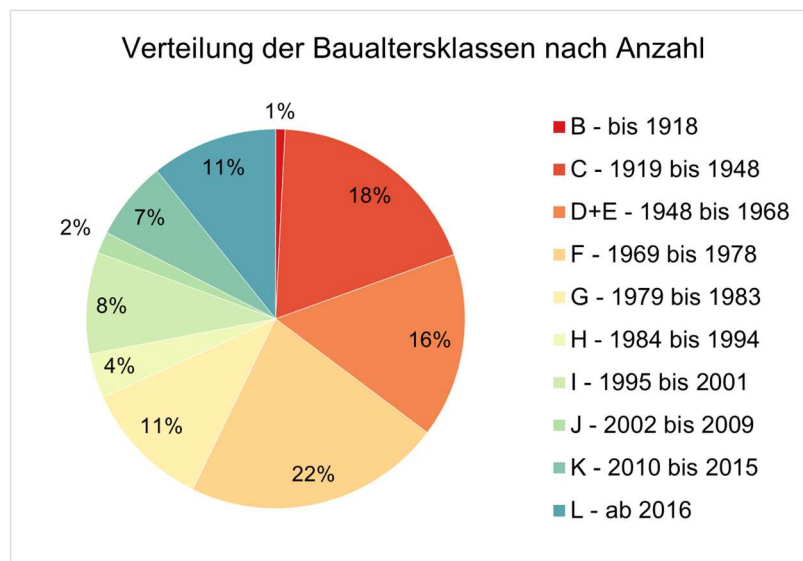


Abbildung 9: Absolute Verteilung des Wohngebäudebestands nach Baualtersklassen (Eigene Darstellung; ICM 2024; LANUV KWP 2024; IWU)

4.2.2 Energetische Ausgangssituation

Das folgende Kapitel beinhaltet Analysen zur aktuellen energetischen Ausgangssituation für Wohn- und Nichtwohngebäude in der Stadt Telgte. Der Fokus liegt dabei zunächst auf der Ermittlung des Energiebedarfs auf Baublockebene. Hierbei wurde anhand der deutschen Gebäudetypologie in Anlehnung an Kennwerten der Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) gebäudescharfe energetische Bedarfe berechnet und daraufhin auf Ebene der Baublöcke zusammengefasst. Anschließend wird die bestehende Infrastruktur zur Energieversorgung bewertet, um die aktuellen Energieträger zu identifizieren. Die derzeit verfügbaren lokalen erneuerbaren Ressourcen werden ebenfalls identifiziert.

Endenergiebedarf der Gebäudescharfe auf Baublockebene

Die gebäudescharfe Analyse des Wohngebäudebestandes und die Ermittlung der Endenergiebedarfe erfolgt auf Grundlage der vorliegenden und zuvor ausgewerteten Informationen zu den Gebäudetypen, Baualtersklassen und Nutzflächen¹ sowie einer entsprechenden Zuordnung zu Kennwerten aus der Deutschen Wohngebäudetypologie des IWU hinsichtlich spezifischer Wärmebedarfe unterschiedlicher Typgebäude². Für die Ermittlung der Energiebedarfe der Nichtwohngebäude wurde auf Kennwerte der Veröffentlichungen LANUV zur Kommunalen

¹ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) bzw. Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW), Daten kommunale Wärmeplanung, online abrufbar unter: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/klima/kwp/ [Zugriff am 18.04.2024].

² Institut für Wohnen und Umwelt (IWU): „TABULA“, online abrufbar unter: <https://www.iwu.de/forschung/gebaeudebestand/tabula/> [Zugriff am 18.04.2024], Anpassung auf die Klimaregion 5 (Essen) nach DIN V 18599-10; weiterhin erfolgt eine Kalibrierung hin zu typischen Verbrauchswerten auf Basis der in TABULA bereitgestellten Berechnungsmethodik.

Wärmeplanung zurückgegriffen¹. Die Analyse des derzeitigen Endenergiebedarfs (IST-Zustand) von Wohn- und Nichtwohngebäuden für Raumwärme und Trinkwarmwasser ist die Grundlage für die spätere Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen. Berechnete Energiebedarfs- und gemessene Energieverbrauchswerte können aufgrund verschiedener Faktoren voneinander abweichen. Zum einen können bei der Bedarfsermittlung durchgeführte Teilsanierungen am Gebäudebestand nicht ausreichend gut einbezogen werden, was dazu führt, dass die Energiebedarfe bei vereinzelt Bestandsgebäuden höher sind als die Verbräuche. Zum anderen spielt das individuelle Nutzerinnen- und Nutzerverhalten und die Wärmespeicherfähigkeit der Masse von älteren Bestandsgebäuden hierbei eine große Rolle. In der genutzten Berechnungsmethodik werden die Bedarfswerte daher kalibriert. Typischerweise weisen unsanierte Gebäude aus älteren Baualtersklassen in der Bedarfsrechnung höhere Werte auf, sodass die Werte (nach IWU) über einen Kalibrierungsfaktor den Verbrauchswerten angenähert werden. Der Faktor ist abhängig von der Höhe des berechneten Energiebedarfs und wird kleiner mit sinkendem berechnetem Energiebedarf. Bei heutigen hochwärmedämmten Neubauten kehrt sich dieses Verhältnis oftmals durch den Rebound-Effekt um, sodass der berechnete Energiebedarf geringer ist als der tatsächliche Energieverbrauch. Daher wird der Faktor wiederum größer, wenn der berechnete Energiebedarf einen Wert um 30 bis 50 kWh/m²a erreicht.

Die folgenden Karten beschreiben die räumliche Verteilung des Energiebedarfs auf der baulichen Ebene der Stadt Telgte. Diese sind auf Ebene der Baublöcke dargestellt und liefern einen ersten Indikator für eine potenzielle Wärmenetzeignung. Die Grafik zeigt, dass der höchste absolute Heizenergiebedarf in der Altstadt im Stadtzentrum, in der Straße Marienlinde (Gewerbe- und Industriegebiet) und am Rochus-Hospital besteht.

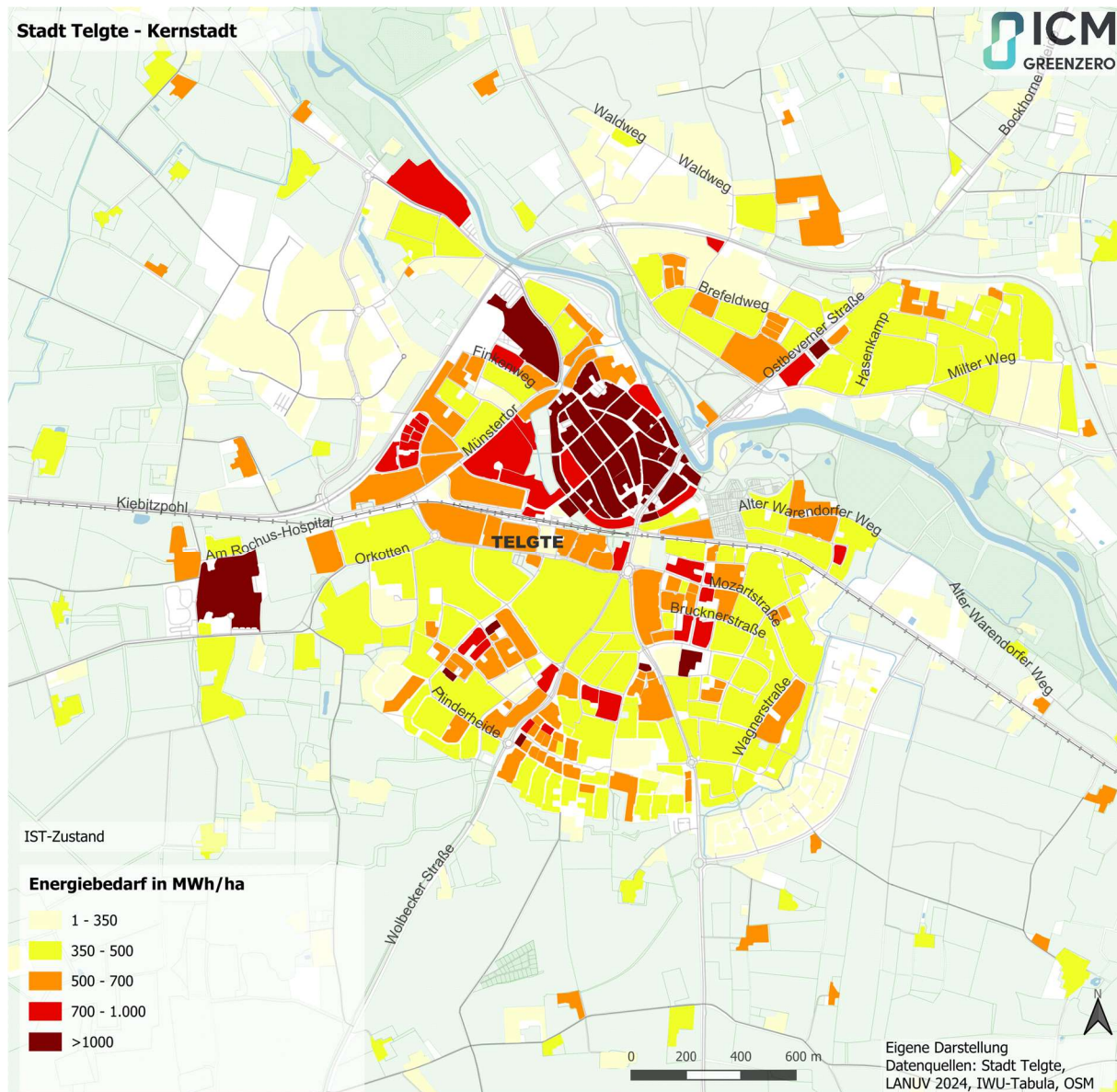


Abbildung 10: Darstellung des absoluten auf typische Verbrauchswerte kalibrierten räumlichen Energiebedarfs des Gebäudebestandes pro Jahr in der Kernstadt

Insgesamt beträgt der berechnete absolute Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser für alle Gebäude der Stadt Telgte im IST-Zustand knapp 301,7 GWh/a. Der hier ermittelte Endenergiebedarf stellt einen theoretischen Wert dar.

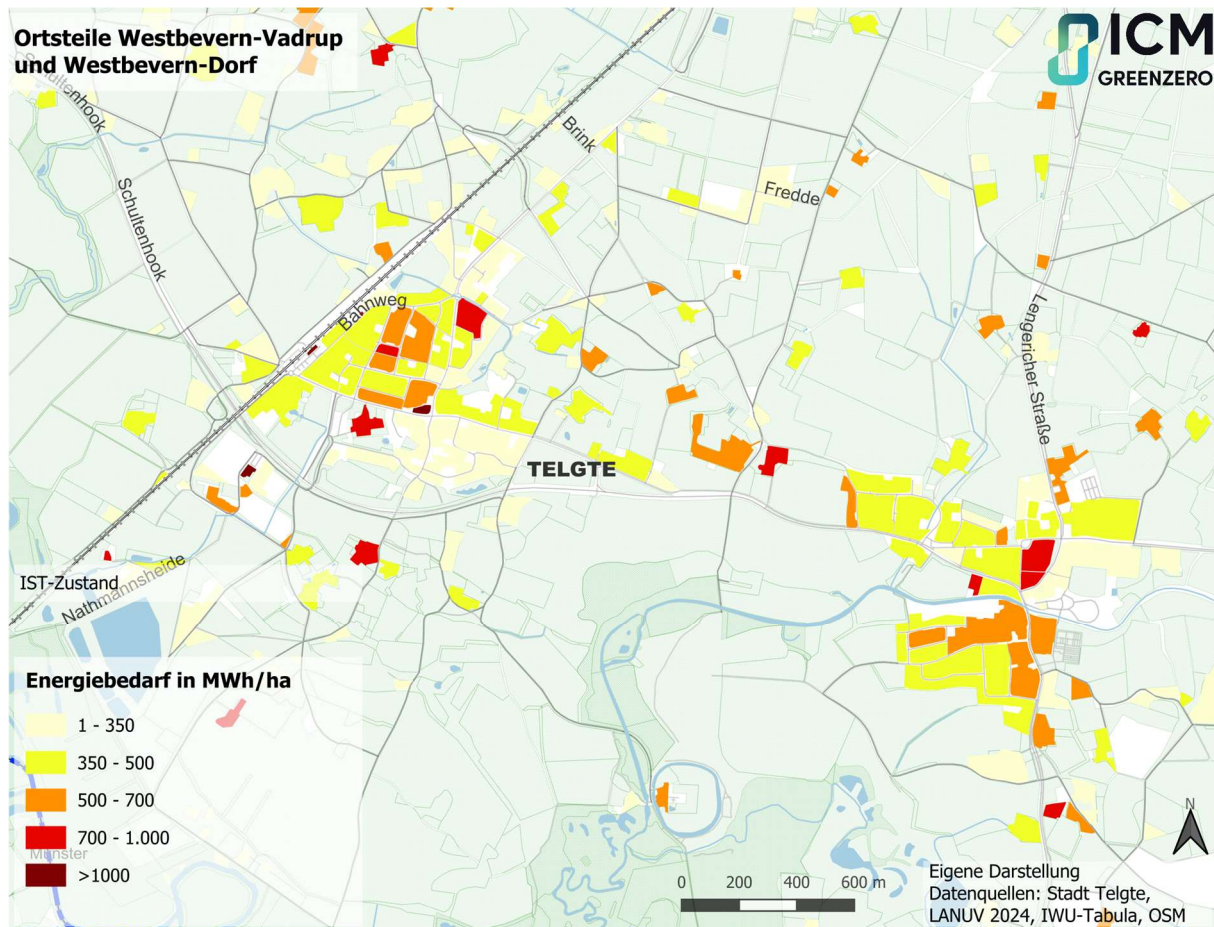


Abbildung 11: Darstellung des absoluten auf typische Verbrauchwerte kalibrierten räumlichen Energiebedarfs des Gebäudebestandes pro Jahr in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf

Wärmeliniendichte

Eine weitere Darstellungsmöglichkeit der räumlichen Verteilung des Wärmebedarfes ist die Wärmeliniendichte. Sie stellt ebenfalls einen Indikator für eine potenzielle Wärmenetzeignung dar. Je höher die Wärmeliniendichte, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit für den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes. Hier spielen unterschiedliche Faktoren eine Rolle, sodass der Schwellenwert für unterschiedliche Bebauungssituation dementsprechend variiert. Je stärker das Gebiet bebaut und / oder versiegelt ist, desto höher sollte der Wert für eine wirtschaftliche Betrachtung ausfallen. Generell stellt die Wärmeliniendichte den Wärmebedarf des Gebäudebestandes pro Meter bestimmter Straßenzüge dar. Der Bedarf eines jeden Gebäudes wird exakt einem bestimmten Straßenabschnitt zugeordnet, auf diesem aggregiert und in Bezug auf die Länge des Abschnitts dargestellt. So kann der Abbildung 12 ein erster grober Eindruck über potenzielle wirtschaftlich interessante Standorte neuer Wärmenetze entnommen werden.

In der Abbildung 12 wird deutlich, dass die höchsten Wärmedichten in der Innenstadt von Telgte liegen. Hier weisen fast 85 % der Straßenabschnitte eine hohe Wärmedichte auf. Es wird deutlich, dass in den am stärksten bebauten Gebieten, insbesondere im Bereich des bestehenden Wärmenetzes, die Wärmedichten über 2,5 MWh/m pro Jahr liegen. Andere Straßenabschnitte weisen einen Indikator von über 3 MWh/m pro Jahr auf. Dabei ist zu beachten,

dass es sich um die Wärmedichten im Ist-Zustand handelt. Gebäudesanierungen beeinflussen den Wärmebedarf und die Wärmeliniendichte und damit die Eignung der verschiedenen Wärmenetz- und Versorgungslösungen.

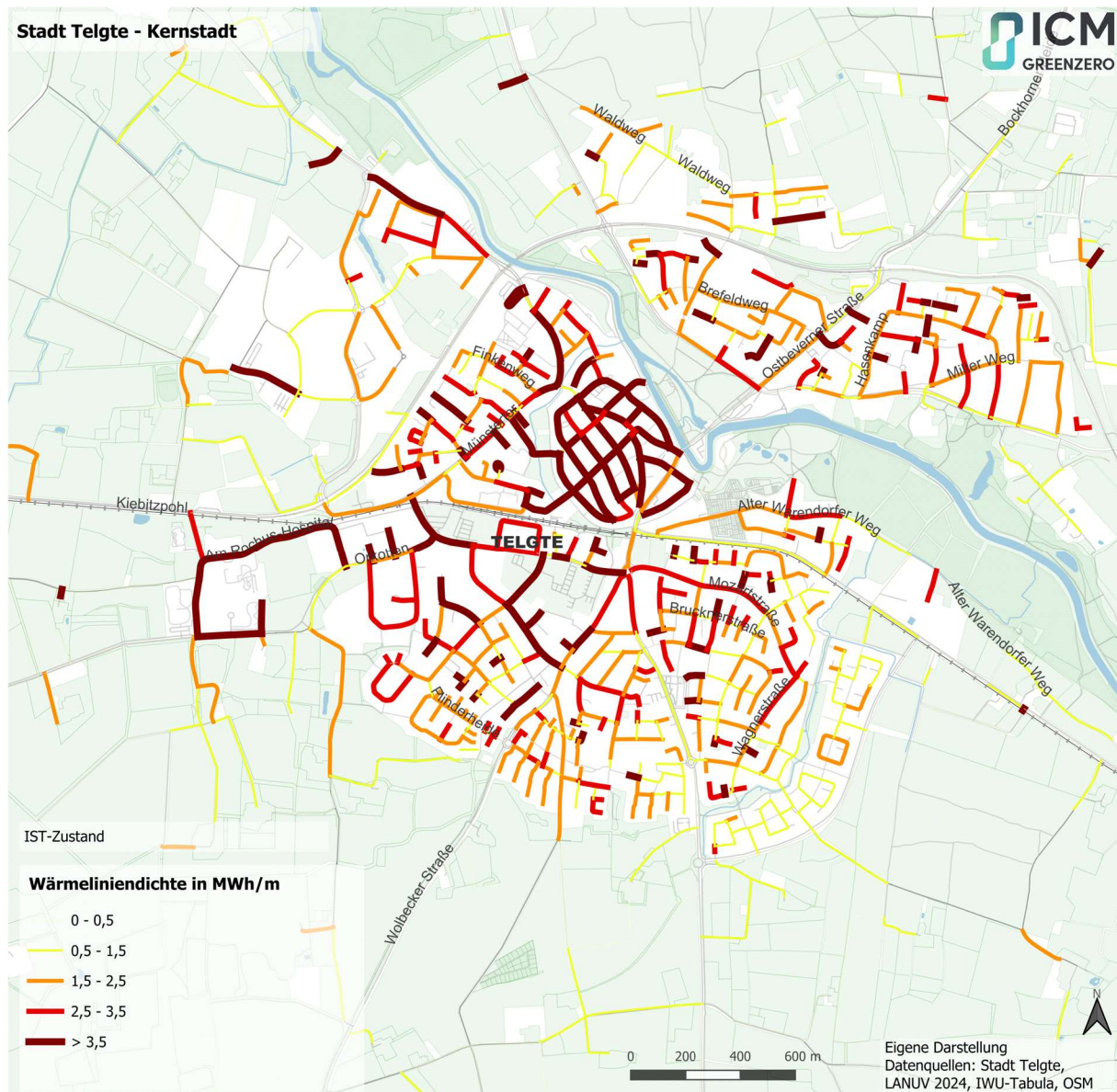


Abbildung 12: Wärmeliniendichte des Gebäudebestandes in der Kernstadt

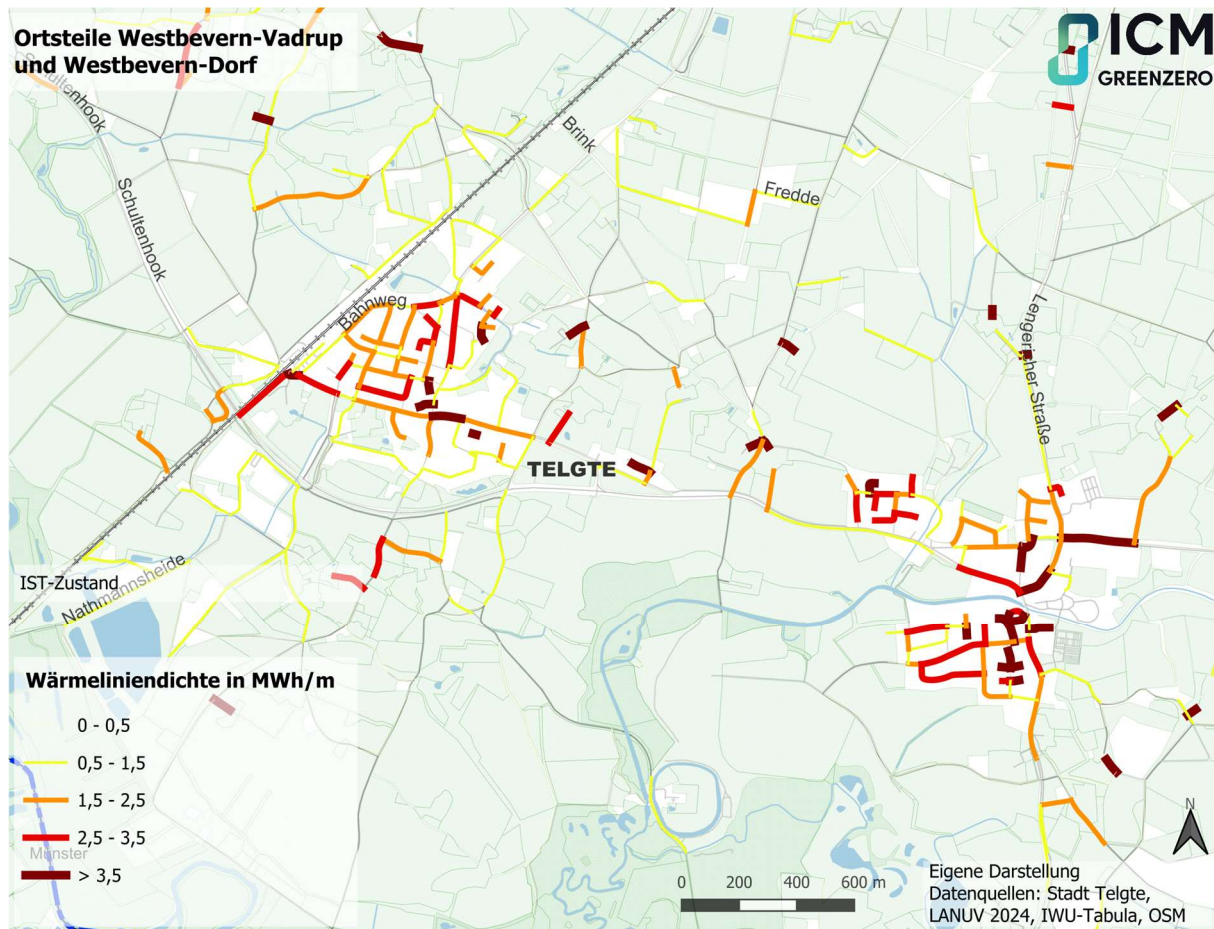


Abbildung 13: Wärmelinien-dichte in den Ortsteilen

CO₂-Emissionen des Gebäudebestandes auf Baublockebene

In den folgenden Abschnitten sind die spezifischen und absoluten CO₂-Emissionen des Gebäudebestandes dargestellt. Die Berechnungsmethodik beruht auf den Ergebnissen der Analyse des Endenergiebedarfs und der Hauptenergieträger, welche mit den CO₂-Emissionsfaktoren des aktuellen Gebäudeenergiegesetzes (GEG) in Bezug gesetzt werden.

Abbildung 14 und Abbildung 15 zeigen einen hohen und weitgehend homogenen spezifischen CO₂-Emissionswert für den Gebäudebestand der Stadt Telgte. Bei der Berechnung dieses spezifischen Wertes pro Hektar spielen die Hauptenergieträger eine wichtige Rolle. Die Emissionsfaktoren beziehen sich hier und in den folgenden Auswertungen auf die Werte des Gebäudeenergiegesetzes in Abhängigkeit vom verwendeten Energieträger. Die gesamten CO₂-Emissionen des Gebäudebestandes belaufen sich auf knapp 63.263 Tonnen CO₂ pro Jahr.

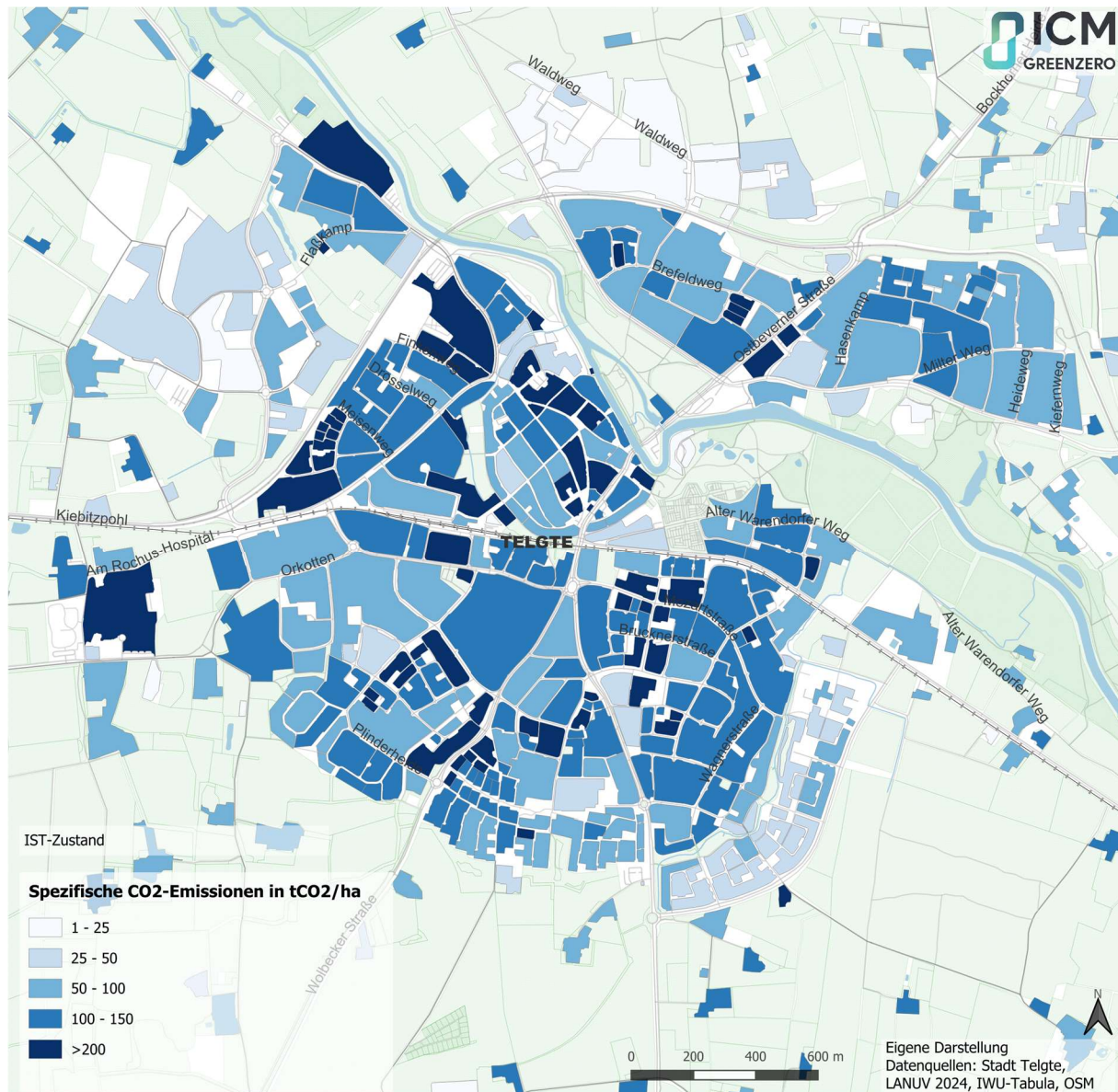


Abbildung 14: Spezifische CO₂-Emissionen der Baublöcke in der Kernstadt im aktuellen Zustand (CO₂-Faktoren nach GEG 2024)

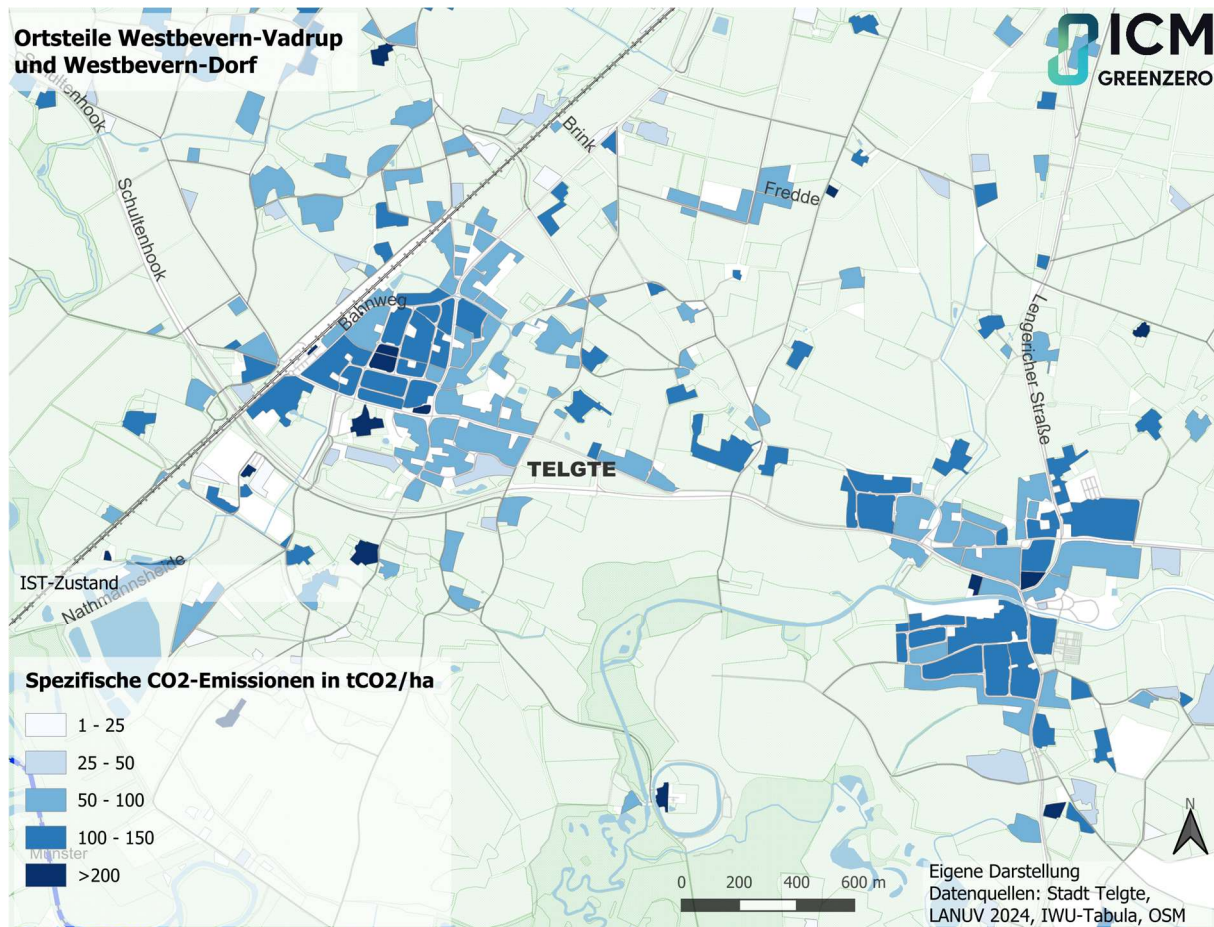


Abbildung 15: Spezifische CO₂-Emissionen der Baublöcke in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf in aktuellen Zustand (CO₂-Faktoren nach GEG 2024)

4.2.3 Aktuelle Versorgungsstruktur

Die Verteilung der Heizsysteme wurde anhand der Anlagendaten der Schornsteinfegerinnen und Schornsteinfeger der Stadt Telgte ermittelt. Es zeigt sich, dass 62,1% aller Heizkessel mit Erdgas versorgt werden, 20,6% mit Heizöl sowie 2,4% mit Biomasse (u.a. naturbelassenes stückiges Holz, Holzpelletts/-briketts, Altholz). Insgesamt ist ca. 210 MW Nennleistung für die Wärmebereitstellung installiert.

Tabelle 1: Eingesetzte Heizungssysteme nach Primärenergie (eigene Darstellung; Schornsteinfegerdaten Stadt Telgte)

Gesamtfeuerungsleistung nach Energieträger in Telgte			Anteil
Erdgas	130.275 kW		62,1%
Heizöl	43.215 kW		20,6%
Biomasse (Heizkessel)	4.982 kW		2,4%
Biomasse (Kleinfeuerungsanlagen)	27.074 kW		12,9%
Summe	178.472 kW		98,0%
Gesamtfeuerungsleistung (100%)	209.740 kW		100,0%

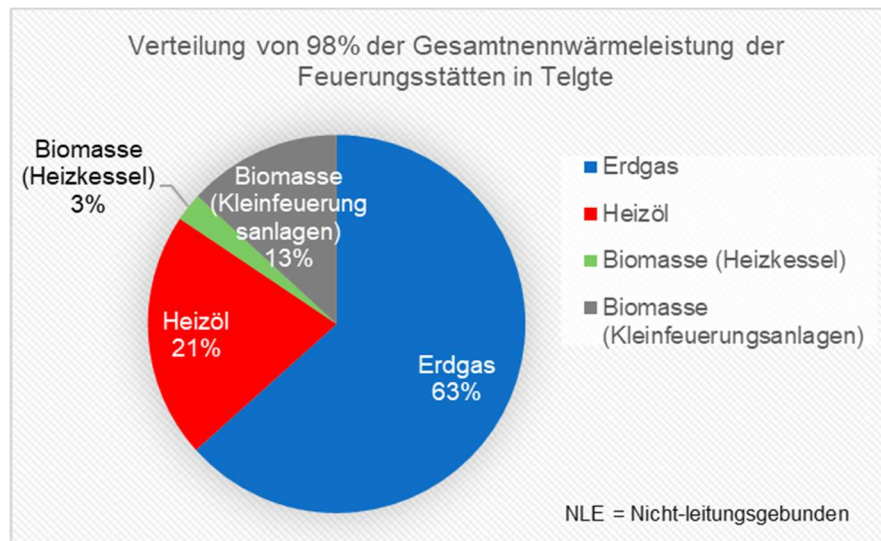


Abbildung 16: Verteilung der Nennwärmeleistung der Feuerungsstätten in der Stadt Telgte

Abbildung 17 zeigt die Altersstruktur der Energieträger. Hier kann man erkennen, dass Heizungen mit Heizöl und Erdgas tendenziell älter sind als Heizungen mit Erneuerbaren Energien. Insgesamt wurden 40% der Ölheizungen und 48% der Gasheizungen vor 1995 installiert und sind somit älter als 25 Jahre. Die Aufschlüsselung der Altersstruktur ist vor allem deshalb wichtig, weil diese alten Heizungen in der Regel spätestens nach 30 Jahren ausgetauscht werden müssen. Die ersten, beim Schornsteinfeger hinterlegten Heizungen mit erneuerbaren Energien wurden ab 2012 installiert und werden hier als „Sonstige EE“ bezeichnet.

