

Vorstellung der Machbarkeitsstudie zur nachhaltigen Wärmeherzeugung der Stadt Dassow

<i>Amt Schönberger Land</i> Fachbereich IV <i>Datum</i> 11.11.2021	<i>Bearbeitung:</i> Christina Langer <i>Bearbeiter/in-Telefonnr.:</i> 038828/330-1414
---	--

<i>Beratungsfolge</i>	<i>Geplante Sitzungstermine</i>	<i>Ö / N</i>
Ausschuss für Mobilität, Ordnung, Klimaschutz und Wirtschaft der Stadt Dassow (Vorberatung)	07.12.2021	Ö
Hauptausschuss der Stadt Dassow (Vorberatung)		Ö
Stadtvertretung Dassow (Entscheidung)		Ö

Sachverhalt

Die Landgesellschaft Leezen hat in den letzten Monaten in Zusammenarbeit mit der Verwaltung und den Einwohnern Dassows eine Machbarkeitsstudie zur nachhaltigen Energie- und Wärmeherzeugung erstellt. Die Landgesellschaft Leezen möchte diese Machbarkeitsstudie nun der Politik präsentieren.

Beschlussvorschlag

Die Stadtvertretung beschließt die Machbarkeitsstudie zur nachhaltigen Energie- und Wärmeversorgung für die Stadt Dassow.

Finanzielle Auswirkungen

-

Anlage/n

1	MBS_Dassow 2021 (öffentlich)
---	------------------------------

Auftraggeber: Stadt Dassow über
Amt Schönberger Land
Am Markt 15
23923 Schönberg

Ansprechpartner: Christina Langer
Bürgermeisterin Annett Pahl



Auftragnehmer: Landgesellschaft M-V mbH
Lindenallee 2a
19067 Leezen

Bearbeitet von: Andrea Schüch

Mitarbeit von: Gesellschaft für regionale
Teilhabe und Klimaschutz mbH

Machbarkeitsstudie zur nachhaltigen Energie- und Wärmeversorgung der Stadt Dassow



Gefördert durch das Land Mecklenburg-Vorpommern und
die Europäische Kommission

Leezen, 30.11.2021



Vorwort

Sehr geehrte Bürgerinnen und Bürger der Stadt Dassow,

Klimawandel und Klimaschutz haben in allen Bereichen unseres Lebens eine immer höher werdende Präsenz. Uns allen ist inzwischen bewusst, wie wichtig es ist, unser Klima zu schützen und für uns und unsere Kinder eine lebenswerte Welt zu erhalten.

Auch wir als Stadt Dassow wollen einen Beitrag zur Begrenzung des Klimawandels leisten. Im Interesse der Zukunftsfähigkeit unserer Stadt haben wir diese Machbarkeitsstudie zur nachhaltigen Wärmeversorgung auf den Weg gebracht, um einen ersten Schritt in Richtung einer nachhaltigen Energie- und Wärmeversorgung zu gehen. Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, die Schule, Wohnungsunternehmen, die Verwaltung mit den öffentlichen Gebäuden und andere Akteure haben sich aktiv an der Studie beteiligt. Auch wenn wir pandemiebedingt nicht bei öffentlichen Veranstaltungen in einen aktiven Austausch mit unseren Bürgerinnen und Bürgern kommen konnten, erhielten wir ein gutes Feedback bei persönlichen Interviews z.B. bei einigen unserer größeren Gewerbebetriebe sowie über die ausgefüllten Fragebögen zum derzeitigen Bestand der Gebäudestruktur und der Energie- und Wärmeversorgung. Dafür möchte ich allen Beteiligten herzlich danken.

Mit dieser Machbarkeitsstudie weisen wir den Weg zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung, einem energieeffizienten Bauen und kommunalem Klimaschutz. In den folgenden Jahren möchten wir gemeinsam mit den unterschiedlichsten Akteuren konkrete Maßnahmen umsetzen, um die vorhandenen Potenziale zu nutzen.

Lassen Sie uns die Aufgaben gemeinsam angehen – für ein lebenswertes Dassow - für heute, für morgen und für unsere nachfolgenden Generationen.

Ihre Bürgermeisterin,

Annett Pahl



Inhaltsverzeichnis

I.	Abbildungsverzeichnis	6
II.	Tabellenverzeichnis	8
1.	Hintergrund und Aufgabenstellung.....	11
1.1.	Ausgangssituation	11
1.2.	Zielstellung	12
1.3.	Vorgehensweise	12
2.	Rahmenbedingungen.....	13
2.1.	Untersuchungsgebiet Stadt Dassow.....	13
2.2.	Öffentliche Gebäude und kommunale Liegenschaften	23
2.3.	Gewerbegebiete	24
2.4.	Energieversorgung der Gemeinde Stadt Dassow.....	25
2.5.	Bisherige Klimaschutzaktivitäten in Dassow.....	27
2.6.	Politische Rahmenbedingungen auf Bundesebene	27
2.7.	Stand Mecklenburg-Vorpommern.....	28
3.	Datengrundlage und Methodik der Ist-Analyse	31
3.1.	Ecospeed Region	31
3.2.	Kommunale Energiekarten	33
3.3.	Anwohnerbefragung	34
4.	Grundlagenermittlung	35
4.1.	Private Haushalte	42
4.2.	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) & Industrie.....	44
4.3.	Kommunale Gebäude.....	45
5.	Energie- und CO ₂ -Einsparmöglichkeiten.....	48
5.1.	Private Haushalte	49
5.2.	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) & Industrie.....	55
5.3.	Kommunale Liegenschaften	58