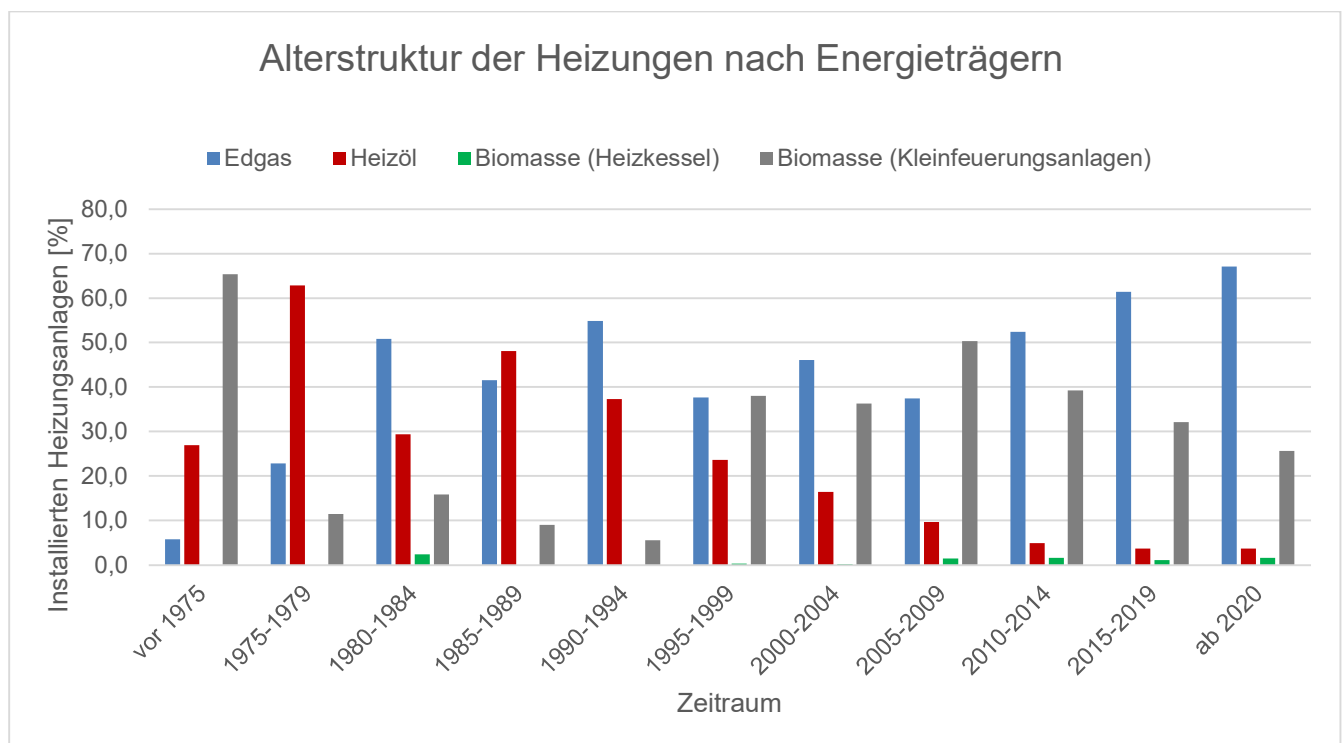


Abbildung 17: Altersstruktur der Heizungen nach Energieträgern (eigene Darstellung, Stadt Telgte 2023/2024)

Heizzentralen und KWK-Standorte

Der Begriff Heizzentrale ist zunächst grundlegend definiert als Raum in dem Wärmeerzeuger aufgestellt werden (vgl. Heizraum). Da hierunter aber auch Kleinanlagen zählen, ist es für die Konzeptionierung von zentralen Wärmeversorgungslösungen sinnvoll eher größere Bestandsanlagen (z.B. > 500 kW) zu betrachten. In Tabelle 2 sind hierfür zunächst alle **Heizkessel** mit einer Nennwärmeleistung größer als 500 kW der Größe nach sortiert. Eine exakte räumliche Verortung ist an dieser Stelle, aufgrund der Datengrundlage, nicht möglich. Die Straßenbezeichnung hilft jedoch zur Orientierung. Alle Heizkessel dieser Größenordnung werden ausschließlich über Erdgas oder Heizöl versorgt.

Tabelle 2: Auflistung der Heizzentralen mit Heizkessel > 500 kW in Telgte auf Basis der Schornsteinfergerdaten

Straße/Bezeichnung	Feuerstättenart	Brennstoff	Nennwärmeleistung in kW
Am-Rochus-Hospital	Heizkessel	Gase	2600
Am-Rochus-Hospital	Heizkessel	Gase	1200
August-Winkhaus-Straße	Heizkessel	Gase	900
August-Winkhaus-Straße	Heizkessel	Gase	787
Galgheide	Heizkessel	Gase	714,6
Galgheide	Heizkessel	Gase	714,6
Alfred-Krupp-Str.	Heizkessel	Gase	700
August-Winkhaus-Straße	Heizkessel	Gase	700
August-Winkhaus-Straße	Heizkessel	Gase	700
Am Krankenhaus	Heizkessel	Gase	640
Am Krankenhaus	Heizkessel	Gase	640
Alfred-Krupp-Str.	Heizkessel	Gase	635
August-Winkhaus-Straße	Heizkessel	Gase	635
Lauheide	Heizkessel	Heizöl	575
Clemensstraße	Heizkessel	Gase	560
Am-Rochus-Hospital	Heizkessel	Gase	500

Neben den zahlreichen Großheizkesseln existieren insgesamt neun Anlagen, bei denen mit Hilfe von BHKW eine KWK umgesetzt wird (Tabelle 3). Darunter kommen verschiedene Energieträger (Erdgas, Heizöl, Biomasse) zum Einsatz und die Nennwärmeleistungen liegen nahezu ausschließlich bei etwa 200-250 kW. Einige der aufgelisteten Module sind zu einer Anlage zusammengefasst (Bsp. BHKW R und H). Die räumliche Darstellung (Abbildung 18) gibt die genauen Standorte der KWK-Anlagen > 500 kW Aufschluss.

Tabelle 3: Auflistung der Heizzentralen mit KWK-Anlagen > 100 kW in Telgte auf Basis der Schornsteinfegerdaten und Daten aus dem Marktstammdatenregister

Straße/Bezeichnung	Feuerstättenart	Brennstoff	Nennwärmeleistung in kW	Elektrische Nennleistung in kW
Hertleif Biogas OHG	BHKW	Biomasse	260	280
Bockhorner Heide	BHKW	Heizöl	250	k.A.
August-Winkhaus-Straße	BHKW	Gase	250	k.A.
Block II BGA	BHKW	Biomasse	244	250
Am-Rochus-Hospital	BHKW	Gase	220	k.A.
Wöste	BHKW	EE	220	k.A.
BHKW R	BHKW	Biomasse	240	220
BHKW H	BHKW	Biomasse	240	220
Block I BGA	BHKW	Biomasse	110	112

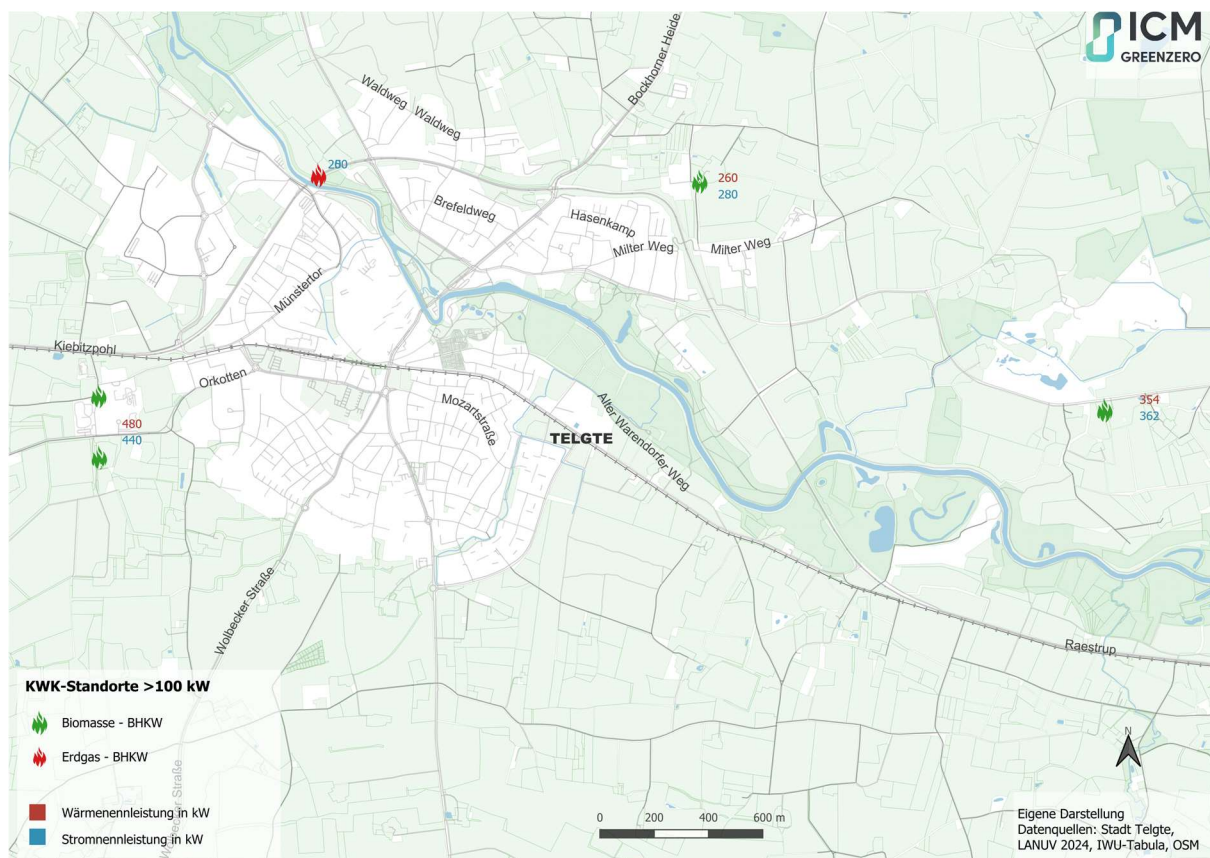


Abbildung 18: Räumliche Verortung der KWK-Anlagen mit einer elektr. Nennleistung höher bis 500 kW

Nutzung erneuerbarer Energien

Die lokale Nutzung erneuerbarer Energien kann einen wichtigen Beitrag zur Wärmewende leisten. Potenzielle erneuerbare Energiequellen in diesem Zusammenhang sind Umweltwärme, Solarenergie, Geothermie, Abwärmenutzung, Abwasserwärmenutzung und Biomasse.

Solarthermie

In der Stadt gibt es einige solarthermische Anlagen auf privaten Wohngebäuden, die zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs aus fossilen Energieträgern beitragen. Die verfügbaren Daten reichen jedoch nicht aus, um sie mit ausreichender Genauigkeit zu analysieren.

Wärmepumpe

Auch Wärmepumpen spielen nur eine untergeordnete Rolle. In einzelnen Wohnquartieren werden einige wenige Wärmepumpen betrieben, die in die Kategorie Umweltwärmenutzung fallen. Auch diese können aus Datenschutzgründen nicht lokalisiert werden.

Photovoltaik

In der Stadt Telgte gibt es nach den Daten des Marktstammdatenregisters und des LANUV knapp 1.000 Photovoltaikanlagen auf Dächern und Freiflächen. Aus den öffentlichen Daten geht eine PV-Freiflächenanlage mit 595 kWp hervor. Insgesamt existieren knapp 90 Anlagen, die eine installierte Leistung von 30 kWp übersteigen. Die gesamte installierte Photovoltaikleistung in der Stadt beträgt etwa 16,8 MWp. Damit können ungefähr 16 GWh Strom erzeugt werden, womit durchschnittlich 4.300 4-Personenhaushalte³ im Jahr versorgt werden können. Die durchschnittliche Größe der übrigen Dachanlagen auf Wohn- und Nichtwohngebäuden liegt damit bei etwa 10,5 kWp.

Biomasse

Laut des Marktstammdatenregisters und des LANUV NRW verfügt die Stadt Telgte über vier Biomassekraftwerke, die zwischen 2004 und 2010 installiert wurden und sich im südlichen Teil der Stadt befinden, zwei BHKW in einer eingeordnet und zwei Biogaskraftwerke. Diese Biomassekraftwerke haben eine Gesamtleistung von ca. 1,2 MW. Die Abbildung 19 zeigt die installierten zentralen Biomasseanlagen (> 100 kW) in der Stadt.

Klärwerk

Im Gegensatz zur Abwasserwärmenutzung im Kanalnetz stellt das Potenzial „Kläranlage“ ein zentral nutzbares städtisches Umweltwärmepotenzial dar. Im Gegensatz zur Abwasserwärmenutzung im Zulauf von Kläranlagen wird hier eine Wärmenutzung des gereinigten Abwassers im Ablauf der Kläranlage betrachtet. Der wesentliche Vorteil dieses Konzeptes besteht darin, dass die Wärmenutzung des Abwassers die biologischen Prozesse in der Kläranlage nicht mehr negativ beeinflussen kann. Vielmehr kann das abgekühlte Abwasser insbesondere in den Sommermonaten einen zusätzlichen positiven Effekt auf die Gewässer haben.

³ <https://www.lichtblick.de/wissen/zuhaus/stromverbrauch-vier-personen-haushalt/>

Im Vergleich zur Abwasserwärmenutzung im Kanalnetz ergeben sich im Kläranlagenablauf aufgrund der höheren Abflüsse und der größeren möglichen Temperaturspreizung höhere Potenziale. Die Kläranlage der TEO AöR befindet sich in der Nähe der Kernstadt Telgte und hat eine Leistung von ca. 275 kW zur Stromerzeugung (siehe Abbildung 19).

Windkraft

Insgesamt sind 13 Windkraftanlagen mit einer Gesamthöhe von 83 bis 100 m und einer Gesamtleistung von ca. 9 MW installiert. Die meisten dieser Windkraftanlagen wurden zwischen 2009 und 2011 installiert; es gibt aber auch ältere Anlagen, die zwischen 1995 und 1997 installiert wurden. Abbildung 19 zeigt u.a. die Windkraftanlagen im Stadtgebiet.

Wasserkraft

Grundlage für die Erfassung des Wasserkraftpotenzials ist der Energieatlas NRW. In Abbildung 19 sind die Standorte der vorhandenen Kleinwasserkraftanlagen dargestellt. Die Stadt verfügt über zwei Wasserkraftanlagen, die zwischen 2004 und 2006 errichtet wurden, davon eine im Innenstadtbereich. Das technische Potenzial beträgt ca. 144 kW.

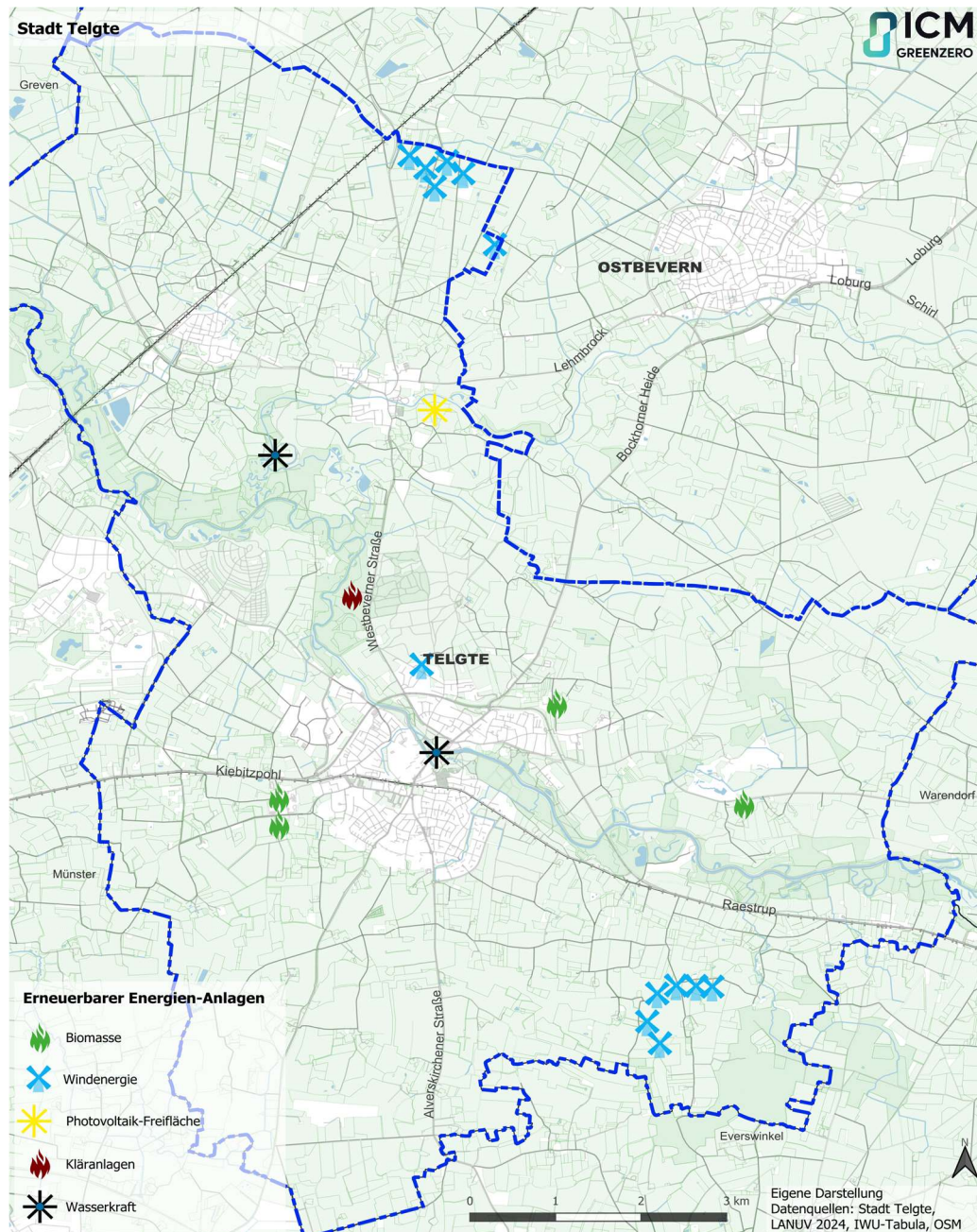


Abbildung 19: Darstellung Erneuerbarer Energien in Betrieb im Stadtgebiet Telgte

4.2.4 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz für die Stadt Telgte zeigt, wie die Energieverbräuche sowie Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) der Stadt auf Sektoren und Energieträger verteilt sind. Die Bilanz kann zudem zu einem späteren Zeitpunkt zum Monitoring genutzt werden, welches zur Erfolgskontrolle nach der Umsetzung von Maßnahmen dient. Aufgrund der Datenverfügbarkeit wurde das Jahr 2023 als Bilanzjahr gewählt.

Die Qualität einer Bilanz kann mit Hilfe der Datengüte angegeben werden. Auf Basis der Bilanzierung-Systematik Kommunal⁴ werden in Tabelle 5 den verschiedenen Datenquellen eine unterschiedliche Datengüte und Faktoren nach Tabelle 4 zugeordnet. Für die Bilanzierung der Stadt Telgte ergibt sich eine Gesamtdatengüte von etwa 74,2 %. Aufgrund der Aktualität der Erdgasverbräuche und der Kehrdaten der Schornsteinfeger zu den Nicht-Leitungsgebundenen Energieträger kann von einer **hohen Datenqualität** unter den fossilen Energieträgern gesprochen werden. Die Datenanfrage zu den realen Verbräuchen von Fern- und Nahwärme blieb erfolglos.

Tabelle 4: Zuordnung der jeweiligen Datenquelle einer Datengüte und dem entsprechendem Wirkungsfaktor nach Ifeu

Datengüte	Datenquelle	Faktor
A	Regionale Primärdaten	1
B	Hochrechnung regionaler Primärdaten	0,5
C	Regionale Kennwerte und Statistiken	0,25
D	Bundesweite Kennzahlen	0

Tabelle 5: Zuordnung der Datengüte den Datenquellen und Ermittlung der Gesamtdatengüte

Energieträger	Datenquelle	Datengüte	Wertung Datengüte	Anteil am Endenergieverbrauch	Anteilige Datengüte (Wertung x Anteil)
Erdgas (Heizwert)	Stadtwerke Ostmünsterland	A	1	41%	0,410
Heizöl	Kehrdaten für die KWP	B	0,5	29%	0,145
Heizstrom	ENEKA Energie & Karten GmbH	C	0,25	3%	0,008
Netzstrom	Stadtwerke Ostmünsterland	A	1	9%	0,092
Fernwärme	ENEKA Energie & Karten GmbH	C	0,25	0,2%	0,001
Nahwärme	-	-	-	-	-
Biomasse	Kehrdaten für die KWP	B	0,5	17%	0,086
Gesamt					0,742
Gesamtdatengüte					74,2%

Die **Endenergiebilanz** basiert auf den gemessenen Erdgasverbräuchen sowie den berechneten Energieverbräuchen auf Basis der bekannten Anlagennennleistungen der Heizungen mit nicht-leitungsgebundenen Energieträger (Heizöl, Biomasse, Kohle etc.). Für Fernwärme und Heizstrom konnten keine Verbrauchsdaten übermittelt werden, weswegen in diesen Fällen auf die Datengrundlage des Digitalen Zwillings von ENEKA Energie und Karten GmbH zurückgegriffen wird.

Der **Gesamtenergieverbrauch** für Wärme liegt in Telgte bei ca. 218,8 GWh/a und ist in Abbildung 20 dargestellt, wobei die Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), Industrie und Sonstige aufgrund der Datengrundlage zusammengefasst wurden. Die Energieträger Biomasse und Fernwärme konnten den jeweiligen Sektoren nicht eindeutig zugeordnet werden und fehlen daher in dieser Darstellung. Im Vergleich zur letzten Erhebung im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes im Jahr 2021 haben sich die Zahlen geringfügig geändert.

⁴ Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (Ifeu), 2019 – Bilanzierung-Systematik Kommunal (BISKO). Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland.

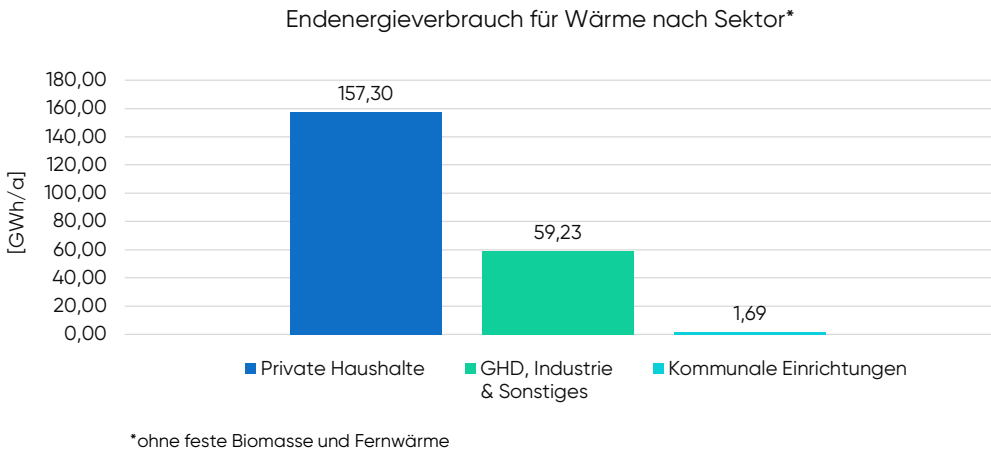


Abbildung 20: Endenergieverbrauch der Stadt Telgte für Wärme nach Sektoren (2023)

Die Darstellung der aufgeteilten Endenergieverbräuche nach Energieträger (Abbildung 21) zeigt auf, dass, auf Basis der Anlagennennleistungen und des damit berechneten Verbrauchs, in der Stadt Telgte noch ein erheblicher Anteil mit Heizöl versorgt wird. Grundsätzlich liegt eine sehr hohe Abhängigkeit von fossilen Energieträgern im Wärmesektor vor. Die fehlenden Daten zur bestehenden Wärmenetzversorgung verschärfen diesen Eindruck.

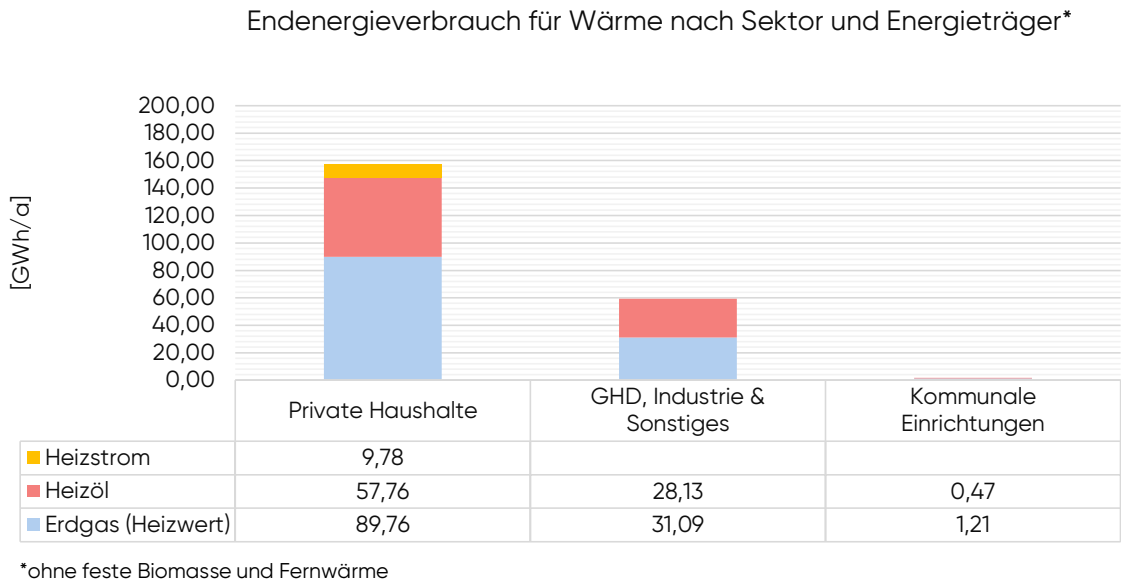
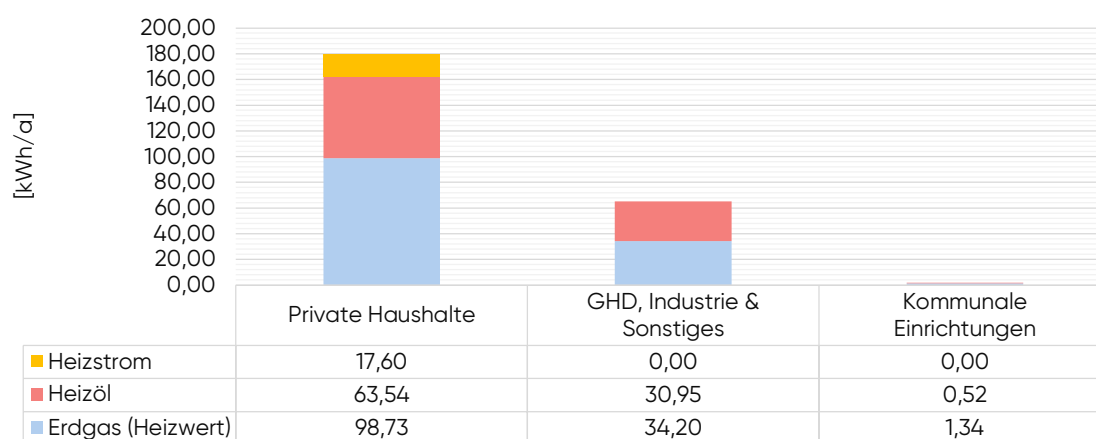


Abbildung 21: Endenergiebilanz der Stadt Telgte für Wärme nach Sektor und Energieträger (2023)

Die **Primärenergiebilanz** basiert auf der Endenergiebilanz und berücksichtigt zusätzlich Umwandlungsverluste wie Transport oder Umwandlungsprozesse. Die Berechnung der Primärenergie aus der Endenergie erfolgt über Primärenergiefaktoren, welche das Verhältnis von eingesetzter Primärenergie zur bereitgestellten Endenergie und damit die Effizienz der Endenergiebereitstellung beschreiben. Die Primärenergie ist somit ein wichtiger Indikator, um die Effizienz eines Energiesystems zu bewerten.

Im Vergleich zur Endenergiebilanz erfährt der Stromverbrauch durch den Primärenergiefaktor von 1,8 eine starke Gewichtung. Die erneuerbaren Energien hingegen werden mit Faktoren zwischen 0 und 0,2 gewichtet und sind daher stark reduziert. Bei den weiteren fossilen Energieträgern liegt der Primärenergiefaktor zwischen 1,1 und 1,2, was zu einer nahezu analogen Darstellung im Vergleich zur Endenergiebilanz führt. Die Primärenergiebilanz ist in Abbildung 22 dargestellt. Der Gesamtprimärenergieverbrauch der Stadt Telgte für Wärme liegt bei ca. 247,3 GWh/a.

Primärenergieverbrauch für Wärme nach Sektor und Energieträger*



*ohne feste Biomasse und Fernwärme

Abbildung 22: Primärenergiebilanz der Stadt Telgte für Wärme nach Sektor und Energieträger (2023)

Die Bilanzierung der Emissionen umfasst neben CO₂ auch weitere klimarelevante Treibhausgase wie Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O). Die Vergleichbarkeit wird erreicht, indem die bilanzierten Treibhausgase in CO₂-Äquivalente (CO₂eq) umgerechnet werden. In diesem Kontext werden nachfolgend berechnete CO₂-Äquivalente zusammenfassend mit dem Begriff „**THG-Emissionen**“ bezeichnet. Die Berechnung der THG-Emissionen erfolgt auf Basis von Emissionsfaktoren, über welche die CO₂-Äquivalente berücksichtigt werden. Hierbei werden auch Vorketten je Energieträger berücksichtigt, welche fossile Energieaufwände für die Produktion und Verteilung umfassen. Zudem werden „graue Emissionen“ für Hilfsenergie, Materialaufwand und Transport in der Treibhausgasbilanz berücksichtigt. Aufgrund der Aktualität werden Faktoren aus dem „Technikkatalog zur Kommunalen Wärmeplanung“⁵ und Daten zur CO₂-Bilanzierung⁶ der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) genutzt, welche sich auf die Datenbank „Globales Emissions-Modell integrierter Systeme 5.0“ (GEMIS 5.0) bezieht. Ergänzt werden die Emissionsfaktoren (u.a. Wärmenetz erneuerbar) durch Anlage 9 des Gebäudeenergiegesetzes (GEG).

⁵ KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW), Technikkatalog zur Kommunalen Wärmeplanung, online abrufbar unter: <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog#c7393-content-1> [Zugriff am 30.09.2024].

⁶ KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW), CO₂-Bilanzierung, online abrufbar unter: <https://www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/angebote/co2-bilanzierung#c8382-content-2> [Zugriff am 30.09.2024]

Tabelle 6: Energieträger und Emissionsfaktoren (Quellen: KEA-BW, GEG 2024)

Energieträger	Emissionsfaktor in gCO _{2eq} /kWh
Erdgas	233
Wärmenetz aus KWK, gasförmiger Brennstoff	180
Wärmenetz aus Heizwerk, gasförmiger Brennstoff	300
Heizöl	311
Netzstrom Bundesmix	498
Feste Biomasse (Holz)	22
Wärmenetz erneuerbar	60

Die THG-Bilanz für das Jahr 2023 (Abbildung 23) zeigt, dass die Emissionen ähnlich wie in der End- und Primärenergiebilanz auf die Sektoren verteilt sind.

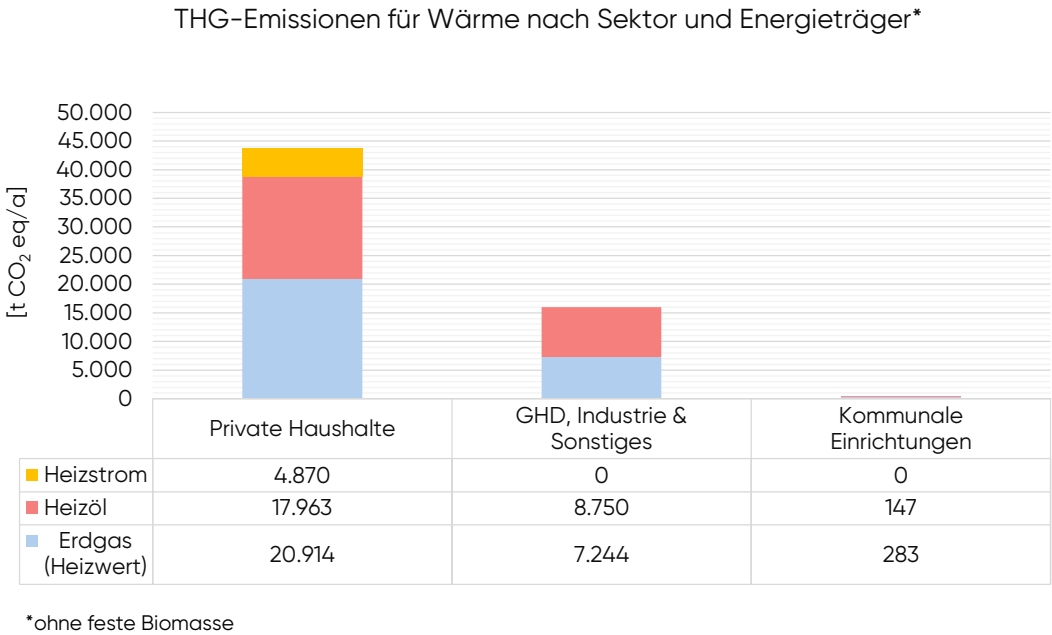


Abbildung 23: THG-Bilanz der Stadt Telgte für Wärme nach Sektor und Energieträger (2023)

Die prozentuale Aufteilung der Emissionen in Abbildung 24 umfasst ebenso die Energieträger feste Biomasse und Fernwärme.

THG-Emissionen nach Energieträger

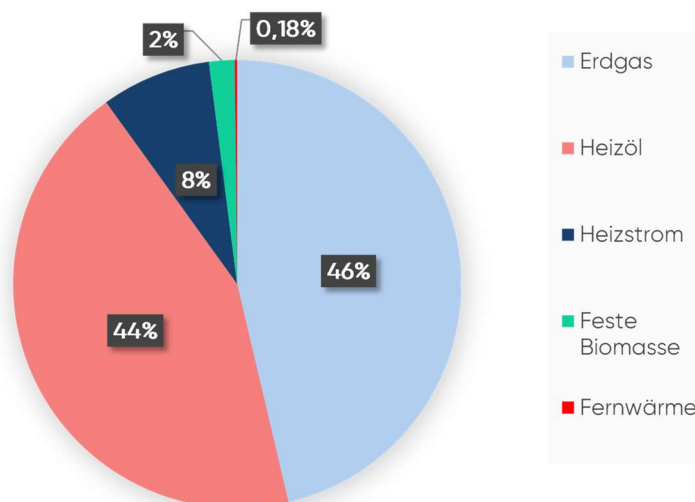


Abbildung 24: Prozentuale Aufteilung der THG-Emissionen der Stadt Telgte nach Energieträger

Energie- und Emissionskennzahlen

Energie- und Emissionskennzahlen sind wichtige Indikatoren, die den spezifischen Energieverbrauch und die spezifischen Treibhausgasemissionen der Stadt Telgte zu erfassen. Sie beziehen sich auf den Energieeinsatz in verschiedenen Sektoren (z. B. Verkehr, Gebäude, Industrie) und die daraus resultierenden CO₂-Emissionen. Diese Kennzahlen ermöglichen es, den Fortschritt in Richtung Erreichung der Klimaziele zu messen, Schwachstellen zu identifizieren und Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen zu steuern. Durch den Vergleich mit Benchmarks, wie dem CO₂-Ausstoß pro Kopf oder Energieverbrauch je Quadratmeter, können Städte ihre Leistung bewerten. Referenzwerte aus anderen Städten oder nationalen Zielen dienen dabei als Orientierung.

Tabelle 7: Energie- und Emissionskennzahlen der Stadt Telgte

Wärme und THG-Kennzahlen Stadt Telgte 2023			
	GWh/a	MWh/Person·a	kWh/m²a*
Gesamtendenergiebedarf Wärme	301,7	14,6	137,9
Gesamtendenergieverbrauch Wärme ohne Biomasse	218,8	10,6	100,0
Gesamtprimärenergieverbrauch Wärme ohne Biomasse	247,3	12,0	113,0
Endenergiebedarf im Sektor Haushalte für Wärme (Nach IWU)	204,5	9,9	158,1
Endenergieverbrauch im Sektor Haushalte für Wärme	157,3	7,6	121,6
Endenergieverbrauch im Sektor Kommunalen Liegenschaften für Wärme	1,7	0,1	92,6
Endenergieverbrauch im Sektor GHD und Industrie für Wärme	59,23	unbekannt	
Stromverbrauch zur Wärmeversorgung der Haushalte (Ohne Wärmepumpe)	9,8	unbekannt	
	kW	W/Person	kWp/ha**

Installierte Anlagenleistung Dachphotovoltaik	16.205,0	785,5	11,2
Installierte elektrische KWK-Leistung (>100 kW)	1.082,0	52,4	
Installierte thermische KWK-Leistung (>100 kW)	2.034,0	98,6	
Anzahl der Hausanschlüsse an das Gasnetz (inkl. Gasetagenheizungen)	4.075		
	tCO₂eq/a	tCO₂eq/Person·a	
Gesamt-THG-Emissionen Wärme	61.411,5	2,98	
THG-Emissionen der Haushalte und kommunalen Liegenschaften für Wärme	44.177,3	2,14	
THG-Emissionen der GHD und Industrie für Wärme	15.994,0	unbekannt	
* Referenzfläche für die Haushalte: Beheizte Gebäudenutzfläche nach OpenGeoData NRW, Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Datensatz KWP, [Letzter Zugriff: 30.09.2024]. Referenzfläche für die kommunale Einrichtungen: Nutzfläche/Wohnfläche ** Referenzfläche: Siedlungs- und Verkehrsfläche der Stadt Telgte			

4.3 Potenzialanalyse

Nach der Erfassung des Wärmebedarfs und der Struktur der Wärmeversorgung im IST-Zustand sowie der Analyse der Nutzung erneuerbaren Energiequellen, soll innerhalb der Potenzialanalyse einerseits das Reduktionspotenzial und das weitere Potenzial zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen aufgezeigt werden. Ziel der Potenzialanalyse ist es, die Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung erneuerbarer Energieträger aufzuzeigen und deren Ertragspotenziale zu erfassen. Darüber hinaus bildet die flächendeckende Potenzialanalyse die Grundlage für ein zielgerichtetes Vorgehen bei der Entwicklung des klimaneutralen Zielszenarios und für weitere Maßnahmen zur Erschließung der vorhandenen Potenziale. Der Fokus der Potenzialanalyse liegt auf klimaneutralen Wärmeerzeugern. Darüber hinaus werden die Potenziale der regenerativen Stromerzeugung für die zukünftige Bereitstellung von elektrifizierter Wärme erfasst. Der Aufbau einer klimaneutralen Wärmeversorgung ist mit einer Reduktion des Wärmeverbrauchs verbunden. Die Senkung des Energieverbrauchs und die Erschließung grüner Quellen für die Strom- und Wärmeerzeugung sind integraler Bestandteil der Wärmewende-Strategie für Telgte.

4.3.1 Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs (Gebäudebestand)

Die energetische Sanierung des Wohngebäudebestandes umfasst eine Verbesserung des Wärmeschutzes der Gebäudehülle (Außenwände, Fenster, Dach / oberste Geschossdecke, Kellerdecke) sowie die Sanierung der Heizungssystems der Gebäude (Wärmeerzeugung für Raumwärme und Trinkwarmwasser, Wärmespeicherung, -verteilung und -übergabe). In der Folge sinken der Endenergiebedarf sowie die CO₂-Emissionen der Gebäude.

Neben den spezifischen Endenergiebedarfen für den IST-Zustand sind in der IWU-Gebäudetypologie zudem Einsparpotenziale auf Grundlage unterschiedlicher Modernisierungsvarianten beschrieben.

Die **Modernisierungsvariante 1 (MOD 1)** stellt die Standardvariante dar. Sie umfasst die Dämmung des Dachs bzw. der oberen Geschossdecke, die Dämmung der Außenwand, den

Einbau einer 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung sowie die Dämmung der Kellerdecke. Die Maßnahmen an der Gebäudehülle orientieren sich in etwa an den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG, 2024). Weiterhin umfasst MOD 1 Sanierungsmaßnahmen an der Anlagentechnik der Gebäude. Es wird jeweils eine Luft-Wasser-Wärmepumpe sowie eine Abluftanlage in den Berechnungen berücksichtigt.

Die **Modernisierungsvariante 2 (MOD 2)** ist die zukunftsweisendere Sanierungsvariante. Sie umfasst die Dämmung des Daches bzw. der oberen Geschossdecke, die Dämmung der Außenwand, den Einbau einer 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung sowie die Dämmung der Kellerdecke. Jedoch orientiert sich der Wärmeschutz der Bauteile an den wesentlich höheren Vorgaben der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)⁷ in Bezug auf Einzelmaßnahmen an den Bauteilen. Sanierungsmaßnahmen an der Anlagentechnik des jeweiligen Gebäudes umfassen den Einbau einer Sole-Wasser-Wärmepumpen⁸, eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sowie eine Photovoltaikanlage auf der Hälfte der verfügbaren Dachfläche⁹. In Abbildung 27 und Abbildung 30 ist die Modernisierungsvariante 2 für den Endenergiebedarf dargestellt.

Die Datenbasis für die Erhebung der energetischen Potenziale des Nichtwohngebäudebestands bildet der Datensatz zur kommunalen Wärmeplanung des LANUV¹⁰. Bei der Ermittlung der Energiebedarfe im Bestand sowie in der Fortschreibung, wurde zwischen vier Kategorien von Gebäudetypen unterschieden. Dazu zählen Gebäude mit wohnähnlicher Nutzung, bei welchen Sanierungspakete und -wahrscheinlichkeiten festgelegt werden, Gebäude, denen über die BBSR-Systematik Sanierungspotenziale zugeordnet werden können und Gebäude, die über Daten des Fraunhofer IFAM abgedeckt werden. Sonderbauten, wie beispielsweise Kirchen, werden nicht saniert. In der Methodik der Fortschreibung des LANUV wird die Auswahl und Reihenfolge der zu sanierenden Gebäuden zufällig ausgewählt, bis das Reduktionsziel des jeweiligen Szenarios und im jeweiligen Stützjahr erreicht wurde. Für diese Auswertung wurde das Szenario „Hohe Gebäudeeffizienz“ gewählt, welches bis 2045 ein Reduktionsziel von 37 % beinhaltet. Um der Logik der Modernisierungsvarianten zu folgen, wurde für Modernisierungsvariante 1 das Stützjahr 2035 und für Modernisierungsvariante 2 das Stützjahr 2045 gewählt. Die erfassten Energiebedarfe stellen hier die Nutzenergiebedarfe dar. Endenergiebedarfe können um ca. 30 % höher eingeschätzt werden. Für die Analyse des CO₂-Reduktionspotenzials ist es notwendig Daten über die Energieträger einzubeziehen, welche im Nicht-

⁷ Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG): https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/PDF-Anlagen/BEG/bundesfoerderung-f%C3%BCr-effiziente-gebaeude-einzelmassnahmen-20221209.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [Zugriff am 18.04.2024].

⁸ Die Sole-Wasser-Wärmepumpe in Mod2 übertrifft die Luft-Wasser-Wärmepumpe in Mod1 in puncto Effizienz (höhere JAZ) und steht generell für eine effizientere Anlagentechnik. Alternativ kommen hier auch z. B. hocheffiziente Luft-Wasser-Wärmepumpen in Frage. Andere Wärmequellen wie Erdwärmekollektoren oder der Anschluss an ein kaltes Nahwärmenetz führen ebenfalls zu hohen JAZ.

⁹ Vorgabe aus Institut für Wohnen und Umwelt (IWU): „TABULA“, online abrufbar unter: <https://www.iwu.de/forschung/gebaeudebestand/tabula/> [Zugriff am 18.04.2024] Anmerkung: In der Studie wurde somit die Annahme getroffen, dass die zweite Dachhälfte nicht genutzt wird, da z. B. der Ertrag zu gering ist (Nordausrichtung / Verschattung) oder eine Optimierung hinsichtlich Eigenstromnutzung erfolgt.

¹⁰ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) bzw. Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Daten kommunale Wärmeplanung, online abrufbar unter: https://www.opeingeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/klima/kwp/ [Zugriff am 18.04.2024].

Wohngebäudebereich genutzt werden. Da die Datenlage hier unklar und der Nichtwohngebäudebestand sehr heterogen ist, wird für die Ermittlung der CO₂-Reduktionspotenziale angenommen, dass der Hauptenergieträger Erdgas ist.

Die Wärmebedarfe und CO₂-Emissionen nach Umsetzung der Modernisierungsvarianten werden in den folgenden Abschnitten dargestellt.

Energiebedarf nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 1

Insgesamt beträgt der errechnete theoretische absolute Endenergiebedarf aller Gebäude im Quartier für Raumwärme, Trinkwarmwasser und Prozesswärme nach Umsetzung der Modernisierungsvariante 1 knapp 210 GWh/a. Dies entspricht einer Reduktion von etwa 30 % gegenüber dem IST-Zustand. Das tatsächliche Einsparpotenzial kann hier (stellenweise) geringer ausfallen, da ggf. bereits energetische Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden, die nicht im Detail erfasst werden konnten.

Es ist deutlich zu erkennen, dass nach Umsetzung der Modernisierungsvariante 1 stellenweise deutlich geringere flächenbezogene Wärmebedarfe vorliegen (vgl. Abbildung 26 und Abbildung 29). Jedoch zeigt sich, dass in bestimmten Bereichen auch nach einer umfassenden Sanierung des Gebäudebestands immer noch ein vergleichsweise hoher Wärmebedarf vorliegt.

Energiebedarf nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 2

In Summe beträgt der errechnete theoretische absolute Endenergiebedarf aller Gebäude in der Stadt für Raumwärme und Trinkwarmwasser für die Modernisierungsvariante 2 etwa 150 GWh/ha. Dies entspricht einer Reduktion um 52 % im Vergleich zum IST-Zustand. Das tatsächliche Einsparpotenzial kann hierbei, wie auch bei Modernisierungsvariante 1 aufgrund ggf. bereits realisierter energetischer Sanierungsmaßnahmen, die im Detail nicht erfasst werden konnten, (stellenweise) geringer ausfallen.

Die nachstehenden Abbildung 27 und Abbildung 30 visualisieren die Wärmebedarfe pro Hektar nach der Umsetzung und zeigen eine prinzipiell ähnliche Verteilung, wie in Modernisierungsvariante 1. Selbst nach der ambitionierten Modernisierungsvariante 2 existieren sowohl zusammenhängende als auch einzelne größere Flächen, welche einen Wärmebedarf höher als 500 MWh/ha pro Jahr aufweisen und somit bei ausschließlicher Betrachtung dieses Indikators eine Wärmenetztauglichkeit indizieren würde.

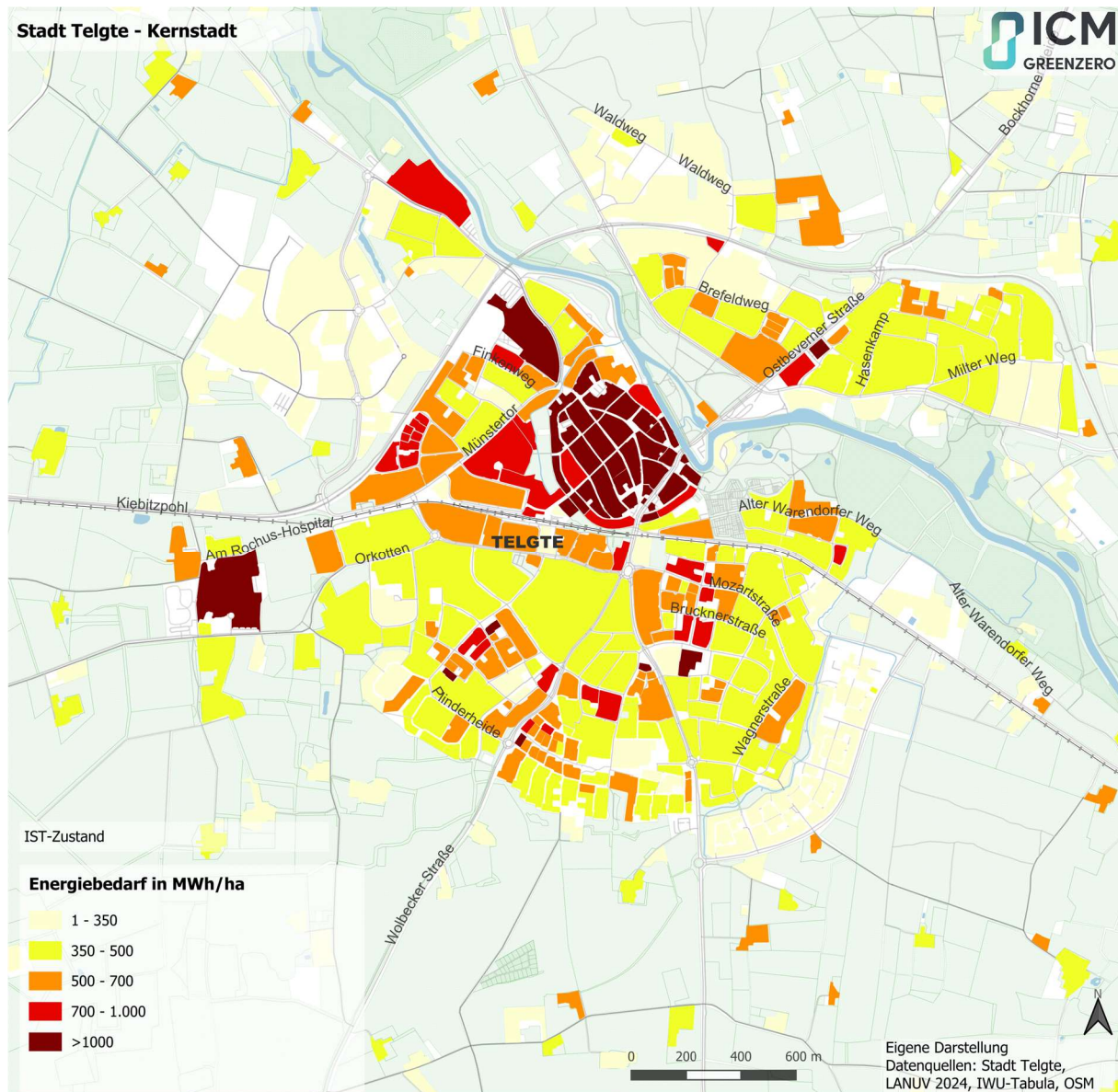


Abbildung 25: Darstellung des absoluten auf typische Verbrauchswerte kalibrierten räumlichen Energiebedarfs des Gebäudebestandes pro Jahr in der Kernstadt

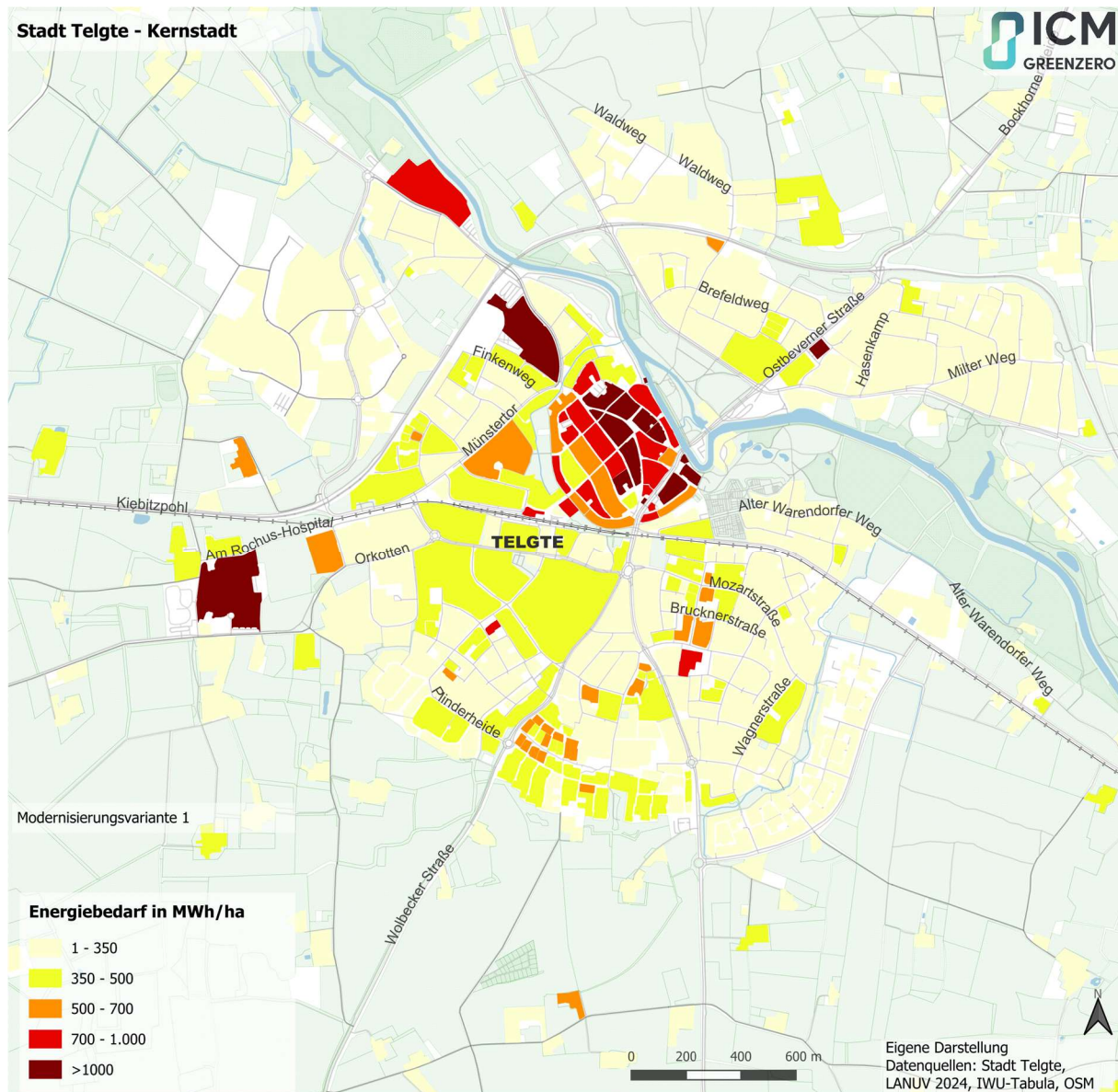


Abbildung 26: Darstellung des jährlichen Wärmebedarfs im Gebäudebestandes pro Hektar auf Bau-blockebene in der Kernstadtnach Umsetzung von Modernisierungsvariante 1

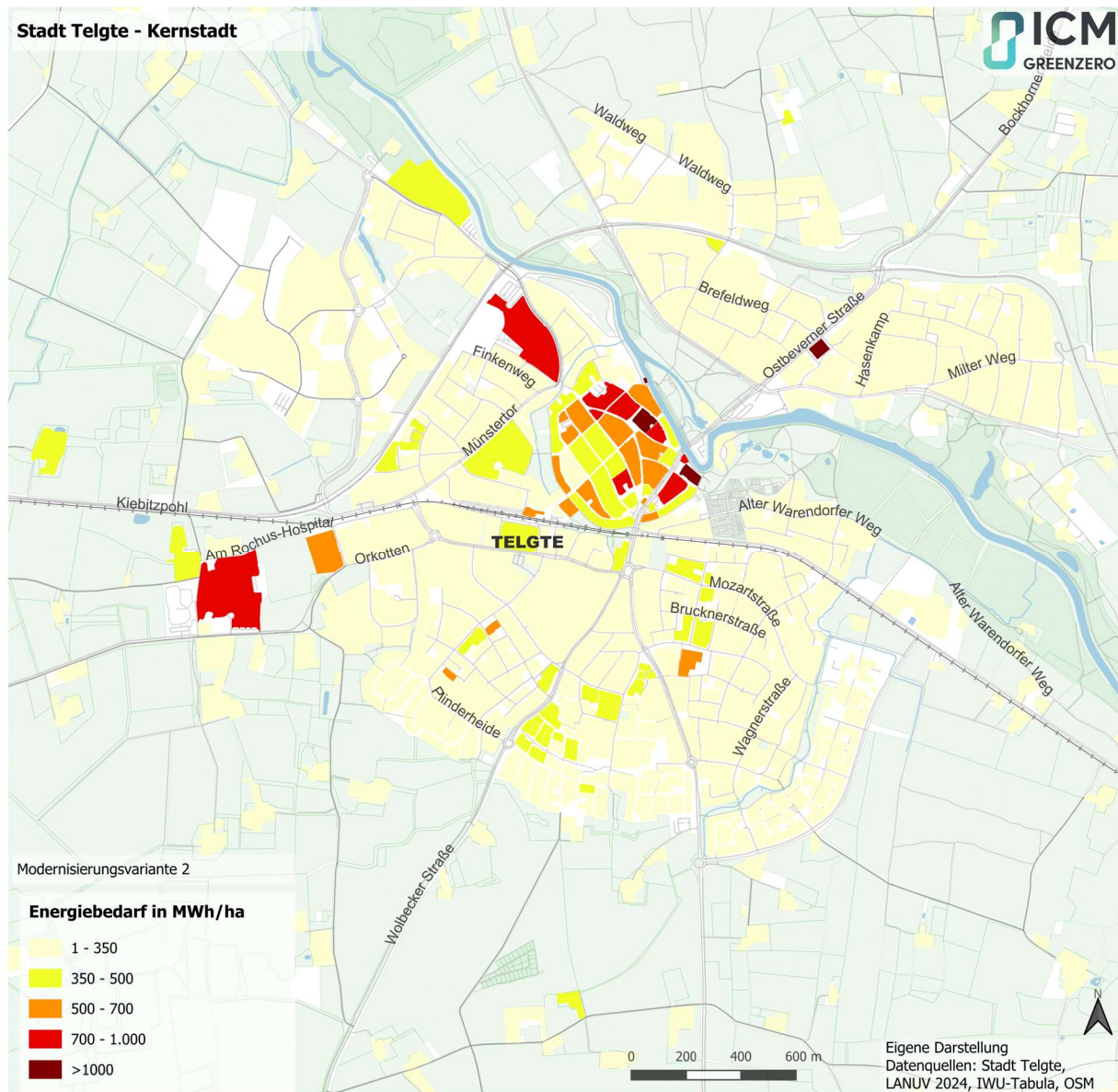


Abbildung 27: Darstellung des jährlichen Wärmebedarfs im Gebäudebestandes pro Hektar auf Bau-blockebene in der Kernstadt nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 2

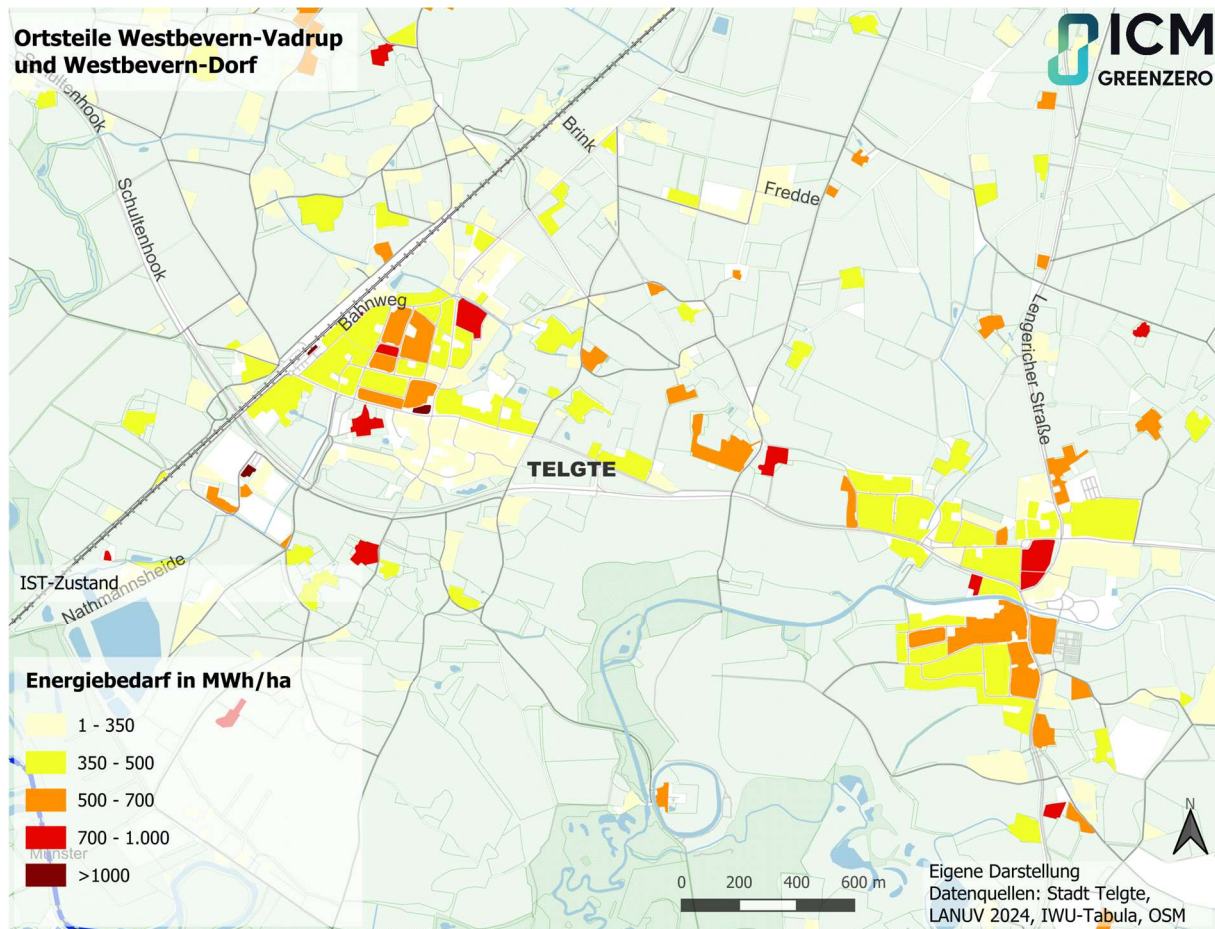


Abbildung 28: Darstellung des absoluten auf typische Verbrauchswerte kalibrierten räumlichen Energiebedarfs des Gebäudebestandes pro Jahr in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf

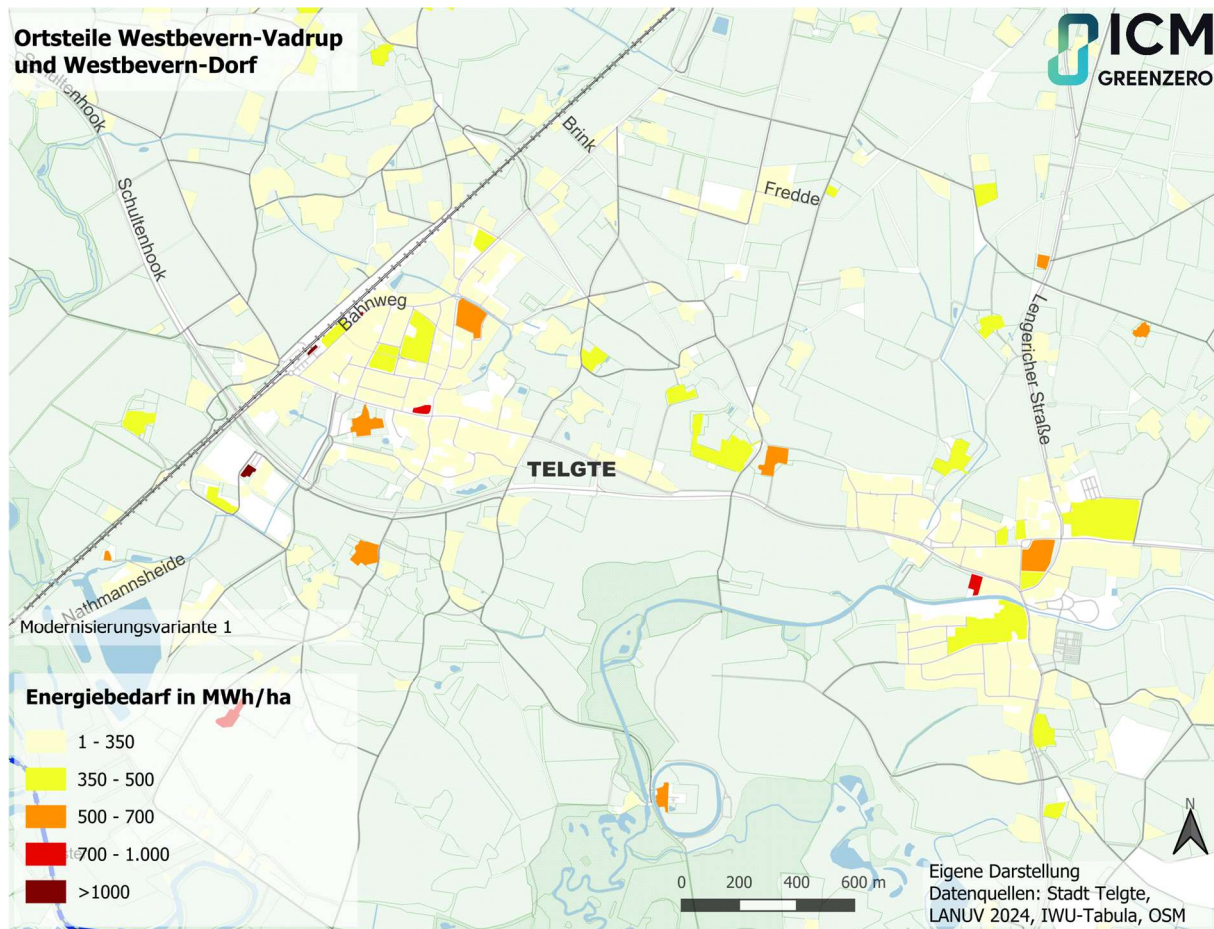


Abbildung 29: Darstellung des jährlichen Wärmebedarfs im Gebäudebestandes pro Hektar auf Bau-blockebene in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 1

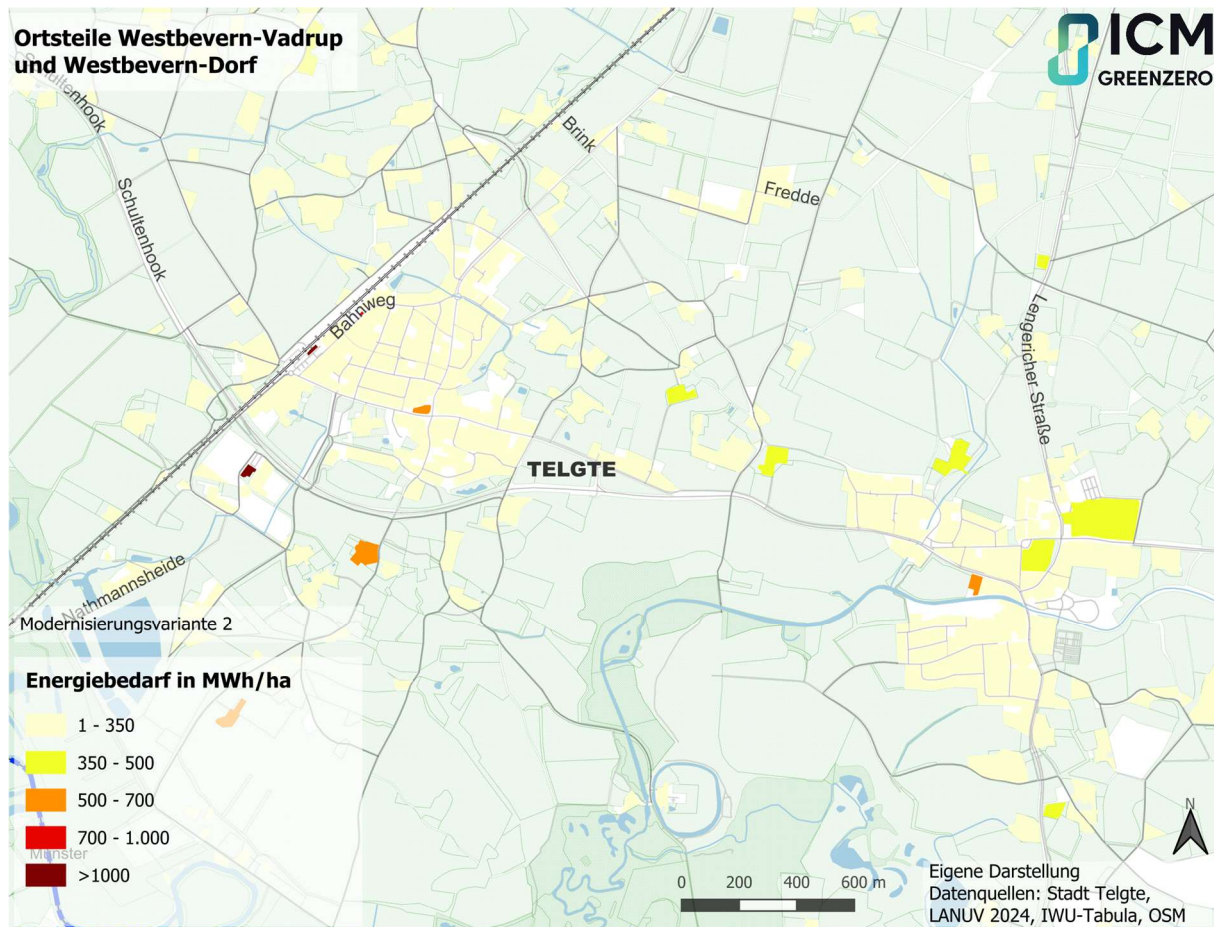


Abbildung 30: Darstellung des jährlichen Wärmebedarfs im Gebäudebestandes pro Hektar auf Bau-blockebene in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 2

Wärmelinindichte nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 1 und 2

Aufbauend auf der Ausgangsanalyse des Gebäudebestands und der Berechnung der Energiebedarfe wurden zwei Modernisierungsvarianten für den Wohn- und Nichtwohngebäudebestand entwickelt. Im Folgenden werden die Wärmelinindichten für die zwei Modernisierungsvarianten MOD1 und MOD 2 dargestellt. Hierbei gilt es jedoch zu beachten, dass die berechneten Energiebedarfe im Wohngebäudebestand in den Varianten eine gebäudezentrale Wärmeversorgung durch Umweltwärme mit der entsprechenden Anlagentechnik vorsehen. Das bedeutet, dass Strom der Hauptenergieträger ist, mit welchem Wärmepumpen betrieben werden und Wärme in Abhängigkeit von der Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe erzeugen. Daher können diese Ergebnisse nicht als Quelle für die Berechnung von Wärmelinindichten genutzt werden. Die folgenden Darstellungen der Wärmelinindichten basieren auf den Energiebedarfen. Aus der Darstellung des theoretischen Energiebedarfs eines energetisch sanierten Gebäudebestands in der Form der Wärmelinien können erste Erkenntnisse über eine langfristige Planung von Wärmenetzen und deren Wärmequellen abgeleitet werden. Die in Abbildung 31 und Abbildung 32 dargestellten Wärmelinindichten stellen den Wärmebedarf des Wohn- und Nichtwohngebäudebestands nach Umsetzung der Modernisierungsvarianten 1

und 2 dar. Es ist deutlich zu erkennen, dass auch nach Umsetzung der Modernisierungsvariante 1 in Großteilen des Quartiers hohe Wärmeliniendichten vorliegen, was stellenweise an der dichten Bebauung liegt, aber auch an den hohen Wärmebedarfen der Nichtwohngebäude. Es zeigt sich, dass der Wärmebedarf in der Altstadt und am Rochus-Hospital überwiegend über dem Wert von 3,5 MWh/m liegt, während andere isolierte Straßen in der Nähe wie Orkotten und Ostbevener Straße ebenfalls einen Wärmebedarfswert von 3 MWh/m oder mehr aufweisen.