6.	Energieeffiziente Sanierung und Bau.....	61
7.	Potenzialanalyse - Erneuerbare Energien.....	64
8.	Beschreibung ausgewählter Gebiete für Versorgungskonzepte.....	70
8.1.	Neues Wohngebiet	70
8.2.	Schulkomplex	72
8.3.	Gebäude der Wohnungsbaugenossenschaft.....	73
8.4.	Gewerbegebiet Holmer Berg	74
9.	Versorgungstechnologien	75
9.1.	Biomassebasierte Versorgungsoptionen	75
9.1.1.	Hackschnitzel	76
9.1.2.	Strohfeuerung.....	78
9.2.	Wärmepumpen und Aufdachsolar	80
9.3.	Power to Heat.....	81
9.4.	Power-to-X Technologien	83
9.5.	Power-to-Gas Technologien	83
9.6.	Verteilnetze.....	85
9.7.	Wärmespeicher.....	88
9.8.	Erdwärmekollektoren und Sonden.....	91
10.	Versorgungskonzepte	93
10.1.	B-Plan-Fläche mit zentraler Versorgungslösung.....	95
10.1.1.	Auslegung B-Plan Fläche erste Ausbaustufe	97
10.1.2.	Auslegung B-Plan komplett	99
10.2.	Versorgung B-Plan Gebiet dezentral	102
10.3.	Gewerbegebiete	102
10.4.	Versorgung altersgerechtes Wohnen und Wohnblock.....	105
10.5.	Ladesäulen und alternative Mobilität	108
11.	Betreibermodelle Versorgungskonzepte	109



12. Variantenvergleich und Szenarien	112
12.1. Grundlagenbetrachtung	112
12.1 Szenario Versorgung B-Plan Gebiet dezentral – zentral	114
12.2. Szenario zentrale Versorgung Gewerbegebiet Holmer Berg	118
12.3. Szenario Versorgung Altenheim und Wohnblock	120
12.4. Szenario Schulkomplex CO ₂ - neutral	122
12.5. Private Bestandsgebäude.....	124
13. Handlungsempfehlungen	126
13.1. Grundbetrachtung.....	126
13.2. Energetische Sanierung von Bestandsgebäuden.....	127
13.3. Erstellung von Detailstudien	129
13.4. B-Plansatzung entsprechend den Bedürfnissen anpassen	129
13.5. Kommunale Gebäude.....	130
13.6. Weiterführende Fördermöglichkeiten.....	131
14. Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit.....	132
15. Zusammenfassung und Schlussbemerkung	135
16. Literaturverzeichnis	137
17. Anhang	142
17.1. Abbildungen.....	142
17.2. Tabellen.....	155
17.3. Fördermöglichkeiten zur Weiterentwicklung in Dassow.....	163
17.3.1. Kommunalrichtlinie	163
17.3.2. Programm „Energetische Stadtsanierung	165



I. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geografische Lage der Stadt Dassow (GAIA-MV).....	13
Abbildung 2: Gemeinde Stad Dassow mit Ortsteilen/Gemarkungen (GAIA-MV) ..	14
Abbildung 3: Demografische Lage der Stadt Dassow im Jahr 2019 (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2021 ¹)	15
Abbildung 4: Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Dassow von 1990 – 2021 (LAIVt M-V, 2021).....	16
Abbildung 5: Demografische Entwicklung der Stadt Dassow über die Jahre 1991, 2001, 2011 und 2021 (Daten entnommen vom LAIV-MV, 2021).....	17
Abbildung 6: Verteilung der Einwohner auf die Ortsteile (Amt Schönberger Land, Stichtag 22.09.2021)	17
Abbildung 7: Siedlungsflächennutzung in Dassow (Statistisches Amt MV)	18
Abbildung 8: Blick auf das Gutshaus Johannstorf (September 2021, ® LGMV) ...	20
Abbildung 9: Altstadt Dassow (Juni 2021, ® LGMV)	20
Abbildung 10: Blick auf Johannstorf (September 2021, ® LGMV).....	21
Abbildung 11: Blick auf Harkensee (September 2021, ® LGMV)	21
Abbildung 12: Bestand an Wohngebäuden in Dassow (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Deutschland, 2021)	22
Abbildung 13: Anzahl von Wohnungen in Dassow in Abhängigkeit der Räume (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Deutschland, 2021)	23
Abbildung 14: Ausschnitt Netzgebiet TraveNetz GmbH	26
Abbildung 15: Beispielhafte Darstellung des Dashboards für Dassow im Programm Ecospeed Region (Startbilanz)	31
Abbildung 16: WebGIS-Nutzeroberfläche der Energiepotentialkarte Nordwestmecklenburg (Energiekartenportal 2021)	34
Abbildung 17: Dashboard Ecospeed Region Dassow - angepasst.....	35
Abbildung 18: Entwicklung des jährlichen Endenergieverbrauchs der Gemeinde Stadt Dassow (in MWh/ Jahr) aufgeteilt in Strom, Wärme und Verkehr (Ecospeed Region, 2021)	38
Abbildung 19: Wärmebedarfsdichte der Stadt Dassow (Kommunale Energiekarten 2021, ergänzt)	39
Abbildung 20: CO ₂ -Emissionen der Gemeinde Stadt Dassow im Jahr 2020 und Verteilung auf die Sektoren (Ecospeed Region 2021).....	41