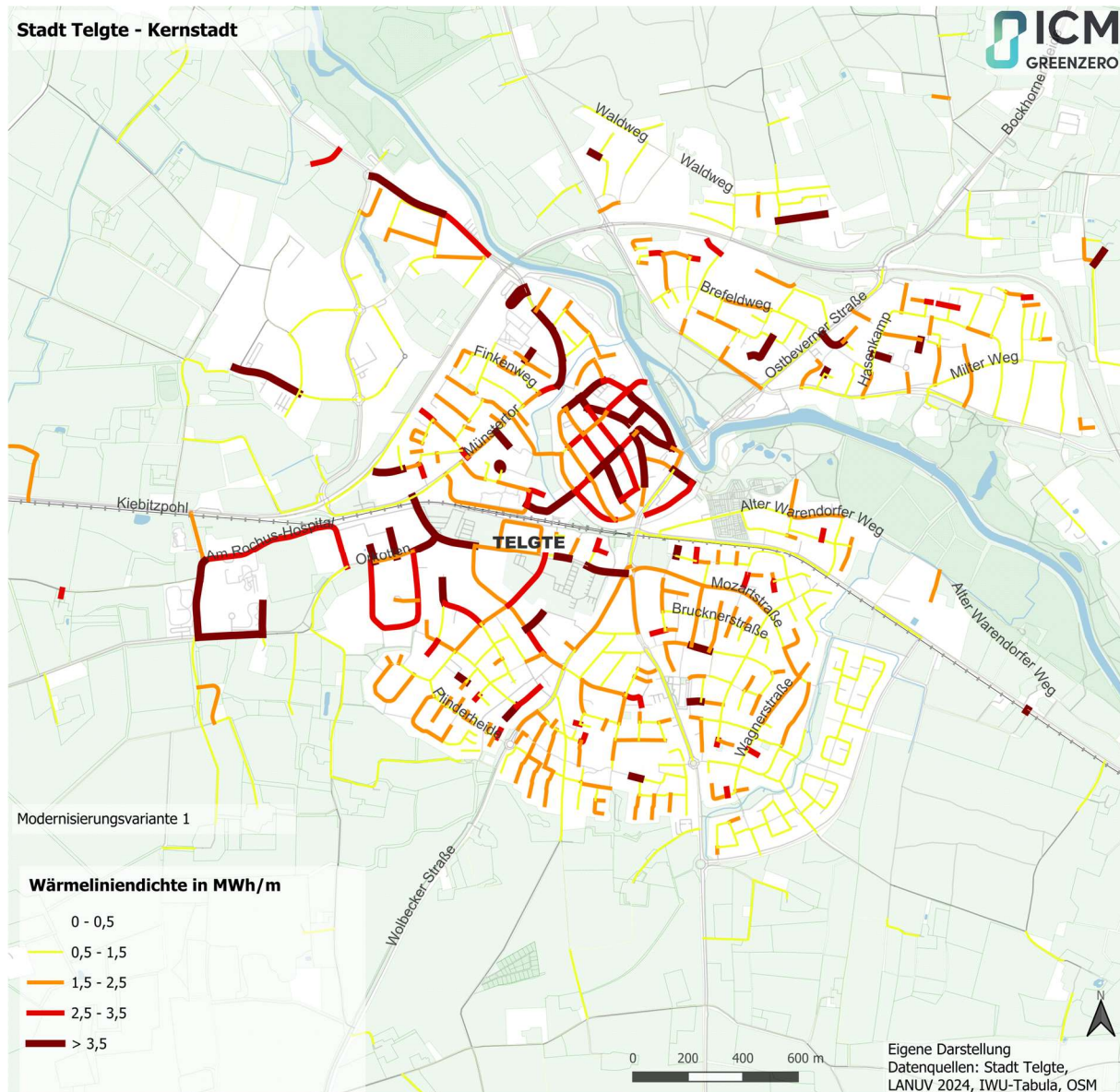


Abbildung 31: Darstellung der Wärmeliniendichte nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 1 in der Kernstadt

Nach Umsetzung der Modernisierungsvariante 2 verringern sich die Wärmebedarfe, die durch die Wärmelinien dargestellt werden, deutlich. Jedoch besteht im Bereich der Altstadt und am Rochus Hospital weiterhin eine hohe Wärmeliniendichte.

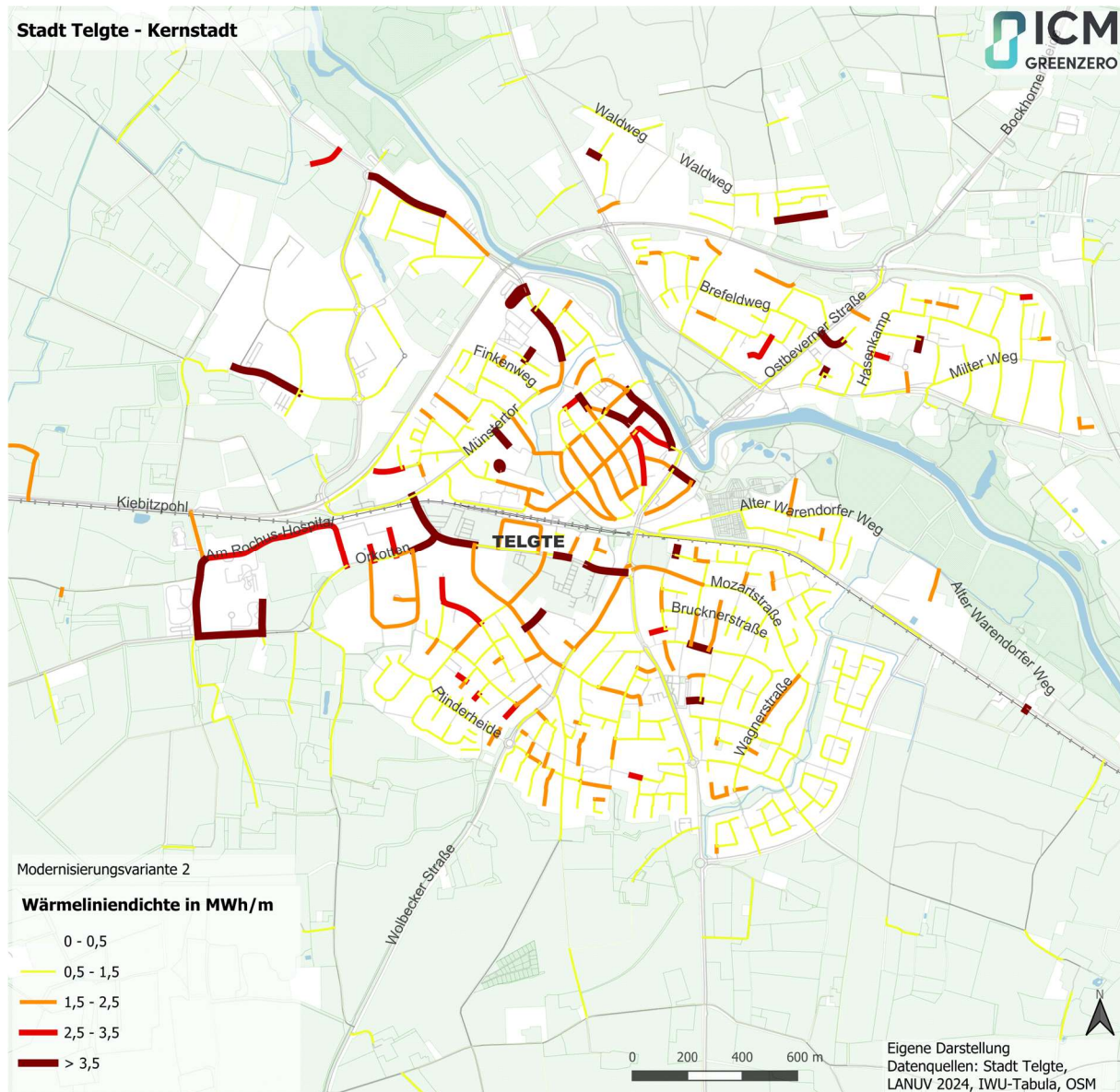


Abbildung 32: Darstellung der Wärmelinienendichte nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 2 in der Kernstadt

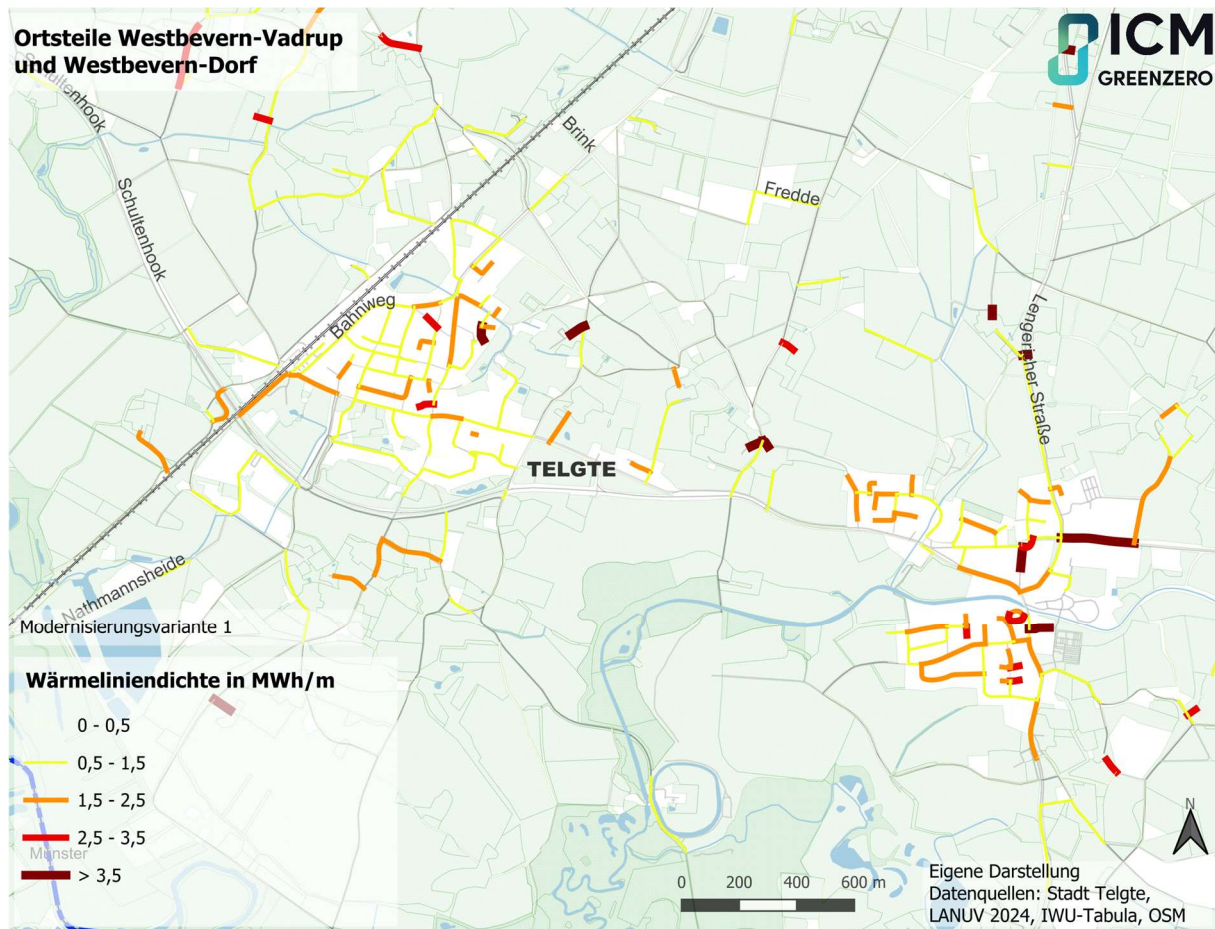


Abbildung 33: Darstellung der Wärmelinien-dichte nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 1 in den Ortsteilen

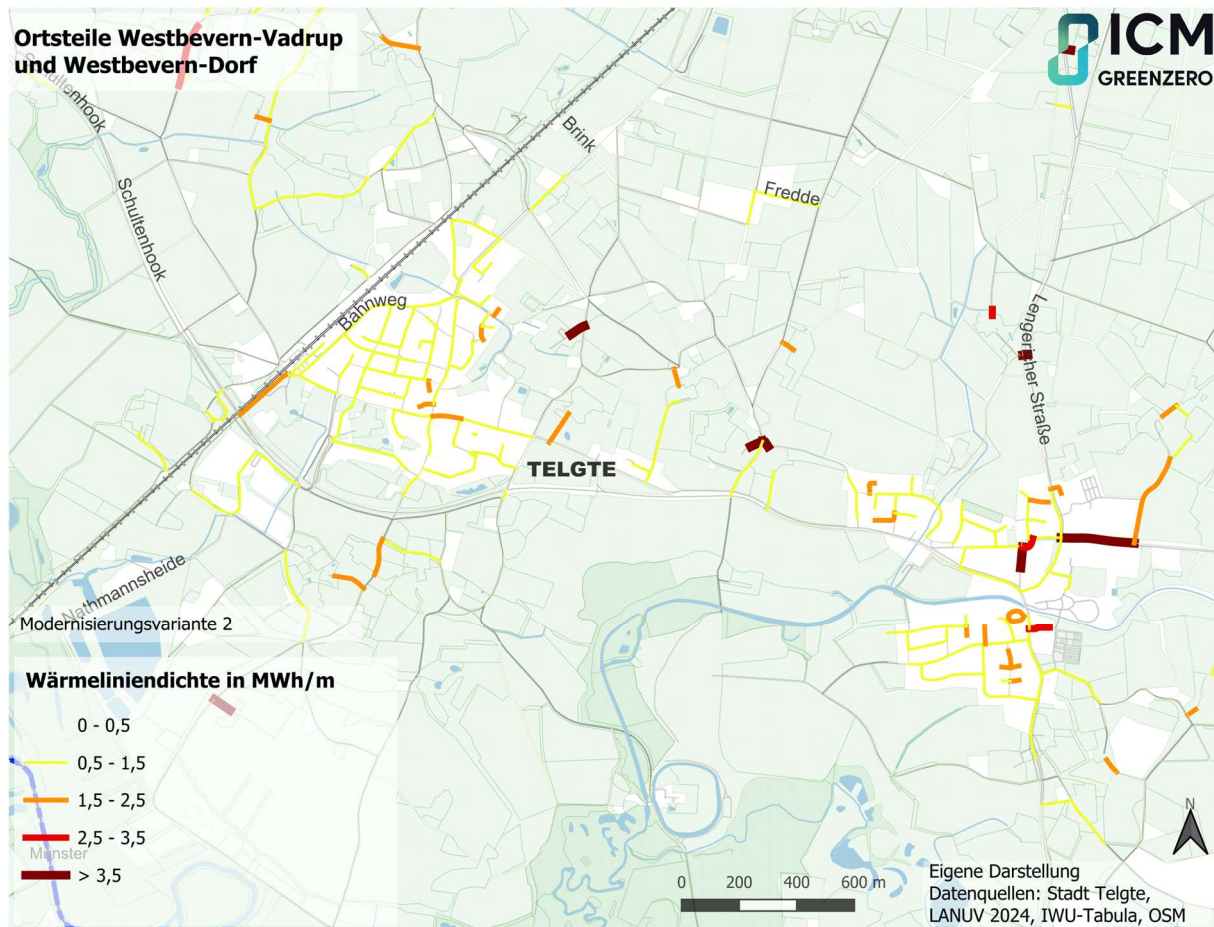


Abbildung 34: Darstellung der Wärmelinien-dichte nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 2 in den Ortsteilen

CO₂-Emissionen nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 1

Im Folgenden werden die CO₂-Emissionen analysiert, die durch die Umsetzung der Modernisierungsvariante 1 der Gebäude entstehen. Auf die Darstellung der ambitionierteren Modernisierungsvariante wird hier verzichtet, da die Modernisierungsvariante 1 die weitaus realistischere darstellt. Abbildung 35 und Abbildung 36 zeigen die spezifischen CO₂-Emissionen der Modernisierungsvariante 1 pro Baublock. Es ist zu erkennen, dass durch die Umsetzung der Modernisierungsvariante die spezifischen CO₂-Emissionen flächendeckend um mindestens 40 % reduziert werden. Diese Reduktion ist nicht nur auf den Einsatz erneuerbarer Energien zurückzuführen, sondern auch auf die thermische Sanierung der Gebäude.

Darüber hinaus werden in der Modernisierungsvariante 1 entweder Wärmepumpen eingesetzt, die mit Strom aus dem Netz betrieben werden, oder Fernwärme mit erneuerbaren Brennstoffen, die ebenfalls so bilanziert wird. Der Emissionsfaktor für Netzstrom (Strommix) beträgt nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) 560 g/kWh und für Erneuerbare Brennstoffe (GEG) 60 g/kWh. Damit liegt der Emissionsfaktor für Netzstrom derzeit bereits über dem tatsächlichen Emissionswert, der in Zukunft durch höhere Anteile erneuerbarer Energien im Strommix weiter sinken wird. In den Szenarien und Bilanzen werden die CO₂-Emissionsfaktoren der BSKO verwendet.

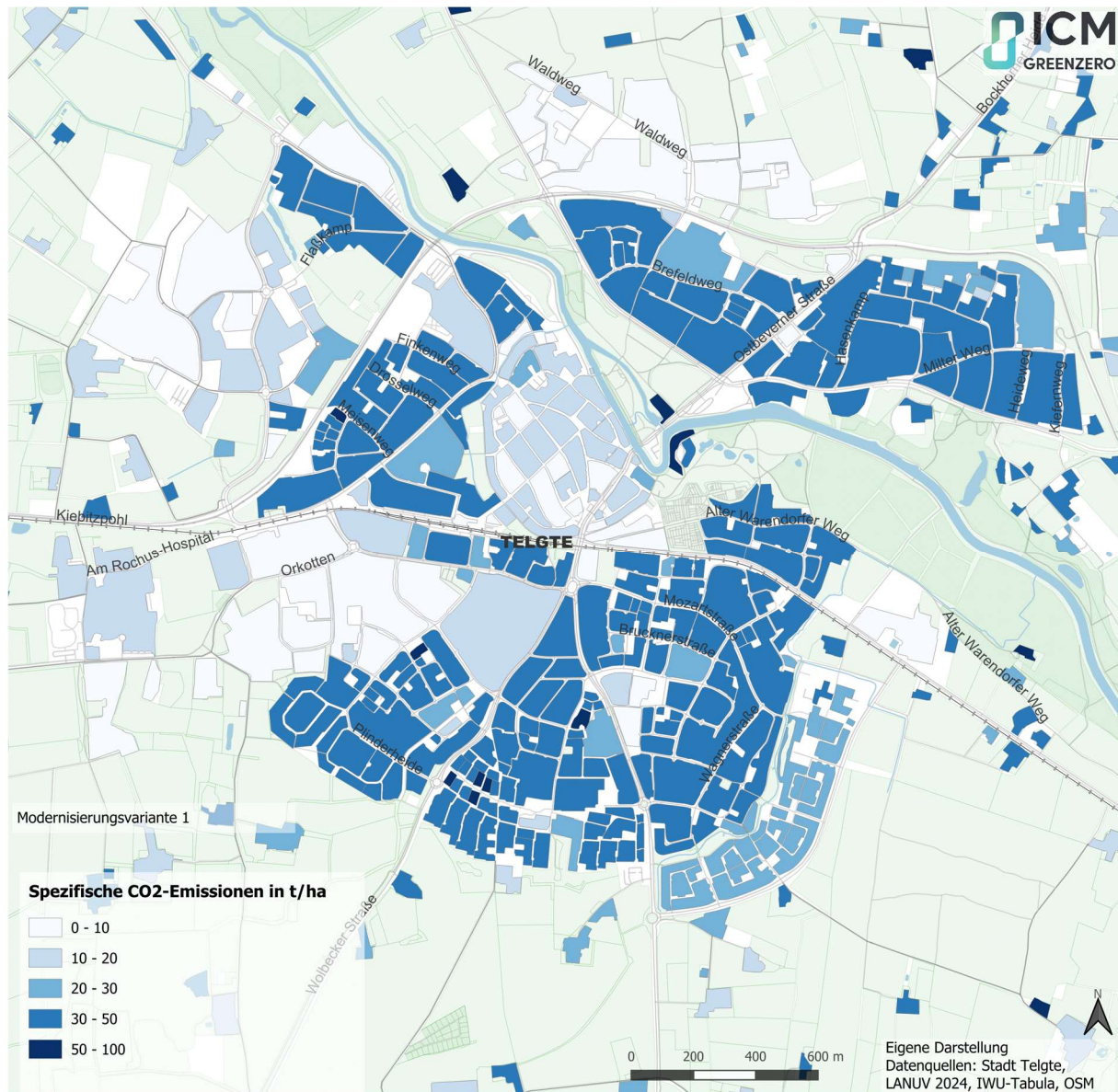


Abbildung 35: Spezifische CO₂-Emissionen auf Baublockebene im Stadtzentrum nach Umsetzung der Modernisierungsvariante 1 (CO₂-Faktoren nach GEG 2024) in der Kernstadt

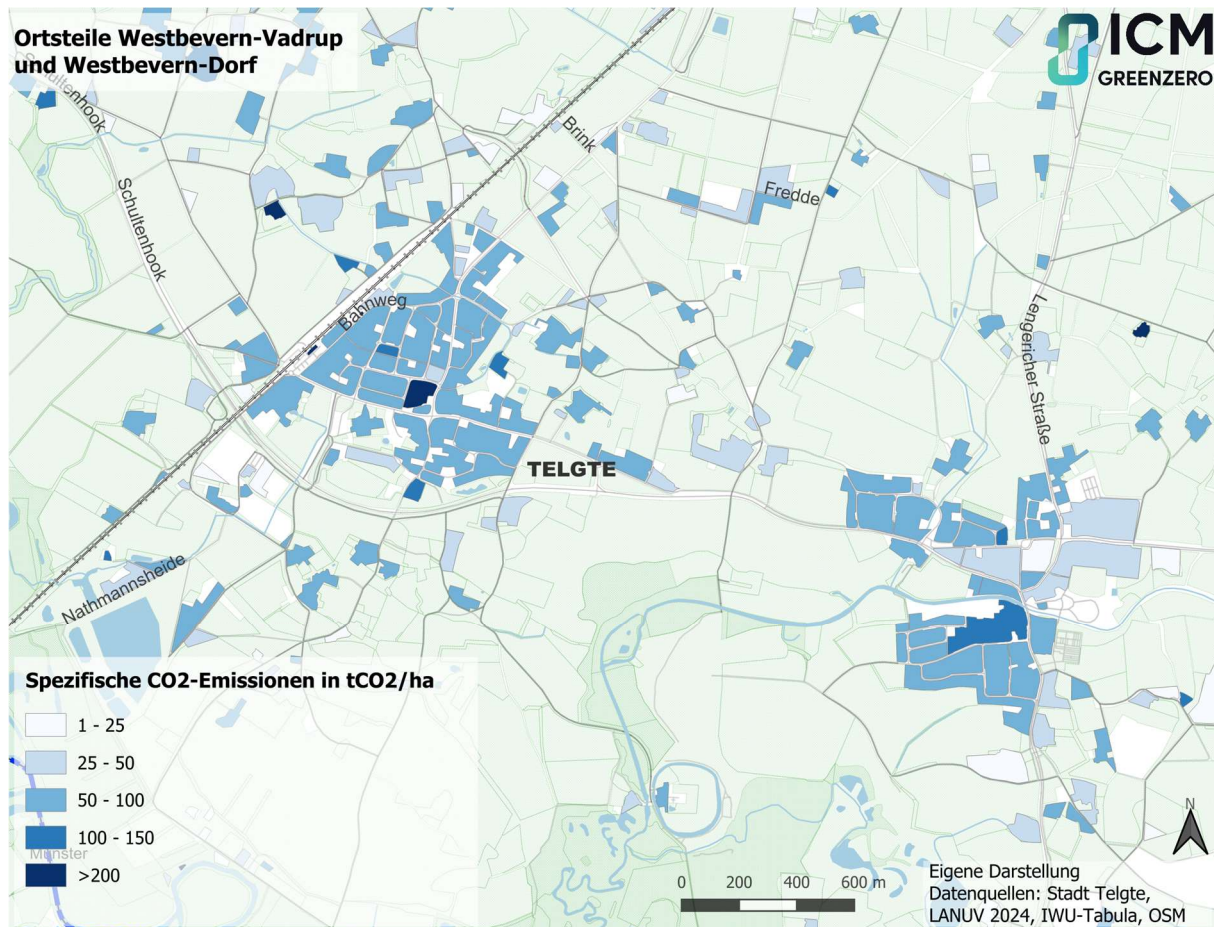


Abbildung 36: Spezifische CO₂-Emissionen auf Baublockebene in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 1 (CO₂-Faktoren nach GEG 2024)

4.3.2 Potenziale erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung

Im Folgenden werden die Potenziale der Nutzung Erneuerbaren Energiequellen zur Wärmeversorgung erörtert. Im Wesentlichen spielen hierbei solarthermische und geothermische Potenziale sowie Umweltwärme und Abwärme eine Rolle.

Solare Strahlungsenergie – Solarthermie

Die Sonne bietet eine schier unendlich große Energiemenge an. Nur ein Bruchteil davon kann nach derzeitigem Stand der Technik nutzbar gemacht werden. Neben den indirekten Effekten, wie dem Wachstum von Biomasse, kann die Strahlung auch direkt in thermische und elektrische Energie umgewandelt werden. Das geschieht über Photovoltaikanlagen und Solarthermiekollektoren. Es gilt zu beachten, dass solarthermische Anlagen in direkter Flächenkonkurrenz zu Photovoltaikanlagen stehen. Im Rahmen der Potenzialanalyse werden, auf Basis der vom LANUV bereit gestellten Daten des Solardachkatasters, geeignete Flächen für theoretische Solarthermiekollektoren identifiziert. Die theoretische Wärmemenge des Solarthermiekollektors wird hier auf etwa 328,6 GWh/a geschätzt. Bei der Bewertung des theoretischen Potenzials ist unbedingt zu beachten, dass dieses in der Realität voraussichtlich nicht (vollständig) umgesetzt werden kann. Gründe hierfür sind, dass beispielsweise nicht jedes Dach statisch geeignet ist, eine Beschattung durch Bäume vorliegt oder Lüftungsanlagen, Dachfenster, o. ä. die Errichtung verhindern. Ein weiterer wesentlicher Grund ist unflexible Nutzbarkeit der

dezentral über die Module produzierten Wärme. Aktuell werden sogenannte PVT-Module entwickelt, welche eine Kombination der solarthermischen Technologie und der Photovoltaiktechnologie ermöglichen. Hier wird jedoch davon ausgegangen, dass das technisch wirtschaftlich nutzbare Potenzial der Solarthermie bei etwa einem Fünftel des theoretischen Potenzials liegt. Eine räumliche Darstellung ist den folgenden Abbildungen zu entnehmen.

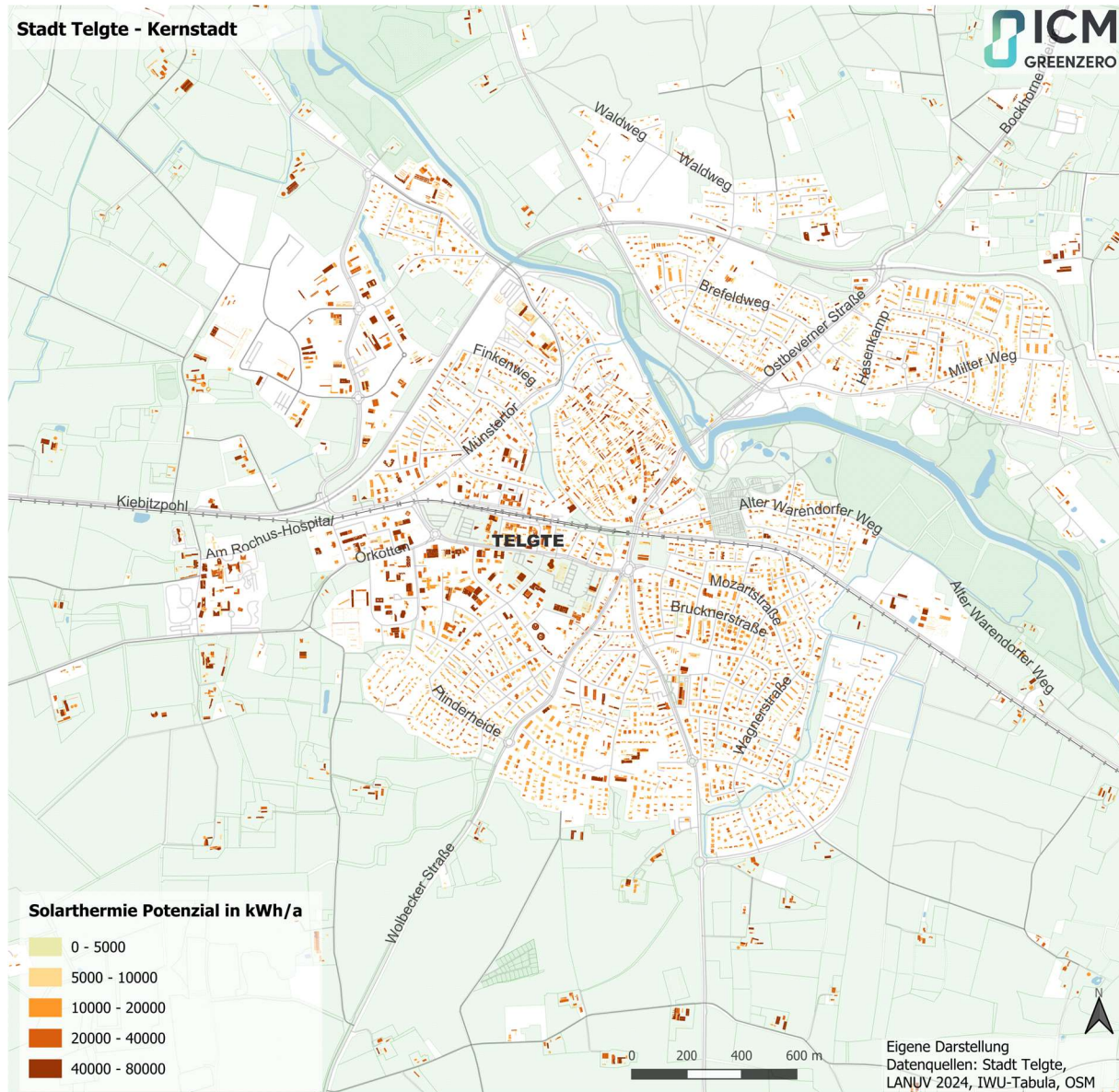


Abbildung 37: Räumliche Verteilung in der Kernstadt des Solarthermie Aufdach-Potenzials

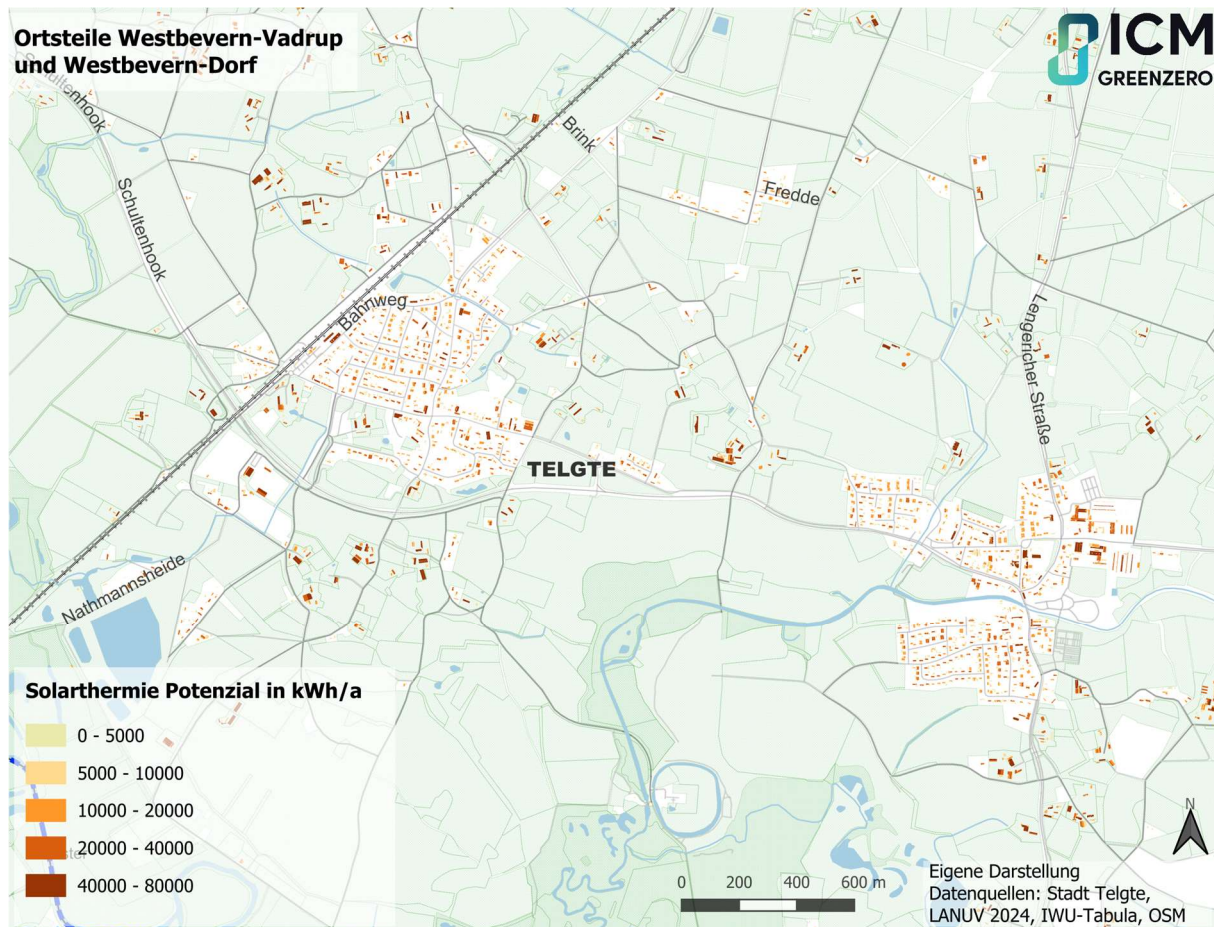


Abbildung 38: Räumliche Verteilung in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf des Solarthermie-Aufdach-Potenzials

Geothermiepotezial

Unter Geothermie versteht man die Nutzung der in der Erdkruste vorhandenen Wärmeenergie. Grundsätzlich wird zwischen tiefer und mitteltiefer Geothermie und oberflächennaher Geothermie unterschieden. Schutzgebiete, wie beispielsweise Naturschutz- oder Wasserschutzgebiete, erschweren das Genehmigungsverfahren und Schließen somit die Nutzung von Erdwärme i.d.R. aus. Ebenso davon betroffen sind geschützte Gewässer, wie Flüsse und Seen. Innerhalb der Gebietsgrenzen des Quartiers sind solche Schutzgebiete nicht vorhanden.

Die Daten des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen lieferten erste Informationen über das theoretische Potenzial von Erdwärmekollektoren und oberflächennaher Geothermie. Da für die mittleren und tiefen Geothermie keine Informationen vorlagen, wurden diese nicht berücksichtigt. Derzeit wird dem Bereich der Geothermie aufgrund des landesweit vorhandenen Potenzials große Aufmerksamkeit geschenkt. Einflussfaktoren auf die Bodentemperatur im Bereich bis 15 m Tiefe sind: Sonneneinstrahlung, Wärmekontakt mit der Luft und Versickerung von Regenwasser. Ab einer Tiefe von ca. 50 m steigt die Temperatur aufgrund des Wärme-flusses aus dem Erdinneren um ca. 3 °C pro 100 m Tiefe an. Derzeit werden die Planung und Durchführung von Probebohrungen für oberflächennahe Anwendungen gefördert, die zum Aufbau eines Wärmenetzes auf Basis geothermischer Energie führen sollen. Eine sehr anschauliche Darstellung ist in den folgenden Abbildungen zu sehen.

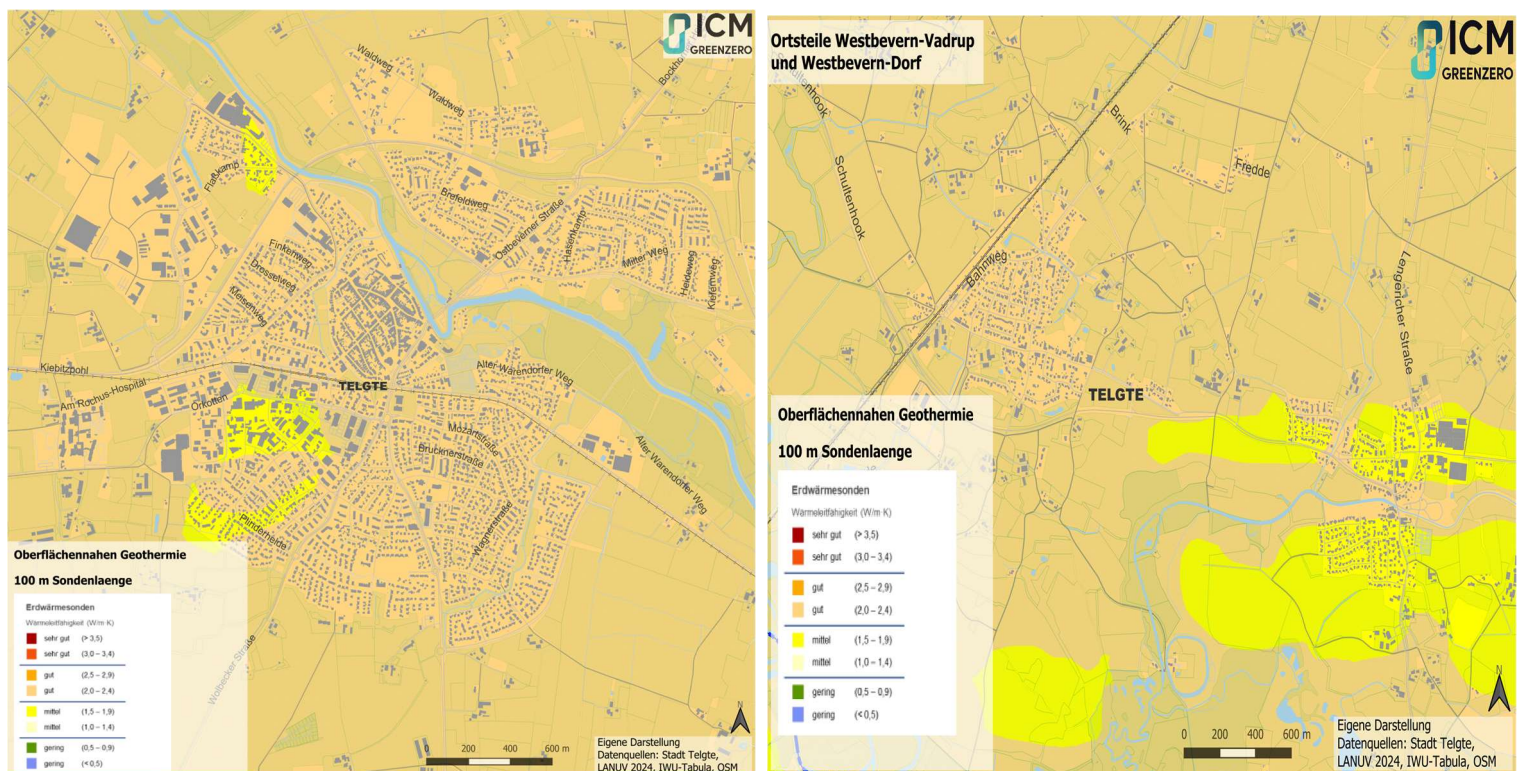


Abbildung 39: Oberflächennahe Geothermiepoteziale bis 100 Meter Sondenlänge in W/m.K

Biomassepotenzial

Unter dem Begriff „Biomasse“ oder „Bioenergie“ werden verschiedene unterschiedliche Rohstoffe, Technikpfade und Anwendungsbereiche zusammengefasst. Diese können gasförmig als Biogas oder Biomethan zur Verfügung stehen, flüssig zum Beispiel als Pflanzenöl für Heizkraftwerke eingesetzt werden oder in fester Form als Holzhackschnitzel oder -pellet vorliegen. Diese Vielfalt ermöglicht den Einsatz in allen energierelevanten Sektoren, darunter zur Erzeugung von Heizwärme in Haushalten und von Prozesswärme in der Industrie.

Das Verbrennen von Holz stuft die EU bisher als erneuerbare Energie ein, sodass die Mitgliedstaaten dies als Klimaschutzmaßnahme subventionieren können. Allerdings ist die Nutzung mittlerweile stark umstritten. Laut Berechnungen des Weltklimarates setzt das Heizen mit Holz fast doppelt so viel CO₂ frei wie der Einsatz von Gas. Zudem bieten hiesige Wälder nicht einmal halb so viel Holz, wie theoretisch benötigt wird¹¹, sodass große Teile aus dem Baltikum und den USA importiert werden. Dort sind die Wälder mittlerweile stark geschädigt und übernutzt.

¹¹ Quelle: WWF

Abwärmepotenzial - Klärwerk

Im Gegensatz zur Abwasserwärmenutzung im Kanalnetz stellt das Potenzial „Kläranlage“ ein zentral nutzbares städtisches Umweltwärmepotenzial dar. Im Gegensatz zur Abwasserwärmenutzung im Zulauf von Kläranlagen wird hier eine Wärmenutzung des gereinigten Abwassers im Ablauf der Kläranlage betrachtet. Der wesentliche Vorteil dieses Konzeptes besteht darin, dass die Wärmenutzung des Abwassers die biologischen Prozesse in der Kläranlage nicht mehr negativ beeinflussen kann. Vielmehr kann der abgekühlte Zulauf insbesondere in den Sommermonaten einen zusätzlichen positiven Effekt auf die Gewässer haben.

Abwasserwärmepotenzial

In den Abwasserkanälen liegt grundsätzlich ein großes Potenzial zur Wärmeauskopplung. Insbesondere in größeren Städten und Quartieren sind die vorhandenen Kanäle ausreichend groß und führen eine entsprechende Menge Abwasser, die in der Regel 10-20°C aufweist. Hiermit lassen sich Wärmepumpen mit sehr guter Effizienz betreiben. In Abstimmung mit regionalen Kanalnetzbetreibern ist dann eine energetische Nutzung zu prüfen. Als Faustformel für eine technisch und wirtschaftlich sinnvolle Anwendung kann eine Nennweite von mindestens DN800, d. h. 800 mm Durchmesser zusammen mit einem Trockenwetterabfluss von mindestens 10 l/s als Kriterium herangezogen werden¹².

In der Kernstadt liegen Haltungen mit einer Nennweite von größer DN 800, allerdings waren Daten zu Trockenwetterabflüssen und Temperaturen nur begrenzt verfügbar, um das verfügbare Potenzial zu ermitteln. Die Kanäle zum möglichen entzugspotenzial sind in der Abbildung 40 dargestellt.

¹² UHRIG Group <https://www.uhrig-bau.eu/wp-content/uploads/2020/11/faq-haeufig-gestellte-fragen.pdf>

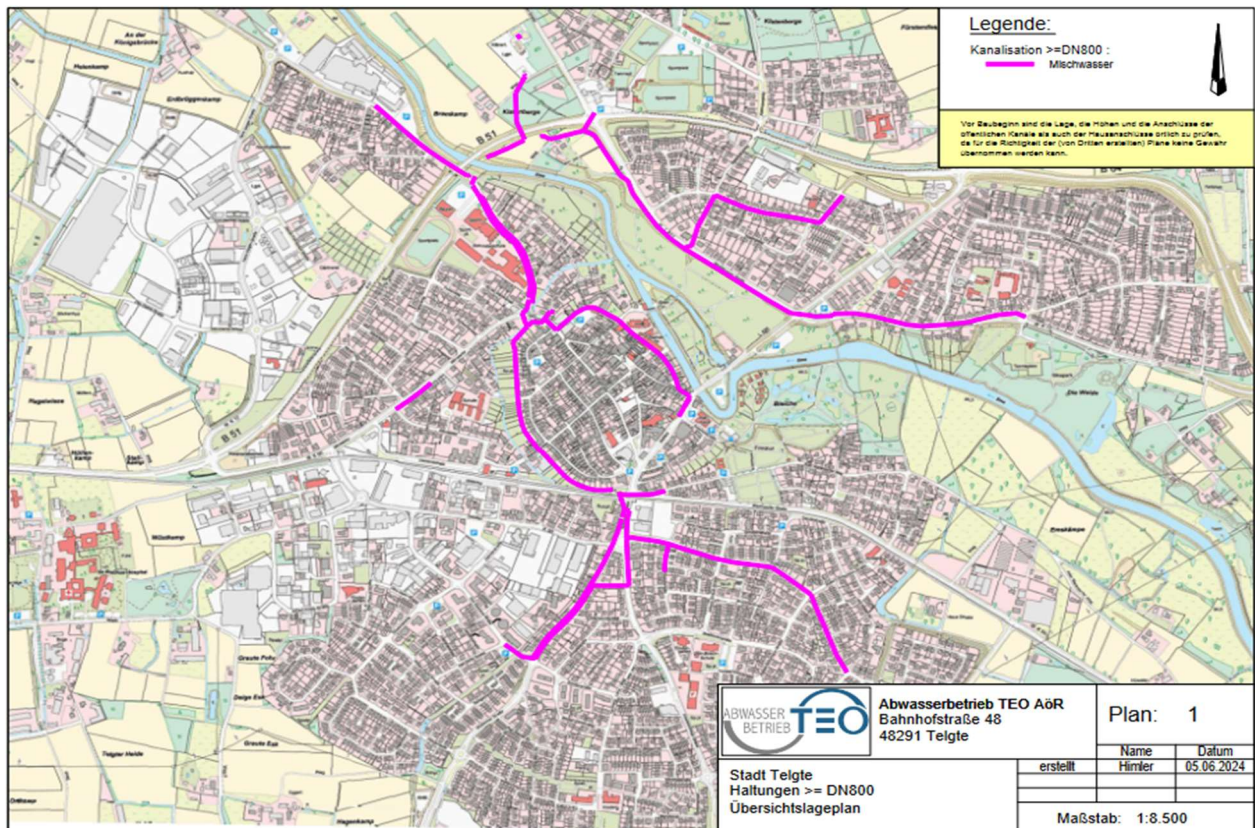


Abbildung 40: Abwasser-Kanäle > DN800

Flusswasserwärme

Große Mengen an Wärme werden in Oberflächengewässern wie Flüssen, Seen und Meeren gespeichert. Wasser hat eine hohe Wärmekapazität und die Temperaturschwankungen im Inneren sind im Vergleich zur Luft sehr gering und fast nicht vorhanden. Im Sommer wird die Wärme bis in die Wintermonate hinein gespeichert. Dadurch ist diese in kalten Perioden eine gute Wärmequelle, da die Temperatur höher ist als die Außentemperatur.

Die Flusswasserwärmenutzung oder Flussthermie ist eine Technologie, die die im Wasser gespeicherte Wärme nutzt, um Gebäude im Winter zu heizen und im Sommer zu kühlen. Diese Technik basiert auf Thermodynamik und nutzt den natürlichen Durchfluss des Flusswassers. Mithilfe von Wärmetauschern und Wärmepumpen ist es möglich, die Energie direkt oder indirekt sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen von Gebäuden zu nutzen. Im Teltow existiert die potenzielle Nutzung der Wärme der Ems als Wärmequelle für Gebäude oder Gebäudekomplexe, welche in den Maßnahmen zur Wärmewendestrategie berücksichtigt werden.

Wasserstoffpotenzial

Der Einsatz von Wasserstoff wird als wichtiger Bestandteil der klimaneutralen Wärmeversorgung angesehen, insbesondere zur Substitution fossiler Brennstoffe in Prozessen, die hohe Temperaturen erfordern, wie in der Schwerlastmobilität und Industrie¹³. Die verstärkte Elektrifizierung des Wärmesektors bringt jedoch Herausforderungen mit sich, da witterungsbedingte

¹³ BMWi Nationale Wasserstoffstrategie (2020)

Spitzenlasten auftreten könnten¹⁴. Sollte der Ausbau der Stromnetzinfrasturktur nicht ausreichen, könnte Wasserstoff sinnvoll zur Deckung von Spitzenlasten im Winter eingesetzt werden. Wasserstoff soll künftig vor allem aus überschüssigem grünem Strom produziert werden¹⁵.

Die bestehende regionale Wasserstoffinfrastruktur reduziert sich auf einen (Test-)Elektrolyseur mit 1 MW elektrischer Leistung in Saerbeck (ca. 30 km), welcher 2023 in Betrieb genommen wurde, sowie weitere Innovationsprojekte im Raum Münster. Für das Jahr 2029 ist zudem die Inbetriebnahme einer Wasserstoffpipeline („H2ercules Network North“) westlich der Stadt (ca. 20 km) geplant, welche eine Nordwest-Verbindung der Wasserstoffinfrastruktur darstellen soll.

Die nationale Wasserstoffstrategie der Bundesregierung sieht vor, dass Wasserstoff hauptsächlich in der Luft- und Seeschifffahrt sowie in der Industrie verwendet wird. Diese ist im Raum Telgte nicht vorhanden, weshalb eine Anbindung nicht in Aussicht steht. Im Wärmesektor spielt er bisher eine nachgeordnete Rolle und daher ist davon auszugehen, dass Wasserstoff in der Wärmeplanung der Stadt Telgte in Zukunft eher keine Rolle spielen wird.

Wärmespeicher

Ein Wärmespeicher nimmt im ersten Schritt thermische Energie auf, speichert sie über einen bestimmten Zeitraum und gibt sie bei Bedarf wieder ab. Grundsätzlich spielen Wärmespeicher bei der Integration von erneuerbaren Energien in Wärmenetzen eine wichtige Rolle. Übliche Speichermedien sind Wasser und je nach Geologie auch das Erdreich.

Grundsätzlich unterscheidet man Kurz- und Langzeitspeicher, bzw. Saisonalspeicher. Kurzzeitspeicher finden meist Anwendung, um solare Lastspitzen in den Abendstunden zu transportieren, während saisonale Speicher die Sommerwärme in den Herbst bzw. in den Winter überführen.

Ein konkretes Potenzial lässt sich nicht beziffern, da ein Speicher immer in Kombination mit einem Energiekonzept kalkuliert wird.

4.3.3 Potenzial erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung

Der Stromsektor wird in Zukunft eine immer wichtigere Rolle bei der Erreichung der Klimaneutralitätsziele in der Wärmeversorgung spielen. Zahlreiche Studien belegen die Notwendigkeit des Ausbaus von Wärmepumpen für eine flächendeckende klimaneutrale Wärmeversorgung in zentralen und dezentralen Systemen. Die mit Wärmepumpen erzeugte Wärme leistet einen besonders hohen Beitrag zum Klimaschutz, wenn der dafür eingesetzte Strom aus erneuerbaren Energien stammt. Aufgabe im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist es, die Potenziale zur Erzeugung von erneuerbarem Strom abzuschätzen, um auf dieser Basis zukünftige Ausbaupfade ableiten zu können. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden daher die Potenziale für die Nutzung von Photovoltaik, Wasserkraft und Windenergie betrachtet. Sie werden im Folgenden näher beschrieben.

¹⁴ **Agora Energiewende** – Wasserstoffstrategie und ihre Relevanz für den Wärmesektor (2021).

¹⁵ **Fraunhofer ISE** – Nutzung von Überschussstrom zur Erzeugung von grünem Wasserstoff.

Solarenergie - Photovoltaik

Der Einsatz von Photovoltaik auf einzelnen Gebäuden ist eine sehr effiziente und einfache Möglichkeit, den Wärme- und Stromsektor zu koppeln. Die gewonnene elektrische Energie lässt sich neben der direkten Nutzung für Allgemeinstrom u.a. auch in Wärmepumpen zur Erzeugung von Heiz- und Trinkwasserwärme einsetzen, was den Autarkiegrad des Gebäudes oder des Gesamtsystems erhöht. Hierzu sind intelligente Energiemanagementsysteme hilfreich.

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden geeignete Flächen identifiziert. Darüber hinaus sind auch Potenziale auf bereits versiegelten Flächen vorhanden, wie zum Beispiel Parkplätze, die mit PV-Carports bestückt werden können. Da hier jeweils eine Einzelfallprüfung erforderlich ist, sind diese Potenziale im Konzept nicht weitergehend abgebildet.

Die Daten des LANUV NRW beinhalten gebäudebezogene Klassifizierungen der Dachflächen für die Nutzung von Solarenergie. Die Eignung berücksichtigt Neigung, Ausrichtung, Verschattung und Sonneneinstrahlung. In der Stadt Telgte wird ein theoretisches PV-Potenzial von etwa 265 MWp installierbare Leistung ausgewiesen. Daraus ergibt sich eine theoretisch erzeugbare Strommenge von etwa 261,5 GWh/a. Das theoretische Potenzial entspricht hier ebenfalls nicht dem technisch wirtschaftlichen Potenzial, da unter anderem auf Grund von statischen Gründen nicht jedes Dach mit einer PV-Anlage ausgestattet werden kann. Es wird hier davon ausgegangen, dass sich das etwa 50 % des theoretischen Potenzials nutzbar sind, was einer potenziell installierbaren Leistung von 132,5 MWp entspricht. Im Vergleich dazu waren im Jahr 2022 im Stadtgebiet insgesamt etwa 16 MWp Photovoltaikleistung installiert. Somit ergibt sich in Telgte ein Potenzial von etwa 116,5 MWp installierbarer Photovoltaikleistung. In den folgenden Abbildungen sind die Potenziale räumlich dargestellt.

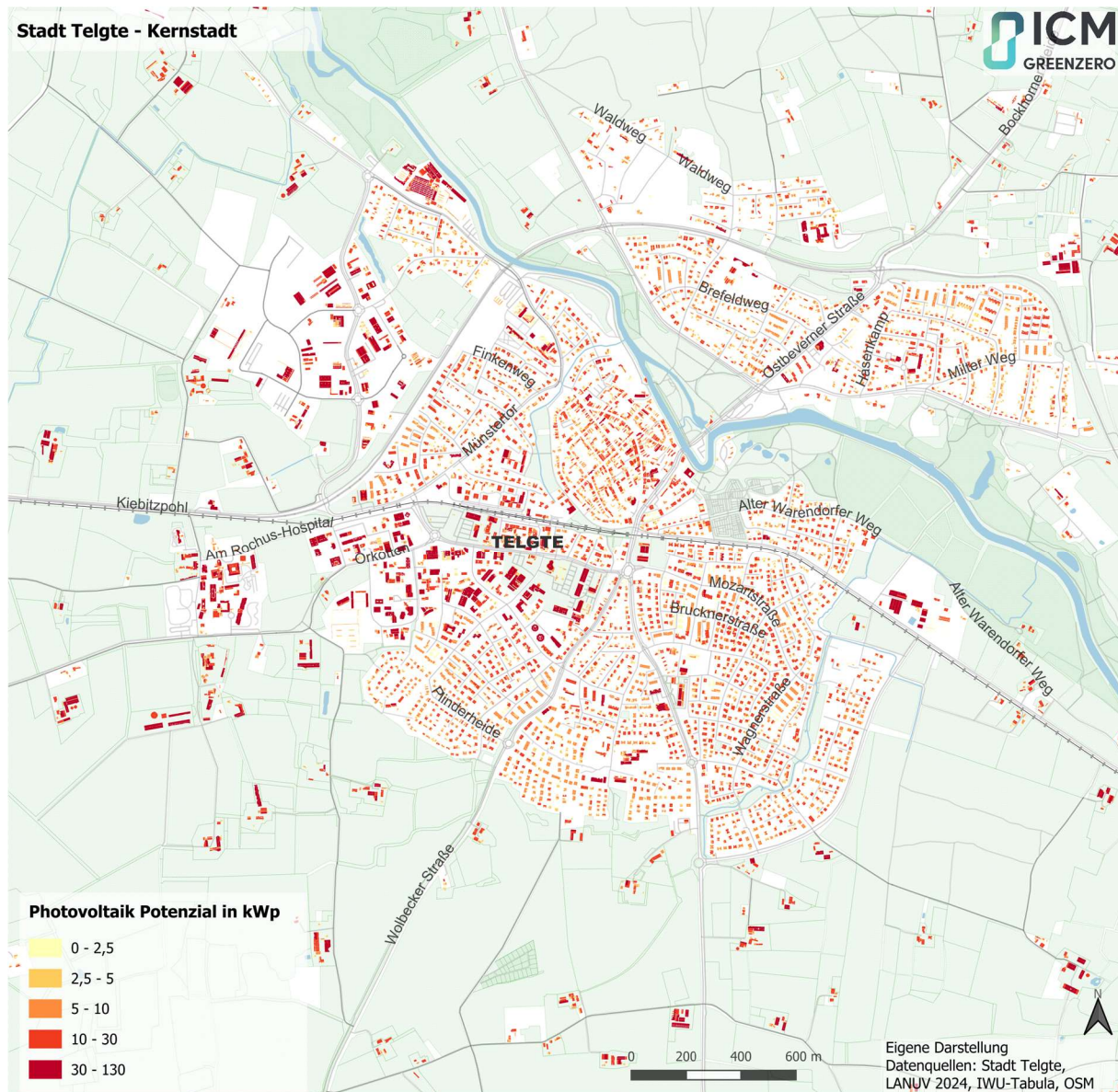


Abbildung 41: Räumliche Verteilung des Photovoltaik Aufdach-Potenzials im Kernstadtbereich

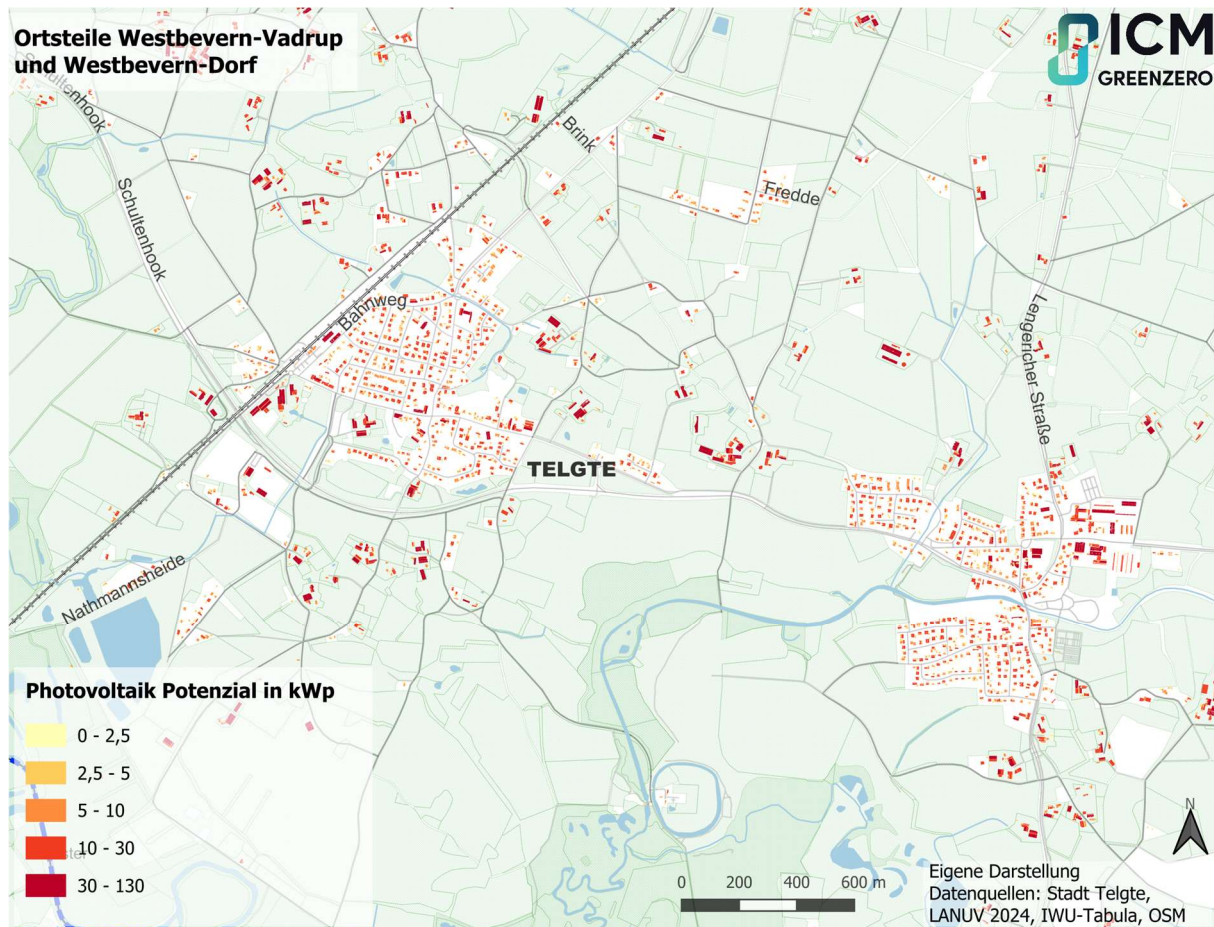


Abbildung 42: Räumliche Verteilung in den Ortsteilen Westbevern-Vadруп und Westbevern-Dorf des Photovoltaik-Aufdach-Potenzials

Windkraftpotenzial

Die Bedeutung der Windenergie für die Stromerzeugung hat zugenommen. Heute stellt die Windenergie mit einer installierten Leistung von ca. 61 GW (2023) neben der Photovoltaik den größten Anteil an der installierten Kraftwerksleistung der erneuerbaren Energien in Deutschland. Bereits heute liefert die Windenergie rund 22 % des erzeugten Stroms¹⁶. Im Gegensatz zur Photovoltaik erzeugen Windenergieanlagen auch während der Heizperiode nennenswerte Strommengen. Dem flächendeckenden Ausbau der Windenergie kommt im Rahmen der sektorübergreifenden Energiewende eine besondere Bedeutung zu.

Für das Münsterland und auch für das Telgter Stadtgebiet gibt es Planungen zu Windvorranggebieten^{17,18}. Die Bezirksregierung Münster arbeitet derzeit an einem neuen Regionalplan, der für das Münsterland bis zu 15.500 Hektar für Windenergieanlagen vorsieht. Dieser Plan zielt darauf ab, bis 2027 den Ausbau der Windenergie zu beschleunigen. Teil dieser Planung sind

¹⁶ BMWK <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html>

¹⁷ <https://www.bezreg-muenster.de/de/energiewende/windenergie/index.html>

¹⁸ <https://windenergieausbau.nrw.de/mehr-flaechen/regionalplanung>

sogenannte Windvorranggebiete, in denen Windenergieanlagen bevorzugt errichtet werden sollen.

Telgte könnte Teil dieser Planungen sein, da die Flächenvorgaben für das gesamte Münsterland festgelegt werden. Es ist jedoch wichtig, sich bei der zuständigen Bezirksregierung oder im lokalen Planungsamt zu informieren, um die genauen Standorte und Planungen für Windvorranggebiete in der Nähe von Telgte zu erfahren.

Wasserkraftpotenzial

Mit einem Anteil von über 15 % an der Bruttostromerzeugung im Jahr 2021 gehört die Wasserkraft neben der Windenergie und der Photovoltaik zu den wichtigsten erneuerbaren Energiequellen in NRW. Die Stromerzeugung aus Wasserkraft ist in Deutschland weit verbreitet. Entlang von Flüssen oder in höher gelegenen Wasserspeichern wird die Strömungsenergie des Wassers zur Stromerzeugung genutzt und kann ganzjährig genutzt werden

Das Potenzial für den weiteren Ausbau von Wasserkraft zur Stromerzeugung in Telgte ist voraussichtlich bereits ausgeschöpft. Lediglich zur Wärmeversorgung kann die Ems ggf. genutzt werden (s. oben „Flusswärme“)

4.4 Zielszenario

4.4.1 Szenario zur zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs

Die durchgeführten Analysen zum Bestand sowie zu den Potenzialen stellen die Grundlage für die Berechnungen in den Szenarien dar. Die Klimaziele für die Stadt Telgte sind ambitionierter als die der Bundesregierung Hinblick auf die Reduktion von Treibhausgasen bis zum Jahr 2045. Die Stadt Telgte verfolgt das Ziel im Jahr 2040 klimaneutral zu sein.

Für alle nachfolgenden Berechnungen werden THG-Faktoren aus dem Technikkatalog zur Kommunalen Wärmeplanung¹⁹ und Daten zur CO₂-Bilanzierung²⁰ der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) genutzt, welche Relevanz für alle energiesystemischen Berechnungen auf Bundesebene haben. Die Emissionsfaktoren werden überwiegend vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu)²¹ bzw. über GEMIS²² bereitgestellt und finden ebenfalls im Rahmen des Bilanzierungs-Standard Kommunal (BISKO) Verwendung.

Die nachfolgenden Szenarien beruhen auf Annahmen, welche getroffen wurden, um die Wirkung von Maßnahmen auf die Reduktion von THG-Emissionen und des Endenergieverbrauchs zu berechnen. Die Szenarien stellen keine Prognose dar, sondern zeigen lediglich

¹⁹ KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW), Technikkatalog zur Kommunalen Wärmeplanung, online abrufbar unter: <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog#c7393-content-1> [Zugriff am 27.05.2024].

²⁰ KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW), CO₂-Bilanzierung, online abrufbar unter: <https://www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/angebote/co2-bilanzierung#c8382-content-2> [Zugriff am 27.05.2024].

²¹ ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH

²² Globales Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS): <https://www.umweltbundesamt.at/angebot/leistungen/angebot-cfp/gemis>

einen möglichen Entwicklungspfad auf, welcher auf Basis der im Stadtgebiet herausgearbeiteten Rahmenbedingungen erstellt wurde.

Für die Einschätzungen zur THG- sowie Endenergiereduktion bis 2045 werden im Wohngebäudesektor unterschiedlich ambitionierte Sanierungsquoten angenommen. Für alle Szenarien gilt, dass hier zukünftig technische, wirtschaftliche sowie regulatorische Entwicklungen einen wesentlichen Einfluss auf den Verlauf der Entwicklung haben werden. Diese sind zum jetzigen Zeitpunkt jedoch nicht vorhersehbar. Entsprechend werden Berechnungen und Annahmen auf Basis der derzeitigen Randbedingungen durchgeführt bzw. getroffen.

Nachfolgend sind THG-Reduktionspfade bzw. Sanierungsraten für den Wohngebäudebestand von 0,7 %, 2 % und 5 % dargestellt. Einflussfaktoren neben der Sanierungsrate pro Jahr in Prozent, ist die Modernisierungsvariante 2. Diese besteht im Zielzustand, abhängig davon, ob die Wohngebäude in einem Areal liegen, welches nach den durchgeführten Untersuchungen ein Wärmenetzgebietsgebiet ist, entweder aus einer Wärmenetzlösung oder einer dezentralen Wärmepumpenlösung. Zudem ist der THG-Faktor für Strom, welcher bis 2045 linear absinkt (vgl. KEA-BW bzw. ifeu und UBA) und der THG-Faktor für eine Wärmenetzlösung, welche durch erneuerbare Energiequellen gespeist wird, hier relevant. Zudem gilt es zu beachten, dass die Bundesregierung das Ziel verfolgt, dass das Stromnetz bis zum Jahr 2035 dekarbonisiert sein soll. Für dieses Ziel existieren jedoch keine prognostizierten Faktoren, daher wird hier von den linear interpolierten Faktoren bis 2045 ausgegangen. Sollte das Ziel jedoch erreicht werden, würden sich die THG-Emissionen für Strom in den Pfaden schneller reduzieren.

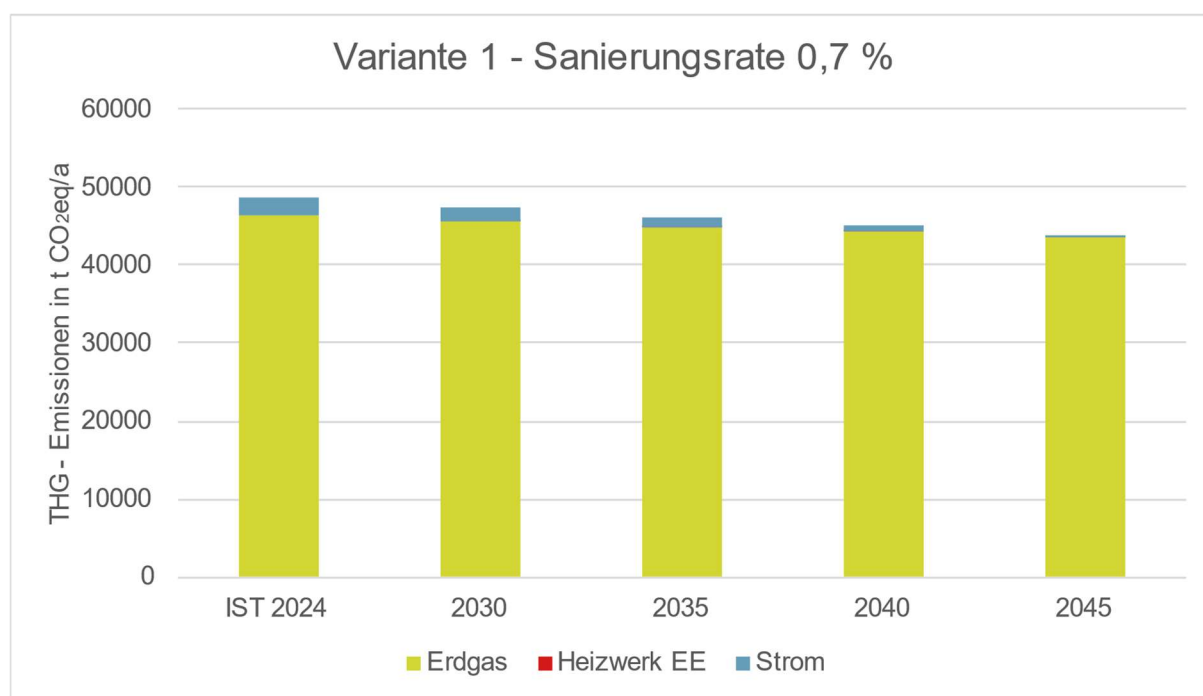


Abbildung 43: THG-Emissionen bei einer Annahme der Sanierungsrate im Wohngebäudebereich von 0,7 % und der Modernisierungsvariante, THG-Faktoren nach KEA-WP Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung

Der Reduktionspfad bei einer Sanierungsquote von 0,7 % zeigt, dass bis 2045 nicht alle Gebäude saniert werden können und der Energieträger Gas weiterhin eine wesentliche Rolle für die THG-Emissionen spielt. Die THG-Emissionen können von ca. 48.650 t CO₂eq/a im Jahr 2024 auf ca. 45.000 t CO₂eq/a im Jahr 2040 reduziert werden. Dies entspricht einer Reduktion um ca. 7,6 %.

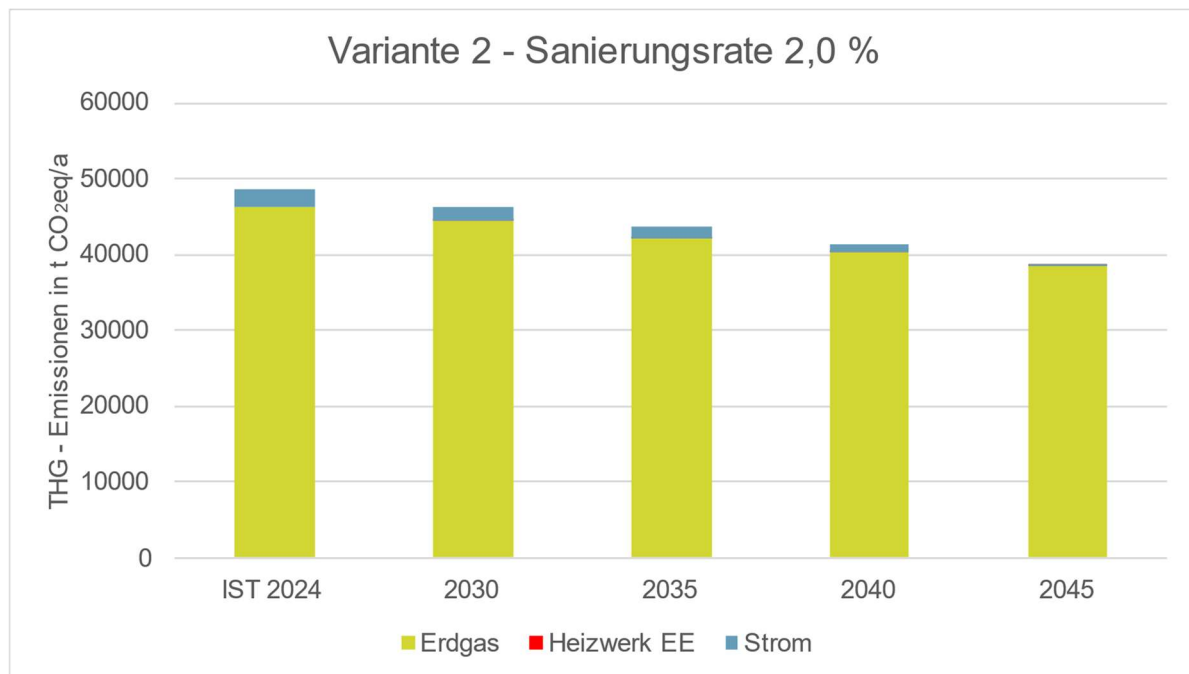


Abbildung 44: THG-Emissionen bei einer Annahme der Sanierungsrate im Wohngebäudebereich von 2 % und der Modernisierungsvariante, THG-Faktoren nach KEA-WP Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung

Der Reduktionspfad bei einer Sanierungsquote von 2 % zeigt, dass bis 2045 ebenfalls nicht alle Gebäude saniert werden können und der Energieträger Gas weiterhin eine große Rolle für die THG-Emissionen spielt, jedoch bereits höhere THG-Einsparung durch die Sanierung der Gebäudehüllen und die Umstellung auf Wärmepumpen und Wärmenetzlösung zur Wärmebereitstellung erreicht werden können. Auch führt der geringe THG-Faktor im Strommix, sowie der der Wärmenetzlösung auf Basis von Erneuerbaren im Jahr 2045 zu weiteren THG-Reduktionen. Diese können von ca. 48.650 t CO₂eq/a im Jahr 2024 auf ca. 41.300 t CO₂eq/a im Jahr 2040 reduziert werden. Dies entspricht einer Reduktion um ca. 15,0 %.

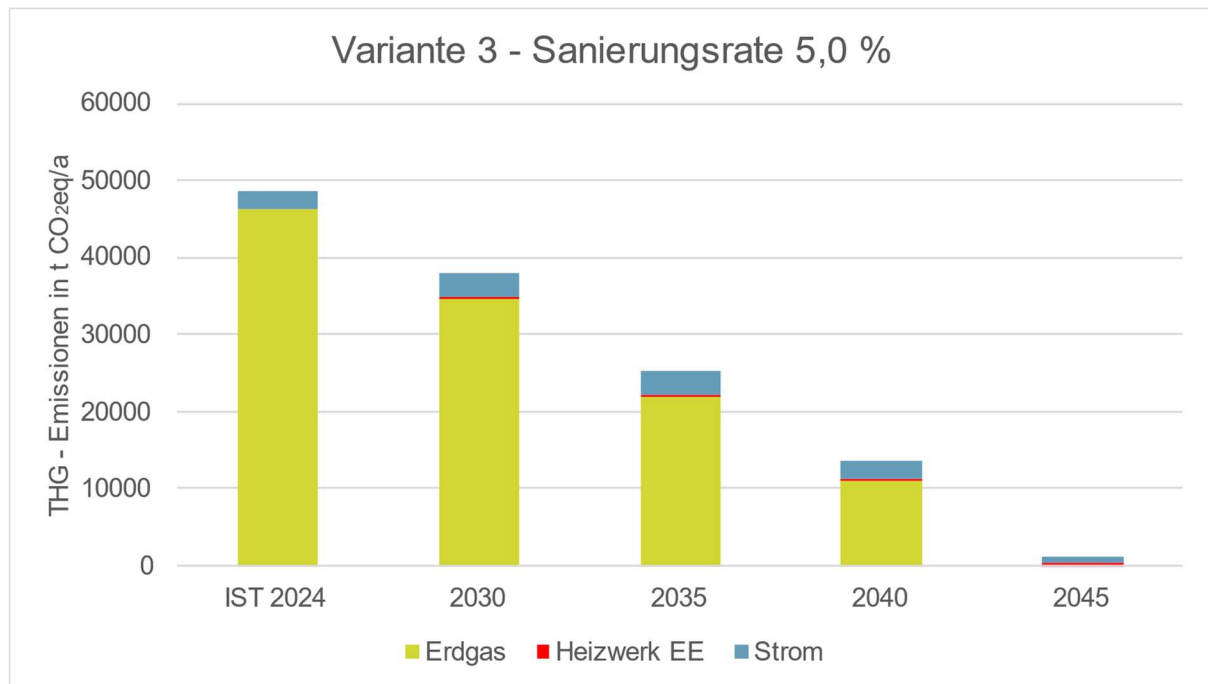


Abbildung 45: THG-Emissionen bei einer Annahme der Sanierungsrate im Wohngebäudebereich von 5 % und der Modernisierungsvariante, THG-Faktoren nach KEA-WP Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung

Der Reduktionspfad bei einer Sanierungsquote von 5 % zeigt, dass bis 2045 alle Gebäude saniert werden können und der Energieträger Gas ab 2045 keine Rolle mehr für die THG-Emissionen spielt. Die hohe THG-Einsparung wird durch die Sanierung der Gebäudehüllen und die Umstellung auf Wärmepumpen, sowie auf die Wärmenetzlösung auf Basis von Erneuerbaren zur Wärmebereitstellung erreicht werden können. Auch führt der geringe THG-Faktor im Strommix im Jahr 2045 zu weiteren THG-Reduktionen. Die THG-Emissionen können von ca. 48.650 t CO₂eq/a im Jahr 2024 auf ca. 13.600 t CO₂eq/a im Jahr 2040 reduziert werden. Dies entspricht einer Reduktion um ca. 72,1 %.

4.4.2 Szenario zur zukünftigen Wärmeversorgung und Infrastruktur

Zur Identifikation von möglichen Wärmenetzausbaubereichen in Telgte sind die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie die Szenarien zur Wärmebedarfsentwicklung zu analysieren. Zusätzlich müssen zwei wichtige Kriterien erfüllt sein, damit das vorgeschlagene Ausbaubereich eine hohe Realisierungswahrscheinlichkeit erhält:

- Mindestwärmebedarfsdichte (Vergleich Tabelle 8)
- Lokale Wärmeerzeugungspotenziale für erneuerbare Energien

Außerdem kann es sinnvoll sein, das Gebiet auf Basis von Ankerkunden aufzubauen und bereits einen möglichen Betreiber zu kennen. Für Telgte können das das St Rochus Hospital und das Waldschwimmbad sein.

Aus der Analyse ergeben sich somit drei mögliche Ausbaubereiche, die in Abbildung 46 dargestellt sind.

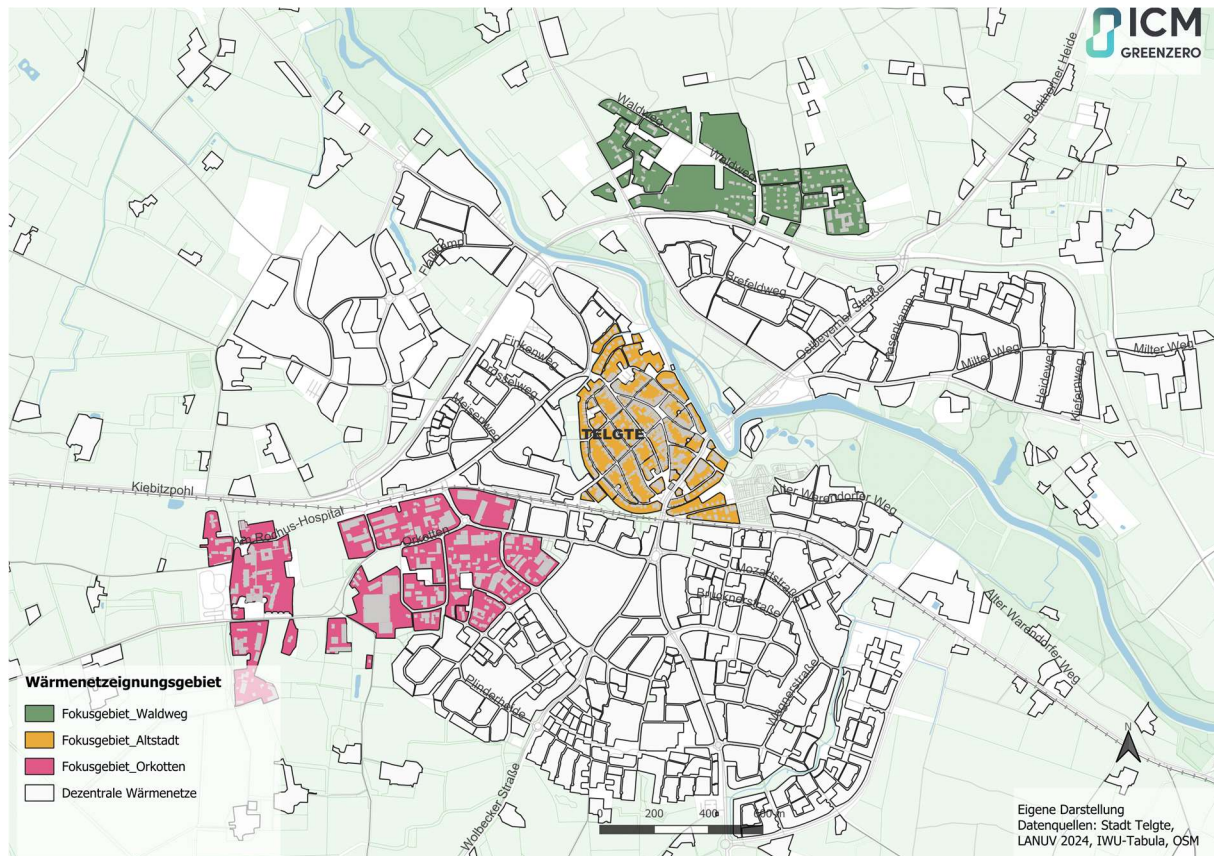


Abbildung 46: Wärmenetzgebietsgebiete in der Kernstadt Telgte

Diese Gebiete werden im nachfolgenden Kapitel im Detail ausgearbeitet, sodass sie nach der kommunalen Wärmeplanung in die Umsetzung überführt werden könnten. Für die in der Abbildung weiß dargestellten Baublöcke ist aktuell nicht auszuschließen, dass Wärmenetze zukünftig per se irrelevant sind, jedoch ergibt sich nach den durchgeführten Untersuchungen und dem aktuellen Kenntnisstand keine Erfüllung der beiden oben genannten Kriterien.

5 Kommunale Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog

Die kommunale Wärmeplanung zielt darauf ab, eine Gesamtstrategie der Energie-, insbesondere der Wärmeversorgung, für die Stadt Telgte zu entwickeln. Dabei geht es u. a. darum, sämtliche Potenziale aufzuzeigen, aus denen man eine nachhaltige Energieversorgung aufbauen kann. Dazu zählt auch der Aufbau einer Wärmenetzinfrastruktur.

Zu berücksichtigen ist dabei allerdings, dass die tatsächliche Umsetzung eines Wärmenetzes mit großen Herausforderungen und Risiken einhergeht. Diese sind u. a. die technische Machbarkeit, die Finanzierung, die Bereitschaft eines Betreibenden sowie eine maximale Anschlussquote. Um diese Risiken zu minimieren, wird die Planung eines Wärmenetzes schrittweise durchgeführt: von der Projektidee über eine Grobkonzeptionierung bis hin zur Feinplanung.

Dabei muss das Projekt nicht zwangsläufig durch die Stadt Telgte oder die Stadtwerke Ostmünsterland entwickelt werden. Jede Bürgerin und jeder Bürger, Unternehmen, Landwirtinnen und Landwirte oder sonstige Dritte haben die Möglichkeit zu investieren und in Telgte neben

einem sinnvollen Geschäftsmodell auch eine nachhaltige Versorgungsstruktur zu schaffen. Daher können auch die im kommunalen Wärmeplan ausgewiesenen Gebiete zur Einzelversorgung durch ein Wärmenetz erschlossen werden, sofern ein geeignetes Energiekonzept, Finanzierungs- und Betreiberkonzept dahintersteht.

Im Folgenden werden konkrete Projektansätze und Konzeptideen im Rahmen des Maßnahmenkatalogs auf Basis der entwickelten Szenarien in Kapitel 4.4 mit entsprechender Detailtiefe erarbeitet.

5.1 Projektskizze: Wärmenetz am Waldschwimmbad

5.1.1 Projektbeschreibung

Das Waldschwimmbad, Waldweg 40, dient als Ausgangspunkt für das Versorgungsgebiet. Der Energiebedarf reduziert sich auf die Sommermonate Mai bis September bei einem niedrigen Temperaturniveau. Daher bietet sich eine Versorgung über ein Wärmepumpen-Konzept an.

Neben dem Freibad umfasst das Projektgebiet die Siedlung am Waldweg, nördlich der B51. Die Gebäude sind überwiegend Einfamilienhäuser aus den Baujahren ab 1979 bis in die 2000er Jahre. Daher ist zu erwarten, dass hier ein Heizungstausch zeitnah ansteht, die ersten Sanierungen bereits durchgeführt wurden, bzw. auch diese zeitnah durchgeführt werden und gleichzeitig die 3-Liter-Regel gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551²³ gilt. Das bedeutet, dass hier „Kleinanlagen“ vorliegen, in denen kein expliziter Legionellenschutz vorgeschrieben ist, so dass die Niedertemperaturversorgung ausreicht.

Insgesamt liegen in dem betrachteten Gebiet etwa 100 beheizte Wohngebäude mit einem Gesamtwärmebedarf von 5,2 GWh und weitere Nichtwohngebäude mit einem Wärmebedarf von 0,35 GWh.

²³ <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/wasser/verbraucher/1202gerhardy.pdf>



Abbildung 47: Projektgebiet am Freibad mit Wärmebedarfsdichte

Die Wärmebedarfsdichte liegt in diesem Gebiet bei 300 MWh/ha. Nach dem Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung des Landes Baden-Württemberg²⁴, Vergleich Tabelle 8, ist dieses Gebiet für Niedertemperaturnetze im Bestand gut geeignet. Diese Werte basieren auf Erfahrungswerten und Angaben aus Praxisbeispielen.

Tabelle 8: Klassifizierung der Wärmebedarfsdichten nach potenzieller Eignung für Wärmenetze

Wärmedichte [MWh/ha·a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0 - 70	Kein technisches Potenzial
70 - 175	Empfehlung von Wärmenetzen im Neubaugebiet
175 - 415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415 - 1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

5.1.2 Energiekonzept

Eine Wärmepumpe entzieht der Umgebung Wärme und erhöht diese Eingangstemperatur mit Hilfe eines thermodynamischen Prozesses und dem Einsatz von Strom auf das gewünschte

²⁴ https://www.umgis.de/fileadmin/downloads/Leitfaeden_KWP/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf

Temperaturniveau. Je geringer dabei der Temperaturhub ist, desto effizienter und günstiger ist der Betrieb. Daher sollte die Ausgangstemperatur der Energiequelle möglichst hoch und die Zieltemperatur möglichst gering sein.

Da die Transportwege für Wärme kurz sein sollten, um etwaige Verluste zu minimieren, gilt es lokale Energiequellen zu finden. Für das Freibad bietet sich der nahegelegene Abwasserkanal in der Westbeverner Straße an. Dieser stellt die Zuleitung zur Kläranlage, Westbeverner Straße 65, dar und hat daher einen entsprechend großen Durchmesser und voraussichtlich einen hohen Durchfluss. Zudem ist eine Sanierung geplant (Stand 09/2024), sodass der Einbau von Wärmetauschern technisch eine geringe Hürde darstellt.

Die Abwasserwärmenutzung hat grundsätzlich viele Vorteile. Das Abwasser hat auch im Winter eine Temperatur von etwa 10°C, im Sommer können sogar mehr als 20°C erreicht werden. Zudem reduziert sich durch Wärmeentzug die unerwünschte Gasbildung, sodass Effekte wie Korrosion oder die Entwicklung giftiger Dämpfe verringert werden. Auf der anderen Seite sind u. a. Mindesttemperaturen für die biologischen Prozesse, nicht zuletzt an der Kläranlage, sowie etwaige Revisionsarbeiten, also Zeiten, in denen kein Abwasser fließt bzw. Wärme entnommen werden kann, bei der Planung zu berücksichtigen.

Um diesen Schwankungen entgegenzuwirken, ist das Konzept sowohl um eine ausreichende Speicherkapazität als auch eine teilweise redundante Erzeugungstechnologie zu erweitern. Hierfür reicht ein einfacher mit Wasser gefüllter Pufferspeicher und eine Luft-Wasser-Wärmepumpe. Wichtig ist ein intelligentes Mess- und Steuerungssystem, sodass zusätzlich zum auskömmlichen Wärmenetzbetrieb die Wärmepumpe, dem Strommarkt entsprechend, flexibel eingesetzt werden kann.

Das Wärmenetz ist der Erzeugertechnologie, hier einer Wärmepumpe, und der Abnehmerstruktur, hier federführend das Freibad, entsprechend auf einem niedrigen Temperaturniveau mit 45 bis 50 °C zu betreiben. Das hat den Vorteil, dass die Wärmepumpe sehr effizient, mit einer voraussichtlichen Jahresarbeitszahl (JAZ) von 5 betrieben werden kann. Die JAZ gibt das Verhältnis von Umweltenergie zu eingesetzter Strommenge wieder. Bei einer JAZ von 5 ergeben 5 Einheiten Umweltwärme, z. B. Luft oder Erdwärme, und 1 Einheit Strom 5 Einheiten Wärme.

In Tabelle 9 sind die wichtigsten Wärmenetzparameter zusammenfassend aufgeführt, die die Grundlage für eine erste Kostenabschätzung liefern.

Tabelle 9: Wärmenetzparameter

Parameter	Wert	Einheit
Trassenlänge	Ca. 2.300	[m]
Wärmebedarf	5.550	[MWh]
Wärmebedarfsdichte	300	[MWh/ha]
Temperaturniveau	50 / 25 (VL / RL)	[°C]

Sofern sich alle Gebäude im Projektgebiet an dieses neue Wärmenetz anschließen, können insgesamt 824 tCO₂ eingespart werden. Allein durch die Umstellung der aktuellen fossilen

Energieträger auf ein mit erneuerbaren Energien gespeistes Wärmenetz können 75 % der Emissionen eingespart werden.

5.1.3 Projektorganisation

Um ein Wärmenetz in die Umsetzung zu überführen, bedarf es der Definition von Zuständigkeiten bzw. Verantwortlichkeiten sowie die Aufstellung eines Zeitplans mit den wichtigsten Meilensteinen.

Für die ersten Planungsschritte wird eine Machbarkeitsstudie erstellt. Diese dauert in der Regel 12 Monate und kann gemäß Bundesförderung für effiziente Wärmenetze²⁵ um weitere 12 Monate verlängert werden. Im Rahmen dieser Studie werden die Grundlagen detailliert ermittelt, das Wärmenetz dimensioniert und die Energieerzeugung geplant. Darüber hinaus ist die Genehmigungsplanung Teil dieser Studie.

In der Regel gibt der zukünftige Wärmenetzbetreibende die Studie in Auftrag oder erstellt sie selbst. Falls der Betreibende noch nicht bekannt sein sollte, kann auch die Stadt Telgte selbst als Auftraggeberin auftreten. Nach Fertigstellung gibt es die Möglichkeit die Ergebnisse oder die Studie selbst dem Betreibenden entgeltlich zu überlassen.

Zur erfolgreichen Umsetzung eines Wärmenetzes ist eine Anschlussquote von voraussichtlich mindestens 60 % notwendig, je nach Wärmebedarfsdichte und Projektansatz. Daher gilt es, parallel zu den Planungsleistungen, eine intensive Kundenakquise zu betreiben. Diese sollten über Vorverträge gesichert werden.

Nach erfolgreichem Abschluss der Studie, muss die Förderung für die Umsetzungsphase beantragt werden. Anders als im Modul 1 (Machbarkeitsstudie) kann hier ein vorzeitiger Maßnahmenbeginn angezeigt werden.

Der nachfolgend dargestellte Zeitstrahl und Zeiträume sind unter optimalen Voraussetzungen möglich.

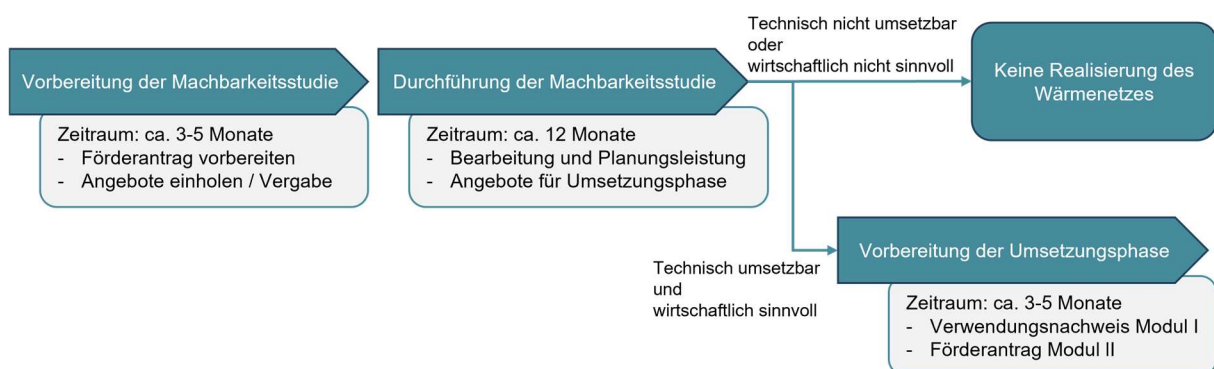


Abbildung 48: Meilensteine zur Wärmenetzplanung

Für dieses Vorhaben sind mindestens die Bäder-Gesellschaft Telgte GmbH, der Abwasserbetrieb TEO AöR und die Stadt Telgte zu involvieren.

²⁵ https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html

Optional kann der Wärmenetzbetrieb den lokalen Bürgerinnen und Bürgern bzw. Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümern durch die Gründung einer Genossenschaft angeboten werden.

5.1.4 Grobkostenabschätzung

Ein Wärmenetz wird derzeit von der BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze²⁶ gefördert.

- Die ersten vier Planungsphasen nach HOAI, bis einschließlich zur Genehmigungsplanung, werden über eine Machbarkeitsstudie mit bis zu 50 % der förderfähigen Kosten bezuschusst.
- Die Umsetzung wird über das zweite Modul mit bis zu 40 % der förderfähigen Kosten bezuschusst.
- Im Betrieb ist eine Betriebskostenförderung für Wärme aus Solarthermieanlagen und Wärmepumpen über die ersten 10 Betriebsjahre möglich.

In der folgenden Tabelle sind die für das Wärmenetz notwendigen Elemente aufgelistet und mit (Netto-) Kosten vor Förderung hinterlegt. Als Grundlage für die Kostenabschätzung liegt das Baupreislexikon²⁷, die aktuelle Preisliste der Firma Rehau²⁸ sowie der Technikkatalog kommunale Wärmeplanung der KEA-BW²⁹ zugrunde.

Diese Kosten sind rein theoretisch und unterliegen keinen Angeboten! Im Projekt findet eine erste Kostenschätzung erst in der zweiten Planungsphase nach HOAI (Vorplanung) statt, und selbst hier ist eine Ungenauigkeit von +/- 30 % möglich.

Tabelle 10: Darstellung der groben Kostenabschätzung

Kostenposition	Spezifische Kosten	Menge	Absolute Kosten
Planungsleistung (u.a. Machbarkeitsstudie)	50.000 €	1 Stk	50.000 €
Wärmeentzug aus dem Abwasser	1.200.000 €	1 Stk	1.200.000 €
Energiezentrale (Gebäude, technische Komponenten, inkl. Speicher)	100.000 €	1 Stk	100.000 €
Groß-Wärmepumpe	250.000 €	3 Stk	750.000 €
Wärmenetz (Material, Tiefbau, Verlegung)	800 €/m	ca. 2.000 Meter	1.600.000 €
Hausanschluss (jeweils 10m, Wärmeübergabestation)	7.500 €/Stk	80 Stk	600.000 €

²⁶ https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html

²⁷ <https://www.baupreislexikon.de/>

²⁸ <https://www.rehau.com/downloads/404428/nah-und-fernwaermetechnik.pdf>

²⁹ <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog>

	SUMME	vor Förderung	4.300.000 €
--	-------	---------------	-------------

Nach Abzug der Förderung gemäß BEW und einer pauschalen Verteilung auf die gedachten 80 Hausanschlüsse, wobei das Freibad und weitere Nichtwohngebäude bei dieser Betrachtung pauschal inkludiert werden, ergibt sich ein pauschaler Kostenbeitrag je Anschluss in Höhe von etwa 32.000 €. Dieser Betrag kann mit der BEG-Förderung³⁰ mit bis zu 70 % je privatem Haushalt bezuschusst werden.

5.1.5 Risiko- und Hemmnisanalyse

Bei kommunal bezuschussten Einrichtungen wie einem Schwimm- bzw. Freibad ist ein langfristiger Betrieb nicht zu garantieren. Daher muss das Energiekonzept in der Form ausgestaltet werden, dass ein wirtschaftlicher Betrieb auch ohne die Wärmeabnahme des Freibades möglich ist.

Ebenso kann mit dieser Projektskizze nicht hinreichend geklärt werden, ob das energetische Potenzial aus dem Abwasser ausreicht und inwieweit eine redundante Versorgung aufgebaut werden muss.

Darüber hinaus müssen entscheidende Fragen, wie die Benennung eines Betreibenden und Finanzierungskonzeptes geklärt werden.

Als weiterer offener Punkt ist die Anschlussquote ein Risikofaktor bei der Wärmenetzplanung.

5.2 Energiekonzept für das Gewerbegebiet Orkotten

Das Gewerbegebiet Orkotten hat eine mittlere Wärmebedarfsdichte von ca. 476 MWh/ha. Dieser Wert liegt oberhalb des empfohlenen Schwellenwertes für konventionelle Wärmenetze im Bestand, Vergleich Tabelle 8. Durch den hohen Wärmebedarf des St Rochus Hospitals, 4,3 GWh/a, und das Potenzial zur Wärmeauskopplung aus der nahegelegenen Biogasanlage wird dieses Gebiet ergibt sich eine sinnvolle Gebietsausweisung.

5.2.1 Projektbeschreibung

Das St Rochus Hospital bildet als Ankerkunde die Ausgangslage für die Untersuchung des Wärmenetzes im Gewerbegebiet Orkotten. Das Hospital wird bereits mit Wärme aus der angrenzenden Biogasanlage versorgt. Im Winter muss teilweise eine dezentrale Erzeugungseinheit betrieben werden, um den gesamten Bedarf zu decken. Während der restlichen Zeit hat die Biogasanlage Überkapazitäten und könnte weitere Gebäude mit Wärme versorgen.

Geplant ist die Erweiterung der Biogasanlage, auch ggf. um weitere Technologien wie ein Hackschnitzelkessel, sodass grundsätzlich das Gewerbegebiet im Orkotten versorgt werden könnte.

³⁰ Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahme für private Haushalte; https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html

Im Gewerbegebiet selbst liegen 155 Gebäude, teils Nebengebäude, die zusammen einen Wärmebedarf von 3 GWh haben. Die Entfernung zur Biogasanlage beträgt in etwa 800 m.



Abbildung 49: Projektgebiet im Orkotten

5.2.2 Energiekonzept

Um das Gewerbegebiet mit Wärme über ein Wärmenetz versorgen zu können bedarf es einer erweiterten Anlagentechnik über die aus der Kraft-Wärme-Kopplungsanlage der Biogasanlage hinaus. Denkbar ist eine Energiezentrale auf Basis von Hackschnitzel in Kombination mit einer Solarthermieanlage. Wichtig ist bei diesem Konzept einen ausreichend großen Speicher zu ergänzen, um einen möglichst großen Anteil solarer Wärme nutzbar machen zu können. Bei Wärmenetzen in der vorliegenden Größenordnung kann der Anteil an „kostenloser“ solarer Wärme 40% und mehr betragen, je nach Wärmebedarfsanforderung in den Sommer- und Übergangsmonaten.

Grundsätzlich ist der anteilige Einsatz von Biomasse in einem Wärmenetz im Wärmeplanungsgesetz § 30³¹ geregelt. Die Grenzwerte greifen aber erst ab einer Netzlänge von mehr als 50 km.

³¹ <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/WPG.pdf>

5.2.3 Projektorganisation

Nach dem offiziellen Ende der EEG-Förderung für die Biogasanlage gilt es ein Geschäftsmodell, zum Beispiel die Wärmeauskopplung in ein Wärmenetz, zu erarbeiten, um einen Weiterbetrieb zu ermöglichen. Grundvoraussetzung dafür ist die Zusage im nachgelagerten Ausschreibungsprozess für Biogasanlagen.

Für diese Maßnahme ist eine Vielzahl an Akteuren zu integrieren:

- Betreibende der Biogasanlage und Wärmeerzeugungseinheiten,
- St Rochus Hospital als Ankerkunde und
- Stadt Telgte als Konzessionsgeberin

Die große Herausforderung bei diesem Vorhaben sind die zwar individuell hohen Wärmebedarfe, allerdings sind die Abstände zwischen den beheizten Gebäuden relativ groß, sodass die Wärmebedarfsdichte im Verhältnis zu einem dicht besiedelten Gebiet recht gering scheint. Das bedeutet gleichzeitig, dass die Anzahl möglicher Kunden ebenfalls niedrig ist. Das erweist sich aber auch als große Chance, da eine gezielte Ansprache den Akquiseaufwand reduziert und die Datenerhebung deutlich einfacher ist.



Abbildung 50: Zeitplan Projektgebiet Orkotten

Ein Wärmenetz kann über das Bundesprogramm effiziente Wärmenetze gefördert werden, Vergleich Kapitel 5.1.4.

Der Bau neuer Wärmenetze birgt zahlreiche Risiken, die durch eine sorgfältige Planung und Umsetzung minimiert werden können. Eine umfassende Risikoanalyse und die Entwicklung geeigneter Treibhausgasminderungsstrategien sind dabei unverzichtbar.

5.3 Wärmeversorgungsstrategie für die Telgter Altstadt

5.3.1 Gebietsbeschreibung Altstadt

Die Altstadt grenzt im Süden an die Bahnlinie der deutschen Bahn und im Nord-Osten an die Ems. Im Gebiet stehen 878 beheizte Gebäude. Der Wärmebedarf beläuft sich auf 28 GWh/a bei einer mittleren Wärmebedarfsdichte in Höhe von 1.300 MWh/ha. Das überwiegende Baualter im betrachteten Gebiet liegt vor 1950. Zudem liegen hier zahlreiche denkmalgeschützte Gebäude, für die die Erhaltungssatzung einen Abriss bzw. Neubau verhindert. Mit einem hohen Anteil werden die Gebäude außerdem mit Gas beheizt.

Der Wärmebedarf im Bereich der Altstadt entwickelt sich voraussichtlich gemäß der Szenarientwicklung in Kapitel 4.4.1.

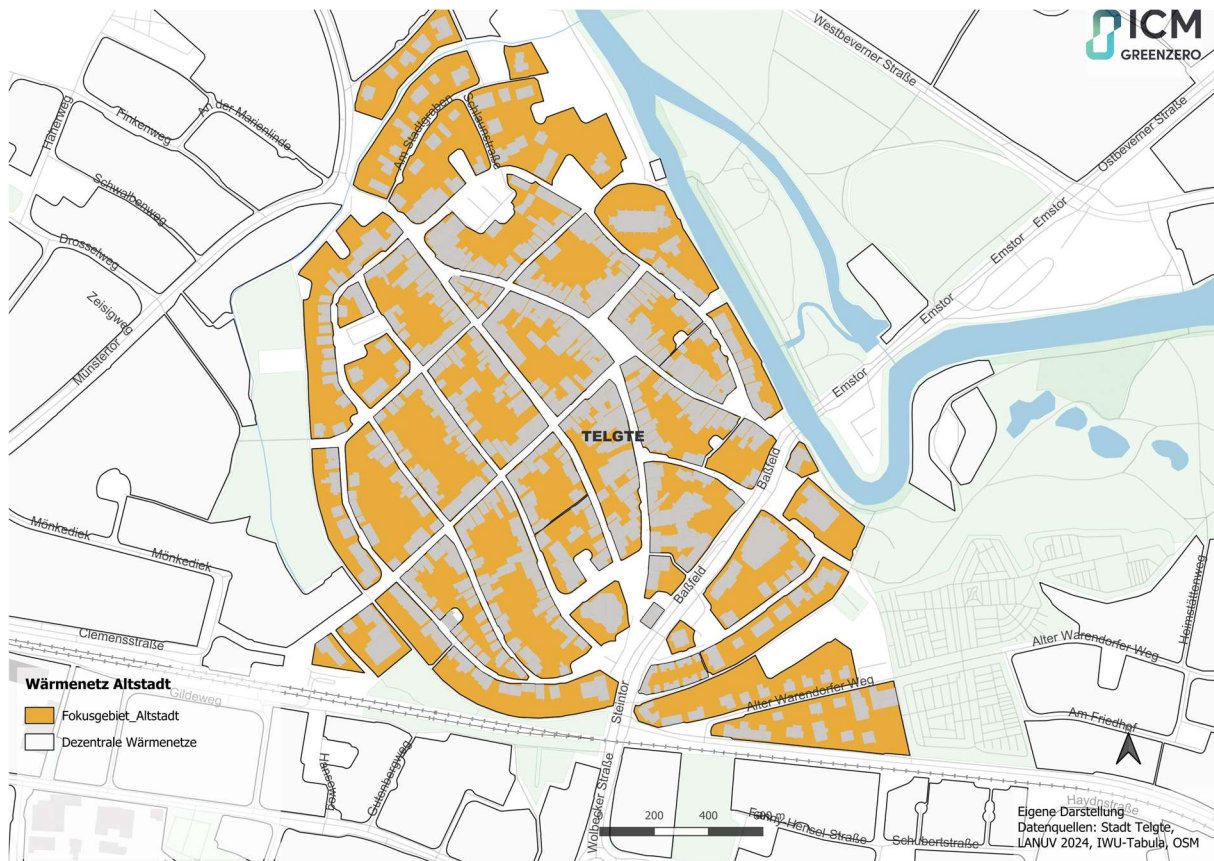


Abbildung 51: Projektgebiet Altstadt

5.3.2 Potenziale zur Energieerzeugung

Um ein solches Bestandsgebiet mit Gebäuden aus der genannten Baualtersklasse über ein Wärmenetz zu versorgen, ist ein konventioneller Betrieb auf einem Temperaturniveau von 70 bis 80 °C notwendig. Als Begründung sind die für ein Niedertemperaturnetz benötigten Gebäudesanierungen zu nennen.

Das bedeutet, dass ein effizienter Betrieb mittels Wärmepumpe eine Energiequelle benötigt, die ein möglichst hohes Temperaturniveau besitzt. Andere emissionsbehaftete Wärmeerzeuger, wie Biomasseanlagen werden hier nicht berücksichtigt, da die vorgegebenen Abstände zur Wohnbebauung nicht eingehalten werden könnten und der Platzbedarf für eine solche Energiezentrale an dieser Stelle nicht gegeben wäre.

Im Folgenden werden die Energiequellen erläutert, die für eine Wärmeversorgung der Altstadt grundsätzlich in Frage kommen. Zudem werden die Unsicherheiten und Rahmenbedingungen für die Erschließung dieser Quellen erklärt, sodass im Falle eines möglichen Projektansatzes die Grundlagen nachzulesen sind.

Zu berücksichtigen sind in jedem Fall die im Bereich der Ems ausgewiesenen Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete, welche in Abbildung 52 in rot und grün schraffiert dargestellt.

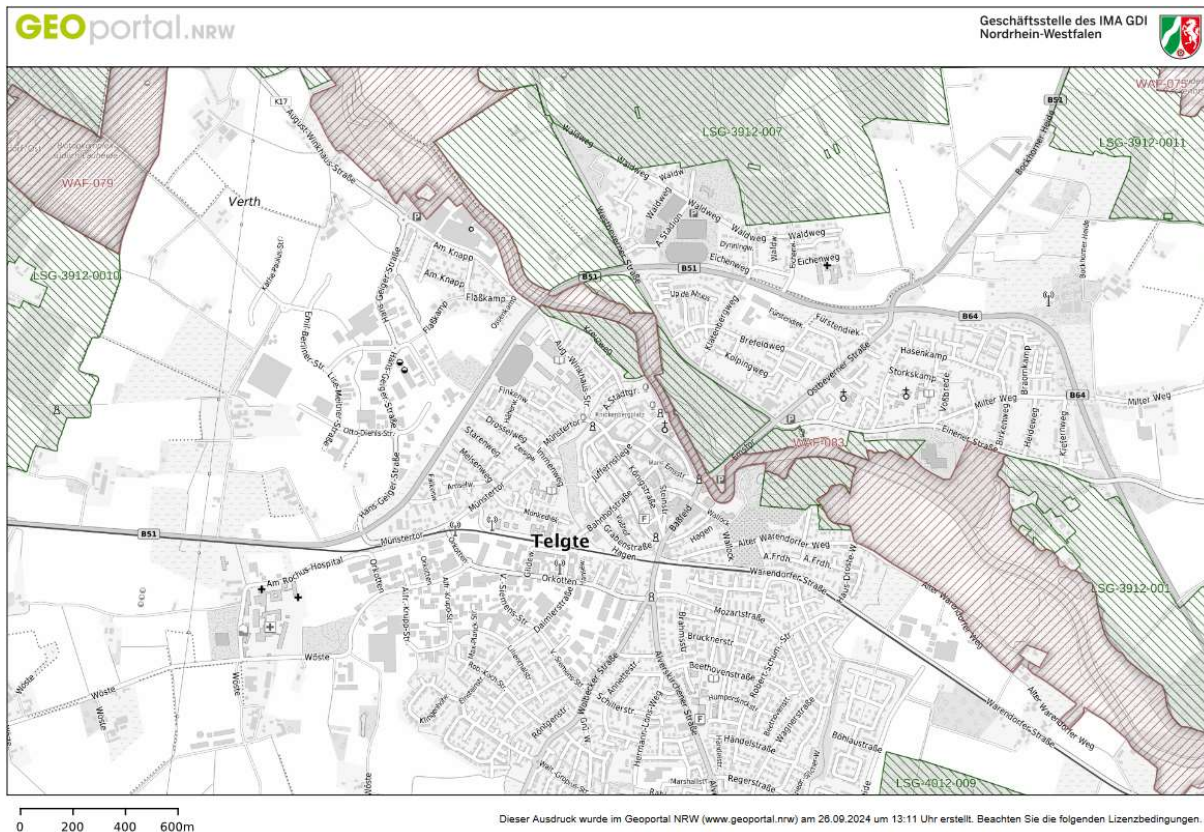


Abbildung 52: Schutzgebiete in Telgte

Geothermie

Trotz der ausgewiesenen Schutzgebiete kann die Erschließung von Erdwärme eine Möglichkeit zur Energieerzeugung sein. Eine Betrachtung des Stadtgebiets zum Geothermiepotezial wurde im Rahmen der Potenzialanalyse in Kapitel 4.3.2 durchgeführt. Hier kann sowohl die oberflächennahe Geothermie als auch eine Mittel- oder Tiefe Geothermie mit einer „guten Eignung“ potenziell realisiert werden. Wichtig für die Umsetzung ist eine detaillierte Untersuchung des Standorts, nachdem die Ergebnisse der 3D-Seismik der Stadtwerke Münster vorliegen (Stand 10/24).

Der nächste Schritt ist eine Potenzialstudie, in der das Erdreich auf die Ergiebigkeit, den technisch möglichen Wärme- und Temperaturentzug, untersucht wird. Sofern ein für das Stadtgebiet ausreichend großes Potenzial angenommen werden kann, wird in einem zweiten Schritt eine Machbarkeitsstudie durchgeführt. Hier werden erste Planungsschritte vorgenommen und eine Testbohrung durchgeführt. Das Land NRW sichert hierfür das Fündigkeitsrisiko über einen Förderbeitrag ab.

Flusswärme aus der Ems

Funktionsprinzip

Die Entnahme von Wärme aus einem Fluss erfolgt primär über einen Wärmetauscher. Dabei handelt es sich im Grunde um einen Rohr-in-Rohr-Wärmetauscher, wobei das Flusswasser durch das äußere Rohr fließt und das Wärmeträgermedium, z. B. Wasser mit Frostschutzmittel, durch das innere Rohr fließt.

Bei der Direktwasserentnahme wird das Flusswasser über eine Pumpe angesaugt und um den Wärmetauscher geleitet. Durch den direkten Kontakt mit dem Wärmetauscher gibt das relativ warme Flusswasser seine Wärme an das Wärmeträgermedium ab. Das abgekühlte Flusswasser wird wieder in den Fluss zurückgeleitet. Die Temperaturdifferenz zwischen dem zugeführten und dem abgeführten Flusswasser ist in der Regel zu gering, um die Ökosysteme negativ zu beeinflussen.

Das erwärmte Wärmeträgermedium wird zu einer Wärmepumpe geleitet und auf das gewünschte Temperaturniveau angehoben. Die so gewonnene Wärme kann beispielsweise in einem Wärmenetz oder direkt in einem Gebäude zur Beheizung genutzt werden.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Um die Energie aus einem Fluss nutzen zu können, ist es notwendig, die unterschiedlich geltenden Gesetze einzuhalten, u. a. das Wasserhaushaltsgesetz³². Nach § 5 WHG ist es beispielsweise allgemein verboten, negative Veränderungen an den Wassereigenschaften herbeizuführen. Ein Beispiel ist die Verunreinigung durch das Auslaufen eines Kältemittels oder eine unnatürliche Veränderung der Temperaturen.

Lokales technisches Potenzial

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Kennzahlen der Ems für eine potenzielle Nutzung aufgelistet:

Tabelle 11: Potenzialabschätzung Flusswärmennutzung

Kennzahl	Wert
Mittlerer Niedrigwasserabfluss	3,57 m³/s
Mittlerer Abfluss	26,1 m³/s
Mindestwasserführung	2,27 m³/s
Mittlere Temperatur	13,53 °C

Aus diesen Kennzahlen und der Annahme, dass die Temperaturabsenkung 1 K beträgt, birgt die Ems ein technisches Potenzial von etwa 3,8 MW.

Bei einer konkreten Auslegung muss zudem das Temperaturprofil, vgl. Abbildung 53 berücksichtigt werden.

³² Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG)

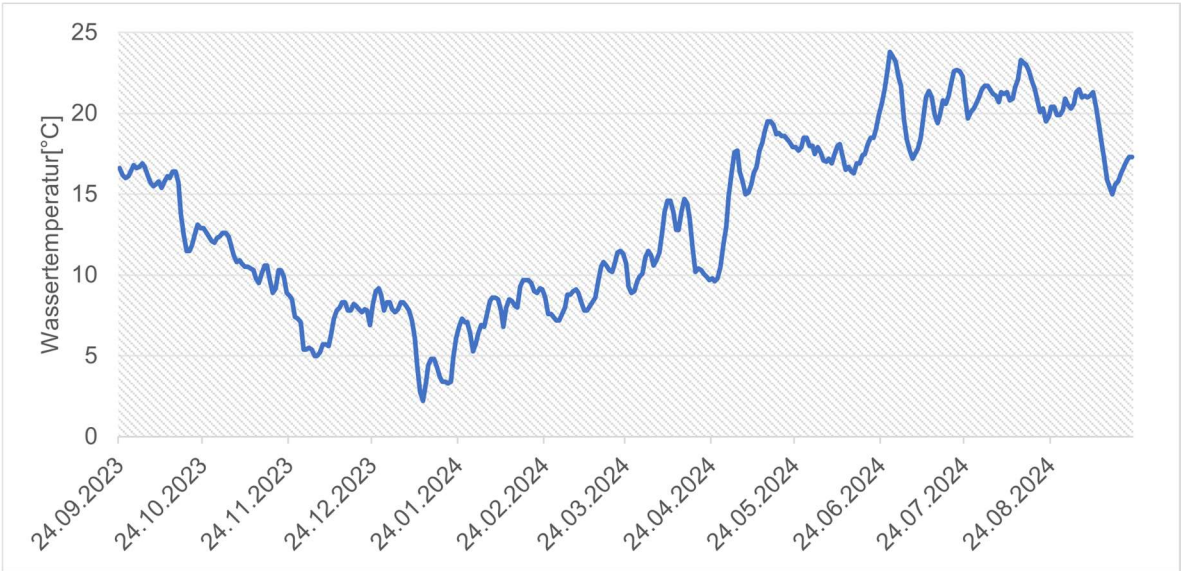


Abbildung 53: Temperaturprofil der Ems³³

Abwasserwärme

Funktionsprinzip

Die Gewinnung von Wärme aus Abwasser ist eine innovative und umweltfreundliche Methode, um Energie zu gewinnen und gleichzeitig die Umwelt zu schonen. Das Abwasser, das aus Haushalten und Industrieanlagen stammt, enthält eine erhebliche Menge an Wärmeenergie, die bisher ungenutzt verloren ging.

Im Kern der Abwasserwärmenutzung steht der Wärmetauscher. Dieser funktioniert ähnlich wie bei einer Flusswärmepumpe.

Kriterien für eine Abwasserwärmenutzung

Um die Wärme aus dem Abwasser nutzen zu können, müssen verschiedene Kriterien erfüllt sein:

Tabelle 12: Kriterien für die Abwasserwärmenutzung

Kriterium	Beschreibung
Trockenwetterabfluss	Für die Energiegewinnung aus Abwasser ist ein Durchfluss bei Trockenwetter von mindestens 10 l/s notwendig.
Fließgeschwindigkeit	In Zusammenhang mit dem Durchfluss ist auch die Fließgeschwindigkeit zu berücksichtigen.

³³ <https://hochwasserportal.nrw/lanuv/webpublic/index.html#/overview/Wassertemperatur/station/28408/Greven/info>

Kanalquerschnitt	Für einen optimalen Wärmeentzug sollte der Kanalquerschnitt mindestens DN 800 betragen. Für individuelle Lösungen sind nach neuestem Stand der Technik auch kleinere Querschnitte nutzbar.
Temperaturniveau	Für günstige Nutzungsbedingungen und Anforderungen an den biologischen Klärbetrieb müssen die Temperaturen im Abwasser auch im Winter über 10 °C liegen.
Zugänglichkeit	Eine gute Zugänglichkeit über breite Schächte ermöglicht eine wirtschaftliche Wartung und eine einfache Installation.
Entfernung zur Wärmesenke	Die Entfernung zur Wärmesenke sollte möglichst gering sein, um die Wärmeverluste minimal zu halten.

5.4 Handlungsempfehlungen zur individuellen Gebäudemodernisierung

Eine alte Heizungsanlage, einfach verglaste Fenster, ein ungedämmtes Dach – viele Gebäude in Telgte, Westbevern-Dorf und Westbevern-Vadруп sowie in den Außenbereichen wurden seit Jahrzehnten nicht oder nicht ausreichend saniert und modernisiert. Entsprechend hoch fallen die Energieverbräuche dieser Gebäude aus, was nicht nur dem Klima schadet, sondern letztendlich auch den Geldbeutel belastet. Für viele Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer sind derlei Maßnahmen jedoch oft mit Fragen verbunden, die sie sich ohne professionelle Einschätzung nur schwer beantworten können.

Damit notwendige Sanierungsmaßnahmen nicht unnötig aufgeschoben werden, dient dieser repräsentative Gebäudesteckbrief für Einfamilienhäuser in der Baualtersklasse F (Baujahr 1969 – 1978) als Grundlage für mögliche Modernisierungsmaßnahmen, erwartbare Baukosten und die potenziellen Treibhausgaseinsparungen.

Folgende pauschalen Parameter werden für dieses Referenzhaus angenommen:

- Nutzfläche: 150 m²
- Anzahl Vollgeschosse: 1
- Anzahl Wohneinheiten: 1
- Energieträger: Erdgas
- 2 Geschosse mit Satteldach
- Zweischalige Mauerwerkswand aus Vollziegeln oder Kalksandstein mit Verklinkerung
- Fenster üblicherweise in den 1990er Jahren erneuert, Kunststofffenster 2-fach Isolierverglasung
- Oberste Geschossdecke: Holzbalkendecken
- Dachflächen und Fassade gering gedämmt, ggf. nur Luftschicht



Abbildung 54: exemplarische Gebäudedarstellung

Thermische Gebäudehülle:

Das Dach ist bis zur obersten Geschossdecke ausgebaut. Der Keller ist unbeheizt. Als Abschluss der thermischen Hülle wurde daher die Kellerdecke gewählt.

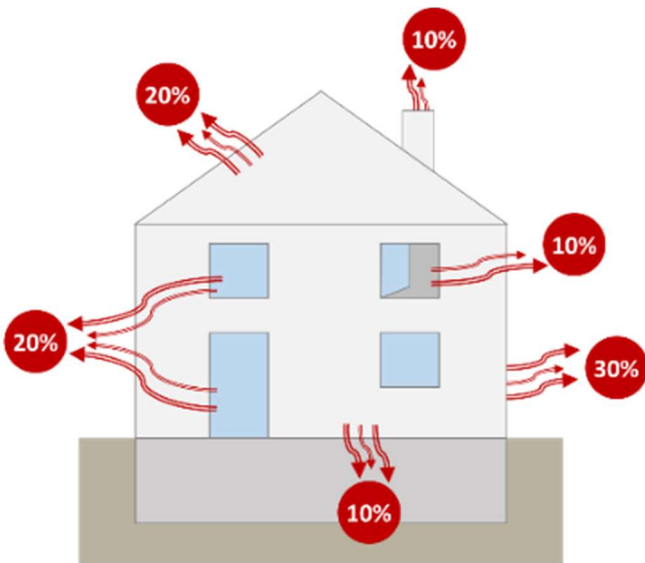


Abbildung 55: Thermische Wärmeverluste über die Gebäudehülle [eigene Darstellung]

Hinweise:

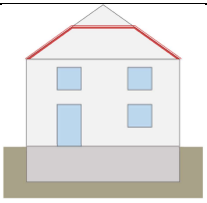
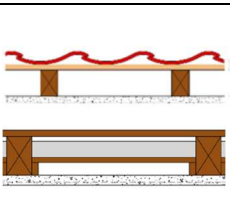
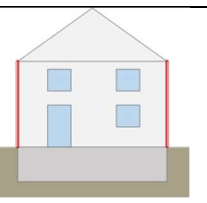
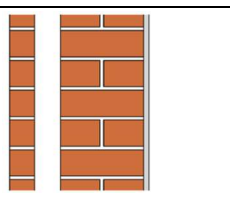
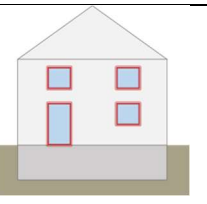
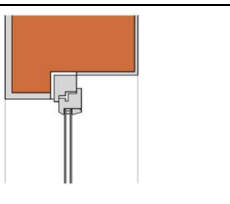
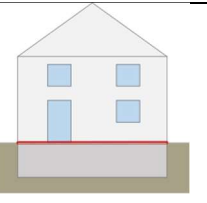
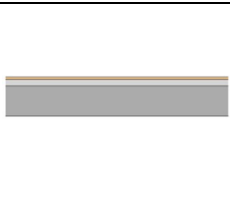
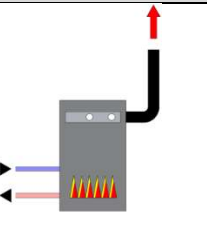
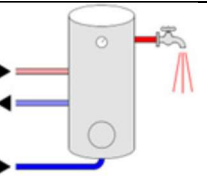
Das hier betrachtete Gebäude ist typisch für ein Einfamilienhaus der Baualtersklasse von 1969 bis 1978. Die betrachteten Bauteile und deren Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte), welche die Grundlage für die energetischen Berechnungen liefern, stammen aus der entsprechenden Gebäudetypologie, aus Begehungen und Erfahrungswerten.

Die Modellierung des Typgebäudes wurde nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG, Stand 2024) durchgeführt. Die Ermittlung des Energiebedarfs nach GEG und DIN V 18599 macht Gebäude miteinander vergleichbar. Bei einem Vergleich mit Energieverbrauchswerten ist darauf hinzuweisen, dass diese unter anderem stark durch das Nutzerinnen- und Nutzerverhalten und den Standort des Gebäudes geprägt sind und von den berechneten Bedarfswerten stark abweichen können. Daher wurden die berechneten Bedarfswerte hier auf die realitätsnäheren Verbrauchswerte kalibriert. Auch die Kosteneinsparungen in der Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden mit kalibrierten Werten berechnet.

Die berechneten energetischen Modernisierungsvorschläge orientieren sich an den förderfähigen Minstdämmstärken der Förderrichtlinie zur „Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“. Als Referenz sind die Mindestanforderungen des GEG angegeben. Die Modernisierungsvorschläge der Anlagentechnik orientieren sich an zukunftsfähigen Lösungen. Der Gebäudesteckbrief schließt mit Angaben zu weiteren Maßnahmen zur Barrierereduzierung und Optimierung der Immobilie ab.

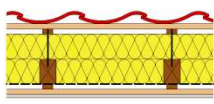
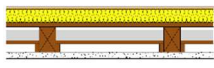
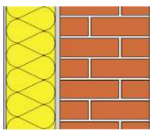
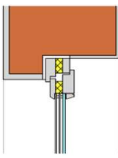
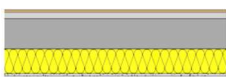
5.4.1 Energetischer IST-Zustand

Energetischer Ist-Zustand mittlerer U-Wert ca. 1,03 W/(m²K)		
Bauteile	Beschreibung	U-Wert [W/(m²K)]

Dach / oberste Geschossdecke			Satteldach mit Holzsparren leicht gedämmt	0,8
			Oberste Geschossdecke Holzbalkendecke - leicht gedämmt	0,6
Außenwand			Zweischaliges Mauerwerk Keine bis geringe Dämmung	1,0
Fenster			Kunststofffenster mit Zwei- scheiben-Isolierverglasung	3,0
Fußboden / Kellerdecke			Betondecke ungedämmt	1,0
Anlagentechnik		Beschreibung		Anlagenauf- wandszahl
Heizsystem		Gas-Zentralheizung, mäßige Effizienz: Niedertemperaturkessel; Umwälzpumpe nicht leistungsgeregt, kein hydraulischer Abgleich		1,28
Warmwasser- system		Zentrale Warmwasserbereitung erfolgt über die zentrale Heizungsanlage, veraltete Zirkulations- pumpe		1,32

5.4.2 Modernisierungsvorschläge

Modernisierungsvorschläge Orientierung an förderfähigen BEG-Einzelmaßnahmen			
Beispielhafte Maßnahme an der thermischen Gebäude- hülle	U-Wert; (GEG-/BEG-An- forderung) [W/(m²K)]	CO ₂ -Ein- sparung in t pro a	Endener- gieein- sparung

Dach / oberste Geschossdecke	Dachschrägen: Zwischen- und Aufsparrendämmung (insges. 28 cm WLS 035)		0,14 (0,24 / 0,14)	0,5 t	7 %
	Oberste Geschossdecke Dämmung (20 cm WLS 035)		0,14 (0,24 / 0,14)		
Außenwand	Wärmedämmverbundsystem (16 cm WLS 035)		0,18 (0,24 / 0,20)	1,1 t	15 %
Fenster & Türen	Fenster mit 3-fach Wärmeschutzverglasung		0,90 (1,30 / 0,95)	0,4 t	6 %
	moderne Hauseingangstür mit Einbruchschutz		1,30 (1,80 / 1,30)		
Fußboden / Kellerdecke	Dämmung unter der Decke (10 cm WLS 030)		0,23 (0,30 / 0,25)	0,2 t	3 %

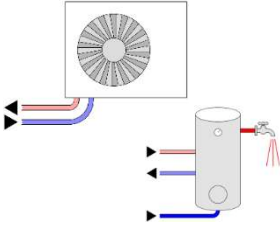
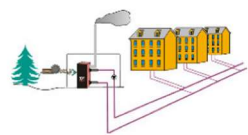
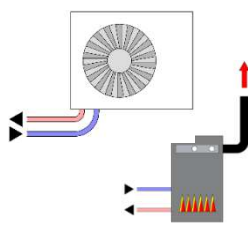
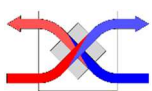
5.4.3 Wirtschaftlichkeitsberechnung an der Gebäudehülle

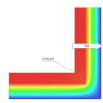
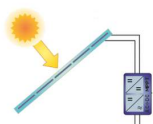
Wirtschaftlichkeitsberechnung Gebäudehülle					
Bauteil/ Gewerk	Mod. gemäß BEG-Einzelmaßnahmen	ca. Baukosten pro m ² *	ca. Baukosten gesamt, abzüglich Förderung*	Energiekosten-einsparung [p. a.]	Amortisationszeit** (dynamisch)
Dach	Zwischen- und Untersparrendämmung (insg. 24 cm WLS 035)	300 €	28.600 €	600 € / 14 %	> 30 Jahre
	Dämmung der obersten Geschossdecke (22 cm WLS 035)	95 €			
Außenwand	Dämmung der Außenwände mit einem Wärmedämmverbundsystem (16 cm, WLS 035)	210 €	23.900 €	700 € / 17 %	> 30 Jahre
Fenster & Türen	Erneuerung der Außenfenster (3-fach WSV) + Austausch der Eingangstüren	620 € 2.000 €	14.300 €	500 € / 12 %	28 Jahre
Kellerdecke	Dämmung unter der Kellerdecke (8 cm, WLS 030)	70 €	5.000 €	400 € / 9 %	12 Jahre

*Die angesetzten Kosten sind angelehnt an Baukosten der IWU-Gebäudetypologie bezogen auf das Typgebäude, Stand Anfang 2024. Sie können in der Realität teilweise abweichen. Der maximale Fördersatz für BEG EM beträgt aktuell 15 Prozent + 5 Prozent iSFP-Bonus.

****Die Amortisationszeit bezieht sich auf die Baukosten abzüglich Förderung. Sowieso-Kosten (Instandhaltungskosten) werden nicht von den Baukosten abgezogen. Die Berechnungsgrundlage sind die auf den Endenergieverbrauch kalibrierten Endenergiebedarfswerte nach dem „Handbuch für Energieberaterinnen und Energieberater – Anleitung zur Erstellung des individuellen Sanierungsfahrplanes“ (dena, 2021). Brennstoffkosten für die Kalkulation: 12 ct/kWh für Erdgas (brennwertbezogen) und 35 ct/kWh für Strom. Die CO₂-Abgabe ist in den Energiekosten nicht inkludiert und würde die Amortisationszeit positiv beeinflussen.**

5.4.4 Modernisierung der Anlagentechnik

Modernisierung der Anlagentechnik zukunftsfähige Maßnahmen						
Beispielhafte Maßnahmen an der Anlagentechnik*		Anlagen- auf- wands- zahl	CO ₂ - Einsparung		Endener- gie- einsparung	
Voraussetzung mittlerer U-Wert < 1 W/(m²K)			Rel.	Abs		
Heizsystem	Luft-Wasser-Wärmepumpe, gute Effizienz mit freien Heizkörpern; vereinzelt Vergrößerung der Heizkörperfläche; optimierte Wärmeverluste der Verteilung; hydraulischer Abgleich; zentrale Warmwasserbereitung		0,32	42 %	4,7 t	77 %
Alternative Heizmöglichkeiten						
Nah- / Fernwärme**	Wenn vorhanden, Anschluss an ein Nah-, Fernwärmenetz, kaltes Nahwärmenetz oder Gebäudewärmenetz.		Alternativ kann in einigen Fällen der Anschluss an ein Wärmenetz sinnvoll sein, falls die Möglichkeit besteht. Die jeweiligen Varianten stellen Wärme auf unterschiedlichem Temperaturniveau bereit. Zu beachten ist, dass der Anteil erneuerbarer Energie hoch sein sollte und der Betreiber sich langfristig zu einer CO ₂ -neutralen Wärmebereitstellung verpflichtet.			
Gashybrid Heizung	Kombination von bestehender Gasheizung mit einer Wärmepumpe; Gasheizung zur Deckung der Spitzenlast		In Einzelfällen kann es sinnvoll sein, die bestehende fossile Heizung als Spitzenlastkessel zu erhalten. Insbesondere dann, wenn eine umfassende Sanierung der Gebäudehülle nicht umsetzbar ist. Die Wärmepumpe sollte in diesem Fall den Großteil der Last decken und der Spitzenlastkessel nur in extremen Kälteperioden zum Einsatz kommen.			
Weitere Maßnahmen***						
Lüftungskonzept / Luftdichtheitskonzept		Optimierung der Luftdichtheitsebene; Lüftungsanlage; Luftdichtheitsmessung		Bei der Sanierung der Gebäudehülle muss die Luftdichtheit beachtet werden. Zudem muss geprüft werden, ob eine Lüftungsanlage notwendig ist, um den Mindestluftwechsel zu gewährleisten.		

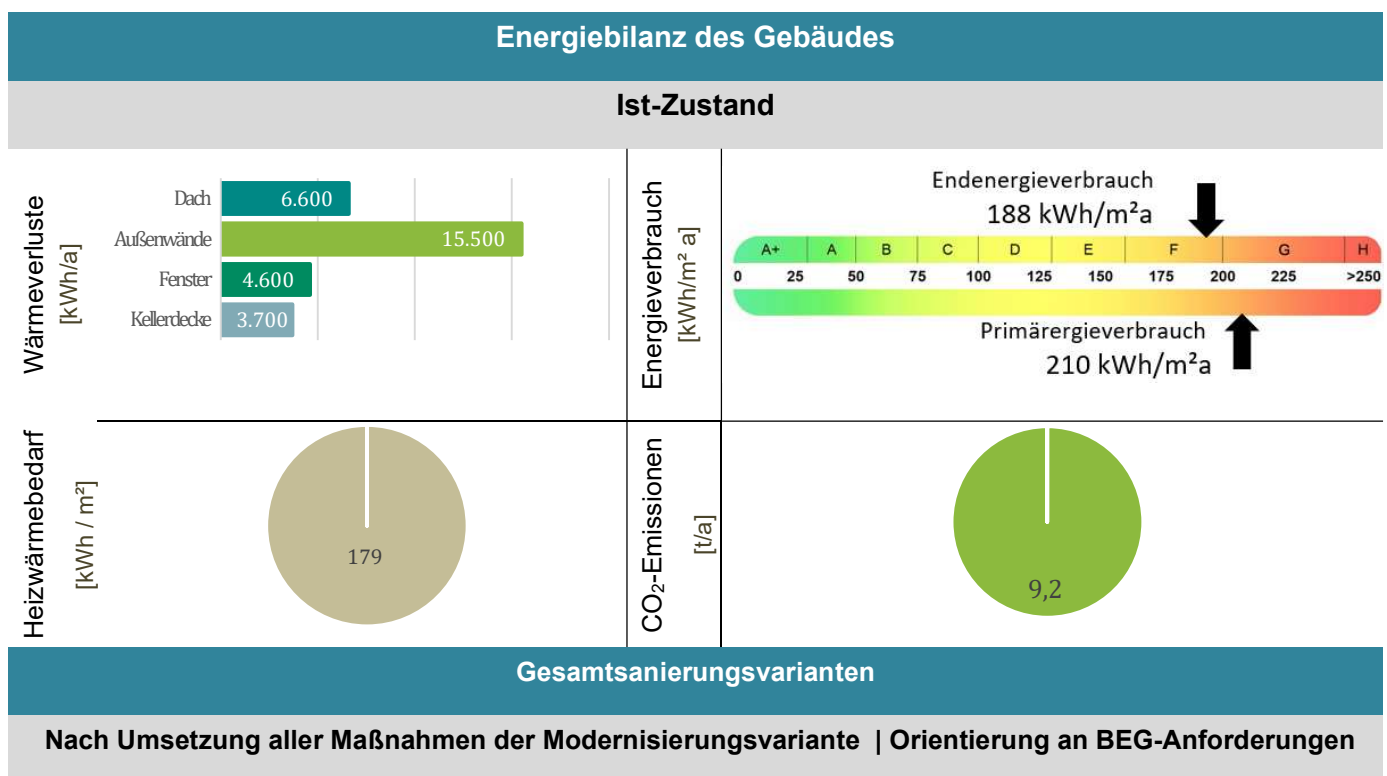
Wärmebrücken-konzept Vermeidung, Verringerung oder Überdämmung von Wärmebrücken		Wärmebrücken haben in der Bilanzierung und in der Realität einen großen Einfluss auf die Transmissionswärmeverluste und somit den Energiebedarf eines Gebäudes. Bei der Sanierung sollte ein umfangreiches Wärmebrückenkonzept erstellt werden, denn bei unsachgemäßer Ausführung von Wärmebrücken können erhebliche bauphysikalische Schäden entstehen.
Nutzung von Photovoltaik Gebäudenahe PV-Stromerzeugung		Die gebäudenahe Erzeugung von Photovoltaikstrom reduziert den Netzstrombedarf im Sommer und in der Übergangszeit stark und senkt die CO₂-Emissionen der Nutzenergiebereitstellung von WP und erhöht deren EE-Anteil.

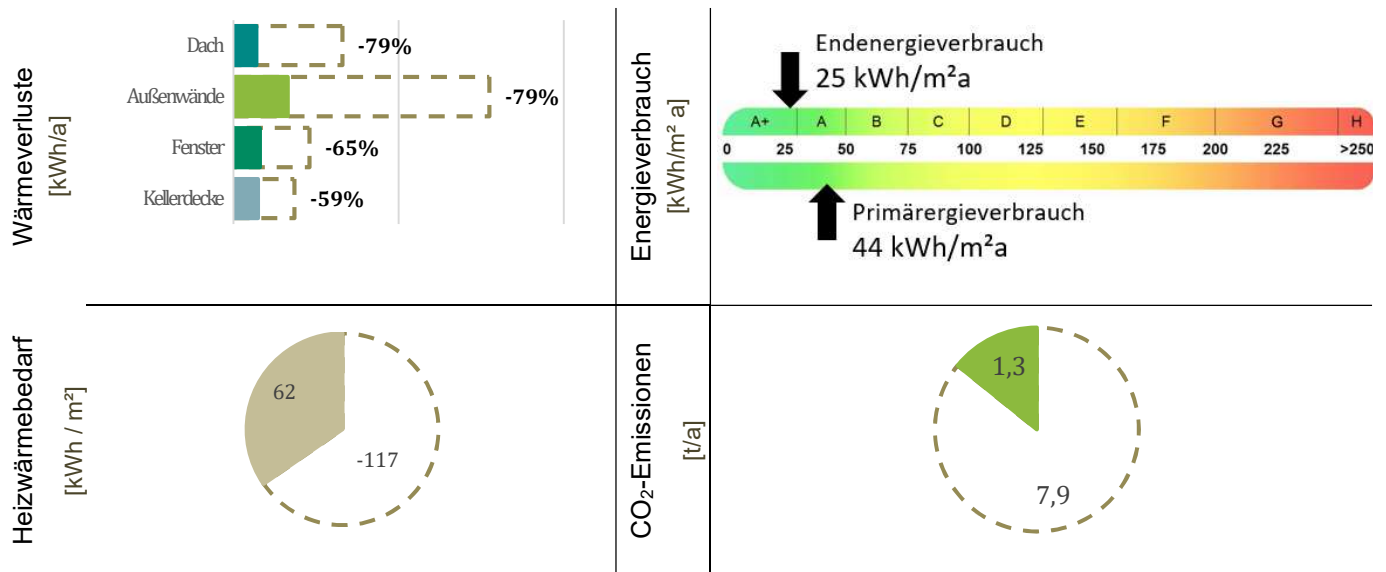
*Heizungswechsel zu Wärmepumpe nur zu empfehlen, wenn im Vorfeld Dämmmaßnahmen umgesetzt worden sind (unter anderem mittlerer U-Wert < 1 und Heizwärmebedarf < 150 kWh/m²). Theoretisch ist die Nutzung einer Wärmepumpe unter Voraussetzung einer raumweisen Heizlastberechnung, Systemoptimierung und Einbindung eines Heizstabes möglich, sofern die Vorlauftemperatur auf etwa 55 Grad zu begrenzen ist. Die Wirtschaftlichkeit ist zu berechnen, da die Strombezugskosten für die Wärmepumpe sehr hoch ausfallen können.

**Der Anschluss an ein Wärmenetz wird im Folgenden nicht in die Bilanzierung mit einbezogen, da die Vollkosten stark variieren und ein Anschluss nur vereinzelt umgesetzt werden kann.

***Die weiteren Maßnahmen zur Gebäudeoptimierung werden bei den Maßnahmenkombinationen einbezogen und tragen im Wesentlichen dazu bei, dass Effizienzhaus-Standards (EH) erreicht werden.

5.4.5 Energiebilanz des Gebäudes





*Kennwerte bezogen auf die Nutzfläche (A_N) des Gebäudes. Die Berechnungsgrundlage des Energieverbrauchs sind die auf den Endenergieverbrauch kalibrierten Endenergiebedarfswerte nach dem „Handbuch für Energieberaterinnen und Energieberater – Anleitung zur Erstellung des individuellen Sanierungsfahrplanes“ (dena, 2021). Auf die kalibrierten Verbrauchswerte beziehen sich auch die CO₂-Emissionen. Der Heizwärmebedarf und die Wärmeverluste beziehen sich auf die berechneten Energiebedarfe nach DIN 18599.

5.4.6 Exemplarische Modernisierungskombinationen

Exemplarische Modernisierungskombinationen			
Maßnahmenkombination (Ausführung gem. BEG-Einzelmaßnahmen)	ca. Baukosten* abzüglich Förderung	Energiekosteneinsparung [p. a.]	Amortisationszeit** (dynamisch)
Dämmung Dachschrägen + Dämmung der obersten Geschossdecke + Dämmung Kellerdecke + Heizungsoptimierung***	27.900 €	900 € / 22 %	> 30 Jahre
Dämmung Dachschrägen + Dämmung der obersten Geschossdecke + Dämmung Kellerdecke + Dämmung Außenwand + Heizungsoptimierung***	54.300 €	1.400 € / 34 %	> 30 Jahre
Dämmung Dachschrägen + Dämmung der obersten Geschossdecke + Dämmung Kellerdecke + Dämmung Außenwand + Fensteraustausch (3-fach WSV) + Austausch Außentüren + Heizungsoptimierung***	68.500 €	2.000 € / 49 %	> 30 Jahre
Dämmung Dachschrägen + Dämmung der obersten Geschossdecke + Dämmung Kellerdecke + Dämmung Außenwand + Fensteraustausch (3-fach WSV) + Austausch Außentüren + Luft-Wasser Wärmepumpe, hydraulischer Abgleich, zentraler Warmwasserbereitung + PV-Anlage + Luftdichtheitsprüfung + Wärmebrückenkonzept [Achtung: hierbei wird der EH Standard 70 EE erreicht → 15 % Förderung & Kombination mit Heizungsförderung möglich]	84.400 €	2.700 € / 67 %	29 Jahre****
Hinweis zu Wärmenetzen			

Der Anschluss an ein Wärmenetz stellt eine weitere Möglichkeit dar. Zu unterscheiden ist hierbei zwischen Fern-, Nah- oder kalten Nahwärmenetzen. Die jeweiligen Varianten stellen Wärme auf unterschiedlichem Niveau bereit. Die Nutzung ist abhängig davon, ob ein Wärmenetz vorhanden ist. Die Kosten für den Anschluss an ein Wärmenetz setzen sich maßgeblich aus der Hausanschlussstation und den Umfeldmaßnahmen zusammen, welche sehr variabel sind.

Für eine grobe Kostenkalkulation können für einen Anschluss je nach Beschaffenheit des Untergrunds zwischen 3.500 € und 15.000 € angenommen werden, müssen aber im Regelfall individuell berechnet werden. Gefördert wird der Anschluss an ein Wärmenetz mit 30 bis maximal 40 % bei einem Heizungstausch.

*Kostenschätzungen inklusive Baunebenkosten. Mögliche Förderungen sind grob einkalkuliert. Bei Erreichen der Förderstufe EH 70 EE kann der maximale Fördersatz (Tilgungszuschuss) durch den WPB-Bonus um weitere zehn Prozent steigen. EE-Klasse nur in Verbindung mit Lüftungsanlage erreichbar. Zudem kann die Förderung zum Effizienzhaus mit der Heizungsförderung kombiniert werden und die Investitionskosten (Baukosten) weiter deutlich senken.

** Die Amortisationszeit bezieht sich auf die Baukosten abzüglich Förderung. Sowieso-Kosten (Instandhaltungskosten) werden nicht von den Baukosten abgezogen. Die Berechnungsgrundlage sind auf den Endenergieverbrauch kalibrierte Endenergiebedarfswerte nach „Handbuch für Energieberaterinnen und Energieberater – Anleitung zur Erstellung des individuellen Sanierungsfahrplanes“ (dena, 2021). Brennstoffkosten für die Kalkulation: 12 ct/kWh für Erdgas (brennwertbez.) und 35 ct/kWh für Strom. Die CO₂-Abgabe ist in den Energiekosten nicht inkludiert und würde die Amortisationszeit positiv beeinflussen.

***Die Heizungsoptimierung umfasst den hydraulischen Abgleich, die Optimierung/Austausch von Pumpen, die Dämmung von Leitungen und Armaturen und die Erneuerung von Thermostatventilen. Diese Maßnahmen sind mit ca. 2.000 € pauschal einkalkuliert und können den Energiebedarf um ca. 5 - 15 % senken. Sie sind teilweise verpflichtend und sollten unbedingt umgesetzt werden.

****Durch die Nutzung von Wärmepumpen fallen die Kosten der CO₂-Abgabe weg, welche hier nicht mit einbezogen wurden. Würden diese berücksichtigt, würde es sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit von Varianten mit Wärmepumpe auswirken.

5.4.7 Maßnahmen zur Barrierereduzierung

Maßnahmen zur Barrierereduzierung		
Bereich	Maßnahmenbeispiele	ca. Baukosten* [€]
Erschließung		
Außenbereich	Abbau von Stufen und Schwellen, Wege zu Gebäuden, Rampen, Einbau fester rutschfester Beläge	8.000
Eingangsbereiche	Zuwegungen, Schaffung von Bewegungsflächen, Haus- und Wohnungstüren, Abbau von Stufen und Schwellen	8.000
Vertikale Erschließung	Treppenlift, Hublift (pro Etage)	16.000
Vertikale Erschließung	Treppengeländer (pro Etage)	1.800
Raumgeometrie		
Türen	Verbreiterung von Türdurchgängen inkl. neuer Tür (pro Durchgang)	2.000
Bewegungsflächen	Schaffung von Bewegungsflächen z.B. in Küchen	10.000
Bad		
Geometrie	Umbau mind. Größe 1,20 x 1,80 m	10.000
Sanitärobjekte	bodengleiche Dusche, rutschfeste Bodenbeläge, unterfahrbares Waschbecken (pro Bad)	10.000
Bedienelemente		
Elektroinstallation	Bedienelemente H 0,85-1,05 m, elekt. Rollläden, Gegensprechanlage, Türöffner, Notrufsystem (pro Wohneinheit)	8.000

Sonstige	Stütz- und Haltegriffe (pro Wohneinheit)	1.000
Weitere Maßnahmen für die Optimierung der Immobilie		
Beleuchtung		
Umstellung auf LED – Retrofit	Die Fassung der Leuchten wird beibehalten, lediglich das Leuchtmittel wird ausgetauscht, je Leuchtmittel	5 - 20
Umbau auf LED	Die komplette Leuchte wird ausgebaut. Hierbei wird evtl. das Vorschaltgerät angepasst, je Leuchte	30 - 100
Smart Home		
Heizung	Digitale Thermostatköpfe mit WLAN/Bluetooth, je Kopf	10 - 30
Beleuchtung	Austausch von Leuchtmittel und Steuerung, je Leuchte/Lichtquelle	20 - 200
Einbruchschutz		
Einbruchhemmende Fenster und Türen	Einbau einbruchhemmender Fenster, Fenstertüren und Hauseingangstüren. Kosten können je nach Größe variieren (Kosten pro m²)	300 - 600
Alarmsystem	Installation einer Alarmanlage	2.000

*Die angegebenen Kosten sind als grobe Orientierung zu verstehen.

5.5 Kommunikation und Beratungsformate

Die Folgen des Klimawandels und die damit einhergehende Notwendigkeit, Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen zu ergreifen, sind im Bewusstsein der breiten Gesellschaft angekommen. Die Energiekrise und neue rechtliche Rahmenbedingungen erhöhen den individuellen Handlungsdruck der jeweiligen Akteure. Während sich insbesondere Kommunen intensiv mit diesen Themen auseinandersetzen, ist dennoch nicht zwangsläufig davon auszugehen, dass private und gewerbliche Akteure einen akuten Handlungsbedarf sehen. Für eine erfolgreiche Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung ist daher ein generelles Bewusstsein für die Notwendigkeit und die Möglichkeiten der Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion unerlässlich. Dies kann mit Hilfe unterschiedlicher Maßnahmen zur Kommunikation und Beratung gelingen, die in diesem Kapitel näher erläutert werden. Generell gilt zu beachten, dass die kommunale Motivation nicht zwangsläufig deckungsgleich mit den Anreizen ist, die z. B. für Privateigentümerinnen und Privateigentümer relevant sind. Außerdem sollte die Kommunikation und Beratung kontinuierlich aufrechterhalten werden, um das Thema Wärme- und Reduktion der CO₂-Emissionen langfristig in der Bevölkerung zu verankern. Die vorgesehenen Kommunikations- und Beratungsformate gliedern sich in

- Öffentlichkeitsarbeit,
- Kampagnen, Themenabende und Wettbewerbe zur energetischen Modernisierung,
- Beratung zur energetischen Modernisierung,
- Private Best-Practice Beispiel zur energetischen Modernisierung und
- Kooperation mit lokalen Akteuren.

Darüber hinaus werden die Umsetzungshemmnisse der Maßnahmen dargestellt und mögliche Lösungen aufgezeigt.

5.5.1 Öffentlichkeitsarbeit

Das Ziel der Öffentlichkeitsarbeit besteht darin die Bekanntheit der Maßnahmen aus der kommunalen Wärmeplanung in Telgte aufzubauen und zu steigern. Dabei soll über das Projekt informiert werden und Vertrauen aufgebaut werden, um auf dieser Basis eine positive Reputation zu erlangen. Die Öffentlichkeitsarbeit soll den Weg für einen langfristig angelegten Prozess ebnen, indem sie den Dialog mit allen beteiligten Akteuren fördert und Menschen im Gemeindegebiet aktiviert. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit sollen Informationskanäle entweder neu aufgebaut werden oder bestehende weiter genutzt werden können um Bevölkerung, relevante Akteure und Interessensgemeinschaften anzusprechen. Um möglichst viele Personen zu erreichen, ist es notwendig die verschiedenen Kanäle wie Pressemitteilungen, Postanschriften, Social-Media-Maßnahmen, Veranstaltungen, Plakat-Aushänge und Projekthomepage, miteinander zu kombinieren.

Auf der Projekthomepage werden sämtliche relevante Informationen dargestellt. Dazu zählen Veranstaltungsinformationen, stattfindende Aktionen sowie Förder- und Beratungsmöglichkeiten. Außerdem werden alle relevanten Dokumente über die Projekthomepage bereitgestellt. Die postalischen Anschreiben enthalten ergänzende beziehungsweise weiterführende Informationen über die Projekthomepage hinaus. Die Inhalte des Anschreibens sollten zum Handeln motivieren. Dabei sollte beachtet werden, dass für private Eigentümerinnen und Eigentümer eigene langfristige finanzielle Einsparungen zunächst relevanter sind als das übergeord-

nete Ziel der Gemeinde zu erreichen. Die verantwortlichen Akteure zur Durchführung der Öffentlichkeitsarbeit sind die Gemeinde, die Pressestelle sowie ggf. Kooperationspartnerinnen und Kooperationspartner. Die Öffentlichkeitsarbeit richtet sich an Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer, Mieterinnen und Mieter, Wohnungseigentümergeinschaften, Energieversorger und Vereine und weitere Beratungsinstitutionen.

5.5.2 Kampagnen, Themenabende und Wettbewerbe zur energetischen Modernisierung

Kampagnen, Themenabende und Wettbewerbe zur energetischen Modernisierung zielen darauf ab, die mediale Aufmerksamkeit und Bekanntheit und damit das Interesse an der energetischen Modernisierung zu steigern. Durch Kampagnen und Themenabende sollen außerdem Informationen über die Möglichkeiten zur Transformation des Wärmesektors und die individuelle Gebäudemodernisierung vermittelt und somit Vertrauen in die Maßnahmen geschaffen werden. Kampagnen bieten die Möglichkeit über einen begrenzten Zeitraum hinweg einem Schwerpunktthema eine erhöhte Aufmerksamkeit zu verleihen und verschiedene Aktivierungsformate zu bündeln. Im Rahmen von Themenabenden soll durch Fachvorträge Hintergrundwissen vermittelt werden. Wettbewerbe stellen spielerisch die Möglichkeiten und Vorteile der energetischen Gebäudesanierung dar. Denkbar sind Wettbewerbe wie die Eisblockwette, ein Gewinnspiel, das die Vorteile der Gebäudedämmung aufzeigt, der Wettbewerb „Älteste Heizung“ oder eine „Thermotombola“. Da die Planung von Kampagnen, Veranstaltungsreihen und Wettbewerben sehr zeitaufwendig ist, wird empfohlen maximal ein groß angelegtes Format pro Quartal durchzuführen. Es wird empfohlen, die Maßnahmen an die jeweilige Saison anzupassen. Die verantwortlichen Akteure sind die Gemeinde sowie externe Referenten. Je nach Kampagnen, Thema der Infoveranstaltung oder Gegenstand des Wettbewerbs werden Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer oder Mieterinnen und Mieter sowie Vereine und weitere Beratungsinstitutionen adressiert.

5.5.3 Beratung zur individuellen Gebäudesanierung

Mit der Beratung zur individuellen Gebäudesanierung soll die energetische Sanierungstätigkeit bei selbstgenutztem Wohneigentum durch Beratungsangebote gesteigert werden. Das Beratungsangebot umfasst Beratung zur energetischen Modernisierung, zu Fördermöglichkeiten und zu technischen Maßnahmen. Darüber hinaus sollen auch Mieterinnen und Mieter zu Einsparmöglichkeiten und erneuerbaren Energien beraten werden. Eine solche Energieberatung ist das wirksamste Mittel zur Aktivierung mit dem Ziel der Umsetzung von Energieeinspar- und / oder-Effizienzmaßnahmen. Die Ratsuchenden sollten einen einfachen Zugriff auf eine möglichst neutrale und kostengünstige oder sogar kostenlose Beratung erhalten, die sowohl über Modernisierungsoptionen als auch über deren Fördermöglichkeiten informiert. Neben einem zusammenfassenden Beratungsbericht wird empfohlen, dass die Energieberaterin oder der Energieberater Informationsmaterial (Flyer, Broschüren, etc.) aushändigen kann.

Nach einer (kostenlosen) Erstberatung erfolgt die Weiterleitung an eine Energieberaterin oder einen Energieberater. Diese weiterführende Energieberatung finden vor Ort an der Immobilie statt und klärt individuelle technische Fragen. Außerdem werden die nächsten Schritte zur Vorbereitung der Sanierung aufgezeigt und Vorbereitungen für die Energieeffizienzberatungen getroffen. Die Energieeffizienzberatung ist über die Bundesförderung für effiziente Gebäude

förderfähig und zum Teil Voraussetzung für den Erhalt von Fördermitteln für die energetische Gebäudesanierung.

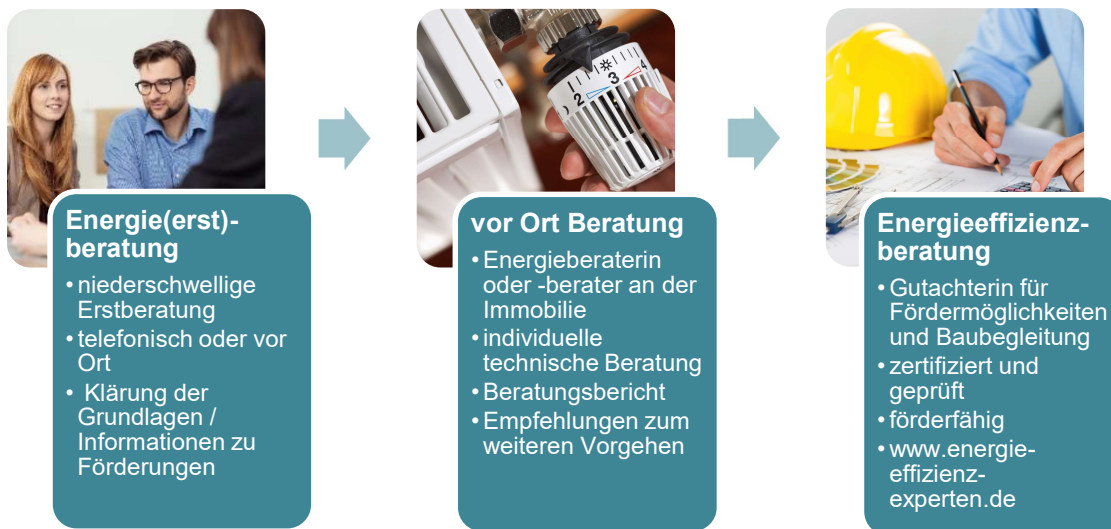


Abbildung 56: Beratungskette

Abgeleitet aus den Eigentumsverhältnissen lassen sich die Zielgruppen der Beratung in Mieterinnen und Mieter sowie Eigentümerinnen und Eigentümer unterteilen. Diese Unterscheidung der Zielgruppen ist notwendig, da sich einerseits ihre Möglichkeiten zur CO₂-Reduktion, aber auch ihre Motivationen zur Investition und die Befugnisse aufgrund der Eigentumsverhältnisse unterscheiden. Die Beratungen zu Modernisierungsmaßnahmen richten sich daher in erster Linie an Eigentümerinnen und Eigentümer, während Mieterinnen und Mieter vor allem durch Themenabende und Informationsmaterial für das Energiesparen sensibilisiert werden sollten.

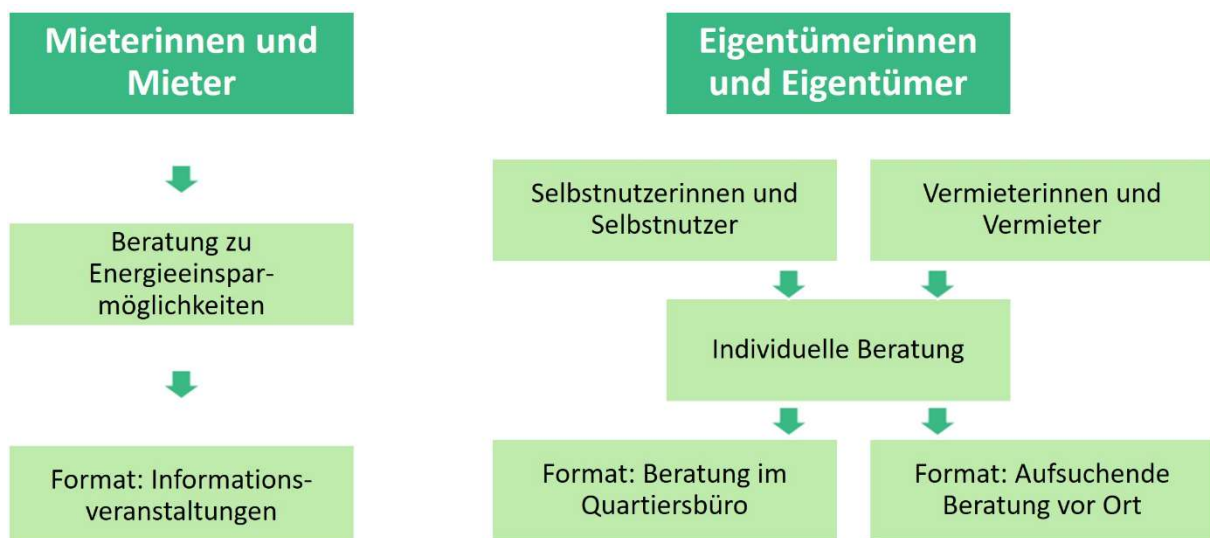


Abbildung 57: Übersicht der Nutzergruppen für die Beratung

5.5.4 Private Best-Practice Beispiel zur individuellen Gebäudesanierung

Eigentümerinnen und Eigentümer sollen bei der Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen bestmöglich unterstützt werden und durch eine gezielte Vorstellung von Best-Practice Beispielen im Projektgebiet inspiriert werden. Dieses voneinander Lernen ist ein wichtiger Bestandteil der energetischen Modernisierung von Gebäuden und trägt maßgeblich zu positiven Investitions- und Umsetzungsentscheidungen bei. In der Bevölkerung herrscht häufig Verunsicherung im Hinblick auf die Umsetzung mehrerer Baumaßnahmen und es bestehen subjektive Fragen wie

- „Mit wie viel Arbeit ist eine bestimmte Maßnahme verbunden?“
- „Wie viel Dreck wird verursacht?“
- „Rentiert sich die Anschaffung einer PV-Anlage wirklich?“

Diese Unsicherheiten und subjektive Fragen lassen sich durch Anwohnerinnen und Anwohner mit eigener Erfahrung leichter klären als durch institutionelle Beratungsangebote. So können durch Best-Practice Beispiele emotionale Hemmschwellen abgebaut werden, die auf sachlicher Ebene nicht erreicht werden. Zudem haben entsprechende Formate eine hohe Glaubwürdigkeit, da die Informationen von Personen stammen, die keine kommerziellen Absichten verfolgen, sondern nur ihre persönlichen Erfahrungen teilen möchten. Neben emotionalen Faktoren ist auch eine Aktivierung entlang konkreter Zahlen und Fakten denkbar. So können konkrete Einsparmöglichkeiten (Energie, CO₂, monetäre Kosten), Amortisationsraten und Komfortsteigerungen thematisiert werden.

5.5.5 Kooperation mit lokalen Akteuren

Neben der Kommunikation der Öffentlichkeit und der Beratung von Bürgerinnen und Bürgern ist es notwendig mit den lokalen Akteuren zu kooperieren und Akteursnetzwerke zu bilden. Ein solches Netzwerk bildet die Grundlage für eine gemeinsame integrierte Umsetzung der Maßnahmen. Einerseits, da die Umsetzung von Maßnahmen in der Regel an unterschiedliche Absprachen und Formen der Zusammenarbeit gekoppelt ist; andererseits erhöht ein stabiles Netzwerk aber auch das Bewusstsein für die energetischen Zielsetzungen und deren Realisierbarkeit. Auch die Aktivierung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Energieversorger sowie der Stadtverwaltung kann zielführend sein. Des Weiteren sollte die Wohnungswirtschaft miteinbezogen werden. An den Immobilien können Materialien mit ortsbezogenen Informationen und Hinweisen z. B zum Energiesparen oder richtigem Lüften und Heizen ausgelegt werden. Wichtig ist dabei die niederschwellige und ansprechende Vermittlung der Inhalte, um eine Mitnahme und Weitergabe der Materialien zu fördern und die Umsetzungswahrscheinlichkeiten der vorgeschlagenen Maßnahmen zu erhöhen.

5.5.6 Hemmnisanalyse

Die Maßnahmen, die private Bürgerinnen und Bürger betreffen, besitzen unterschiedliche Hemmnisse, die die Umsetzung verhindern oder verlangsamen können. Für eine erfolgreiche Umsetzung ist es daher notwendig diese Hemmnisse frühzeitig zu identifizieren und um diese zu überwinden frühzeitig durch enge Zusammenarbeit aller Akteure sowie einer systematischen Herangehensweise Lösungen zu finden. Die unterschiedlichen Hemmnisse lassen sich in vier Kategorien clustern.

1. Unkenntnis / fehlende Information:

Ein wesentlicher Grund für die fehlende Umsetzung von Maßnahmen ist Unkenntnis über beispielsweise die Durchführung, die Kosten, den Nutzen oder die Vorteile eben dieser. Fehlende Informationen sind dabei ausschlaggebend. Mit besserer Aufklärung über Informationsmaterial, -veranstaltungen und individuelle Beratungen kann diesem Hemmnis entgegengewirkt werden.

2. Personalmangel / Handwerkermangel:

Fehlendes Personal, sowohl in der Organisation der Umsetzung als auch in der Durchführung einzelner Maßnahmen sind eine große Hürde. Während auf organisatorischer Seite durch bestehende Netzwerke und Strukturen Vereinfachungen der Abläufe gewährt werden können, muss in der Umsetzung konkreter baulicher Maßnahmen eine Sensibilisierung für die Wartezeit erfolgen. Mit der Aufklärung über die Zeit, die energetische Sanierung benötigt, sollen die Eigentümerinnen und Eigentümer vorab vor falscher Zeitplanung geschützt werden.

3. Investitionskosten:

Die vorgeschlagenen Maßnahmen setzen zu einem Großteil eine gewisse Investitionsbereitschaft der betroffenen Zielgruppen voraus. Zum einen hilft die Aufklärung über Fördermittel zur Erhöhung der Umsetzungswahrscheinlichkeit, zum anderen soll den Zielgruppen gezeigt werden, welche Maßnahmen kostengünstig und gegebenenfalls ohne die Hilfe von Handwerksbetrieben durchgeführt werden können, um so bereits erste Einsparungen verzeichnen zu können.

4. Gewohnheiten der Bevölkerung:

Die Gewohnheiten der Bevölkerung müssen sich zur Einsparung von CO₂-Emissionen in vielen Lebensbereichen verändern. Insbesondere die Umstellung auf neue Techniken und der Verzicht auf gewohnte Erleichterungen im Alltag kann Verunsicherung in der Bevölkerung hervorrufen. Gezielte und leicht verständliche Aufklärung über die Vorteile der angepassten Verhaltensweisen ist ein wichtiges Mittel, um die gewünschten Veränderungen herbeizuführen. Teilweise können finanzielle Anreize durch Probeabos oder Sponsoring bestimmter Techniken unterstützend eingesetzt werden.

Um diese und weitere Hemmnisse zu überwinden, ist eine enge Zusammenarbeit mit allen Akteuren erforderlich, die an der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in Telgte beteiligt sind. Eine transparente Kommunikation, eine umfassende Informationsvermittlung und eine aktive Einbindung aller Beteiligten sind notwendig, um eine erfolgreiche Umsetzung zu gewährleisten.

6 Verstetigungs- und Controllingkonzept

Ein Verstetigungskonzept ist ein wichtiger Bestandteil jedes Projekts, insbesondere solcher, die auf eine langfristige Wirkung abzielen. Es dient dazu, sicherzustellen, dass die Ergebnisse eines Projekts auch nach dessen offizieller Beendigung erhalten bleiben und weiterentwickelt werden.

Mit der Verstetigung der Kommunalen Wärmeplanung wird eine Strategie zur Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen entwickelt. Dabei erfordert die Verstetigung der Kommunalen Wärmeplanung, insbesondere im Zusammenhang mit dem Klimaschutz und der bestehenden

Klimaschutzstrategie in Telgte und Ostbevern, eine systematische, fachübergreifende Integration in Strukturen und Prozessen. Dies geschieht auf mehreren Ebenen und durch die Beteiligung unterschiedlicher Akteure.

6.1 Aufbau von Strukturen und Prozessen

Als zentrales Instrument gilt der Aufbau von Strukturen und Prozessen, zum Beispiel in Form eines Sanierungsmanagements, um neben individuellen Beratungsformaten auch Informationsveranstaltungen zu organisieren und die Koordination einer Lenkungsgruppe zu übernehmen.

Dazu gilt es zu Beginn eine Organisationsstruktur zu schaffen, um die einzelnen Maßnahmen koordiniert zur Umsetzung zu bringen und Verantwortlichkeiten festzulegen. Eine solche Struktur lässt sich durch einen Lenkungskreis darstellen, der regelmäßige Abstimmungstermine wahrnimmt, sodass grundlegende Prozesse definiert, Entscheidungen schnell getroffen werden und ein Nachjustieren im Prozess kurzfristig möglich ist. Ein solcher Kreis setzt aus Vertreterinnen und Vertreter der Fachbereiche in der Verwaltung, wie Stadtplanung, Umwelt- und Klimaschutz, Bauwesen, Stadtentwicklung, Wirtschaftsförderung, Energieversorgung, Tiefbau, kommunale Liegenschaften und Finanzen zusammen. Zusätzlich könnten Vertreterinnen und Vertreter der Stadtwerke, Entwässerungsbetriebe und Weiteren dem engen Teilnehmerkreis angehören.

6.2 Politische und strategische Verstetigung

Die kommunale Wärmeplanung sollte als explizites Ziel in der städtischen Klimaschutzstrategie und den politischen Programmen verankert werden. Dies könnte durch die Entwicklung eines Klimaschutz- oder Energie-Masterplans unterstützt werden. So sollten auch festgelegte Klimaziele, wie die Reduzierung der CO₂-Emissionen und die Nutzung erneuerbarer Energien, regelmäßig überprüft werden.

Als politische Werkzeug könnte die Politik vorschreiben, dass festgelegte Kriterien und die Erkenntnisse aus der Wärmeplanung in allen städtischen Investitionen und Bauprojekten berücksichtigt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass jede Entscheidung zur Erreichung der Klimaziele beiträgt.

Als weitere wichtige Entscheidung aus der Politik gilt die Bereitstellung von benötigten spezialisierten Fachkräften für die Umsetzung der Maßnahmen. Es sollte eine zentrale Stelle geschaffen werden, die als Anlaufstelle für Ratsuchende fungiert, Arbeitsgruppen koordiniert, den Fortschritt verschiedener Maßnahmen überwacht und neue Projekte anschiebt.

Zusätzlich müssen die Stadtverwaltungen in Neubaugebieten die Wärmeplanung frühzeitig berücksichtigen und möglicherweise ihre Satzungen bzw. Bebauungspläne anpassen, um Wärmeplanung und klimafreundliche Maßnahmen bei Neubauvorhaben in Bestandsquartieren verbindlicher zu gestalten.

6.3 Unternehmen als Schlüsselakteure bei der Umsetzung

Um die Klimaneutralitätsziele einhalten zu können, sind Unternehmen entscheidende Schlüsselakteure im Prozess. In der Regel haben die Gebäude und Prozesse ein großes Potenzial,

Energie und CO₂ einzusparen. Gleichzeitig können Unternehmen als Ankerkunde für ein Wärmenetz dienen, sodass Gebiete trotz geringerer Wärmebedarfsdichte erschlossen werden können.

Um den Verstetigungsprozess der kommunalen Wärmeplanung zu vervollständigen, ist ein aktives Partnernetzwerk aufzubauen, bei dem sich unterschiedliche lokale Akteure gegenseitig unterstützen. Dabei müssen sowohl das Rollenverständnis von ganzen Akteursgruppen wie der Landwirtschaft definiert als auch die individuellen unternehmerischen Herausforderungen diskutiert werden.

6.4 Kommunikation und Öffentlichkeitsbeteiligung

Eine wichtige Maßnahme in der Umsetzungsstrategie sind Informations- und Beratungsformate. Dabei gilt es gezielte Themen vorzubereiten und im Rahmen von Informationsveranstaltungen und -material zu vermitteln. Dazu zählen neben energiespezifischen Herausforderungen wie dem Heizungstausch, Sanierungsmöglichkeiten und Wärmepumpen auch die Erläuterung zu gesellschaftsrechtlichen Möglichkeiten, sodass Bürgerinitiativen in der Lage sind, eigene Projekte und Infrastrukturen aufzubauen. Als Beispiel ist hier die Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft zum Bau eines Wärmenetzes zu nennen.

So können über Informationskampagnen die Bürgerinnen und Bürger über die Vorteile der Wärmeplanung die Klimaziele der Stadt informiert werden. Regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit hilft, Akzeptanz für notwendige Maßnahmen zu schaffen und bietet Anreize für Eigeninitiativen, etwa im Bereich energieeffiziente Sanierung. So bilden individuelle Beratungsangebote für Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer eine weitere Ebene bei der Beteiligung der Öffentlichkeit.

6.5 Marketingstrategie

Um die Bürgerinnen und Bürger, Unternehmerinnen und Unternehmer, die Verwaltungsmitarbeiterinnen und Verwaltungsmitarbeiter, Vereine, etc. für die Wärmewende zu begeistern und ein Gefühl der Identifikation mit dem Projekt hervorzurufen, gilt es neben den einzuführenden Strukturen und Formaten eine besondere Marketingstrategie aufzubauen. Dabei ist es wichtig, ein ansprechendes Wording zu finden, Begrifflichkeiten verständlich darzustellen und mit Signalwörtern zu arbeiten.

6.6 Finanzierungsstrategie

Sowohl für die langfristige Umsetzung als auch die kurzfristige Einführung der genannten Verstetigungsmaßnahmen müssen finanzielle Mittel eingeplant werden. Hierbei können Förderprogramme von Bund und Ländern, EU-Finanzierungen und öffentliche-private Partnerschaften genutzt werden.

6.7 Fazit

Die Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung im Zusammenhang mit Klimaschutz und Klimaschutzstrategien gelingt durch eine enge Verzahnung von Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit sowie Gewerbetreibenden und den Stadtwerken Ostmünsterland. Wichtig ist die langfristige institutionelle Verankerung, die Schaffung von Anreizsystemen, die Integration in bestehende Planungsprozesse und eine transparente und bürgernahe Kommunikation. Nur durch diese breite und systematische Herangehensweise kann die Wärmeplanung als nachhaltige Maßnahme zur Erreichung der Klimaziele erfolgreich etabliert werden.

7 Glossar

Glossar	
Erläuterungen der fachspezifischen Begrifflichkeiten	
Anlagenaufwandszahl	Die Anlagenaufwandszahl beschreibt die energetische Effizienz eines Heizsystems. Das heißt, das Verhältnis von eingesetzter Primärenergie zu erwünschtem Nutzen (zum Beispiel Heizwärme).
BAFA	Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) fördert verschiedene energieeffiziente Technologien und Maßnahmen zu Steigerung der Energieeffizienz.
BEG	Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) unterstützt unter anderem den Einsatz neuer Heizungsanlagen, die Optimierung bestehender Heizungsanlagen, Maßnahmen an der Gebäudehülle und den Einsatz optimierter Anlagentechnik.
BHKW	Blockheizkraftwerk
Endenergiebedarf	Beschreibt die nach entsprechenden Normen und Vorgaben berechnete Energiemenge, die einem Gebäude geliefert wird, um unter anderem die Heizlast zu decken.
EE	Als erneuerbare Energien oder regenerative Energien, auch alternative Energien, werden Energiequellen bezeichnet, die im menschlichen Zeithorizont für nachhaltige Energieversorgung praktisch unerschöpflich zur Verfügung stehen oder sich verhältnismäßig schnell erneuern.
EH	Effizienzhaus – Klassifizierung von effizienten Gebäuden in Abhängigkeit von den gesetzlichen Anforderungen.
Gebäudetypologie	Eine Gebäudetypologie besteht aus einem Satz von Modellgebäuden, die bestimmte Größen- und Baualtersklassen des Gebäudebestands repräsentieren. Mit diesen kann anschaulich demonstriert werden, welche Energiesparpotenziale bei den verschiedenen Gebäudetypen einer Gesamtheit bestehen.
GEG	Im Gebäudeenergiegesetz (GEG) ist festgelegt, welche energetischen Anforderungen beheizte und klimatisierte Gebäude erfüllen müssen.
Heizlast	Die Heizlast beschreibt jene Wärmezufuhr, die benötigt wird, um eine bestimmte Raumtemperatur aufrechtzuerhalten und die Wärmeverluste auszugleichen.
Heizwert / Brennwert	Der Unterschied zwischen Heizwert und Brennwert ist die Kondensationswärme, die beim Brennwert zusätzlich berücksichtigt wird. Der Heizwert beschreibt die Energie, die bei der Verbrennung eines Stoffes als Wärme nutzbar ist, ohne die Kondensation des Wasserdampfes im Abgas. Der Brennwert gibt an, wie viel Wärmeenergie eine Heizung gewinnen kann, wenn sie auch den Verbrennungsabgasen Energie entzieht. Der Brennwert ist immer größer als der Heizwert.
Heizwärmebedarf	Beschreibt die nach entsprechenden Normen und Vorgaben berechnete Energiemenge, die zur Aufrechterhaltung einer bestimmten Raumlufttemperatur benötigt wird.
Hilfsenergie	Zumeist elektrische Energie die beispielsweise für Pumpenantriebe und Schalteinrichtungen genutzt wird.

IWU	Das Institut Wohnen und Umwelt ist eine außeruniversitäre und gemeinnützige Forschungseinrichtung.
JAZ	Jahresarbeitszahl – Stellt das Verhältnis von Umweltenergie zur benötigten Strommenge bei Wärmepumpen dar.
KfW	Die Kreditanstalt für Wiederaufbau ist eine deutsche Förderbank und eine der führenden Förderbanken der Welt.
Luftdichtigkeit / Luftdichtheit	Die Luftdichtigkeit/Luftdichtheit (synonym zu verwenden) wird durch einen sogenannten Blower-Door-Test gemessen, bei dem alle schließbaren Öffnungen eines Gebäudes verschlossen werden und ein Über- und Unterdruck über einen Ventilator Aufschluss über Leckagen in der Gebäudehülle gibt.
Nutzenergie	Die Nutzenergie ist der Teil der Energie, der von dem Verbrauchenden unmittelbar für seine Bedürfnisse genutzt wird. Dabei kann es sich z. B. um Wärme zur Beheizung, Kälte zur Klimatisierung, Beleuchtung bei Gebäuden sowie die Energie zum Betrieb von Maschinen oder Geräten handeln.
Primärenergiebedarf	Die Energiemenge, die in den Brennstoffen Erdöl, Erdgas, Kohle, Biogas oder Holz vor Umwandlung und Transport enthalten ist. Der Primärenergiebedarf wird aus dem Endenergiebedarf anhand von Primärenergiefaktoren berechnet.
PV	Photovoltaik – Technologie zu Erzeugung von elektrischem Strom aus Sonneneinstrahlung.
U-Wert	Der Wärmedurchgangskoeffizient ist eine Kenngröße der Bauphysik. Es handelt sich hierbei um den wichtigsten Kennwert zur Beschreibung der Wärmedämmfähigkeit der Gebäudehülle. Der Wärmedurchgangskoeffizient gibt dabei an, wie viel Wärme durch einen Quadratmeter eines Bauteils fließt, wenn der Temperaturunterschied zwischen den beidseitig anliegenden Luftschichten ein Kelvin beträgt. Je kleiner der Wärmedurchgangskoeffizient ist, desto besser ist die Wärmedämmfähigkeit eines Bauteils.
VL	Vorlauftemperatur des Heizungssystems, die benötigt wird, um die Heizlast des Gebäudes zu decken.
WLS	Wärmeleitfähigkeitsstufe oder auch Wärmeleitstufe genannt. Gibt die Durchlassfähigkeit eines Materials für den Wärmestrom an. Wird synonym mit dem Begriff Wärmeleitgruppe (WLG) genutzt.
WPB	Worst Performing Building – Klassifizierung der Gebäude mit dringendem energetischen Sanierungsbedarf.
WSV	Wärmeschutzverglasung – spezielle Art der Fensterverglasung, die mit einer innenliegenden Beschichtung der Innenseiten der Verglasung einhergeht.

Anhang A – Umfrageergebnisse Telgte

1. Besteht Interesse die kommunale Wärmeplanung aktiv zu unterstützen und mitzugestalten?

Ja	12
Nein	2
Sonstiges	3



2. In wie weit ist Ihnen der Prozess der Kommunalen Wärmeplanung bekannt?

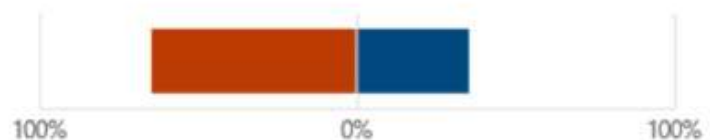
gar nicht	5
teilweise	11
vollständig	1



3. Besteht die Bereitschaft Daten zur Verfügung zu stellen (z. B. Gebäudeinformationen, Energieverbräuche, Anlagendaten, Energieerzeugung)?

ja nein

Bereitschaft



4. Welcher Akteursgruppe sind Sie zuzuordnen? (Mehrfachnennung möglich)

	Landwirtschaft	6
	Biogasanlagenbetreiber	5
	Windenergie / Windparkbetreiber	1
	Gewerbe	11
	Sonstiges	4





Wir machen
Klimastädte

Innovation City Management GmbH

Gleiwitzer Platz 3

D-46236 Bottrop

Telefon +49 2041 723 0650

info@icm.de

www.icm.de

Geschäftsführung:

Michelle Kwyas, Henning Stemmer

Registergericht - Gelsenkirchen: HRB 11233