Abbildung 21: CO ₂ -Emissionen im Bereich private Haushalte In den Jahren von 2018 bis 2020 unterteilt in Strom und Wärme (Ecospeed Region 2021).....	43
Abbildung 22: CO ₂ -Emissionen im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie von in den Jahren 2018 – 2020 (Ecospeed Region 2021).....	44
Abbildung 23: Portfolioanalyse der kommunalen Gebäude Dassow	46
Abbildung 24: CO ₂ -Emissionen im kommunalen Bereich von 2018 – 2020 (Ecospeed Region).....	47
Abbildung 25: Zentrale Wärmeversorgungssysteme in Mecklenburg-Vorpommern (Stand 07/2020, Grüttner 2021).....	48
Abbildung 26: Stromverbrauch in privaten Haushalten (EA NRW, 2018).....	50
Abbildung 27: Alter der (Haupt-) Wärmeerzeugungsanlagen (Befragung)	63
Abbildung 28: Übersichtskarte der geplanten B-Plan-Fläche für die Neubausiedlung	71
Abbildung 29: Schulkomplex der Grundschule und Regionalen Schule in der Rudolf-Breitscheid-Str. in Dassow.....	72
Abbildung 30: Gebäude der Wohnungsgenossenschaft	73
Abbildung 31: Ansicht auf das Gewerbegebiet am Holmer Berg.....	74
Abbildung 32: Vollautomatischer Holzheizkessel mit Rostfeuerung der Firma MAWERA; Quelle: https://www.mawera.com/holzfeuerungsanlagen/	77
Abbildung 33: Schematische Darstellung einer Strohfeuerungsanlage (Helbig Bioenergiesysteme/FNR 2013)	78
Abbildung 34: Strohheizung Güstrow mit 1.000 kW _{th} Leistung - Demonstrationsanlage der LGMV, seit 2013 in Betrieb (Quelle: LGMV).....	79
Abbildung 35: Ballenauflöser der Strohheizung Gülzow (Quelle: LGMV).....	79
Abbildung 36: Aufbau einer Wärmeversorgung mittels Solaranlage, Wärmepumpe und bivalentem Wärmespeicher; Quelle: BDH, Informationsblatt Nr. 53; 10.2012	80
Abbildung 37: Prinzip der Kompressionswärmepumpe; Quelle: Hartmut Frey, Energieautarke Gebäude - Auf dem Weg zu Smart-Energy-Systems, Springer 2019	81
Abbildung 38: Power-to-Heat Varianten, Quelle: LEEN 2014	82
Abbildung 39: Übersicht über mögliche Power-to-X-Pfade nach der Begriffstaxonomie	83
Abbildung 40: Beispiele für Duo-Wärmerohre, links: Stahlrohre, rechts: Kunststoff-Rohre; Quelle: https://www.fixpoint24.de/	86



Abbildung 41: Innenansicht eines ungefüllten Eisspeichers mit Leitungsstruktur; Bundesverband Wärmepumpe e.V. bwp	89
Abbildung 42: Beispiele unterschiedlicher Heißwassersysteme der Firma ThermoFlux für den gebäudeinternen Gebrauch.....	90
Abbildung 43: Schematische Darstellung von Erdwärmekollektoren (links) und Erdwärmesonden (rechts); Quelle: www.erdwaermeplus.de	92
Abbildung 44: Beispiel Jahreslastgang mit einer Anlagenauslegung (Rot) von 60% der maximalen Heizleistung (Blau) (GTK)	94
Abbildung 45: Beispiel Dauerlinie mit einer Anlagenauslegung (Rot) von 60% der maximalen Heizleistung (Blau) (GTK)	94
Abbildung 46: Ladesäule auf Fischland-Darß-Zingst (https://www.fischland-darss-zingst.de/eladestationen/).....	108
Abbildung 47: Beispiel Entscheidung Geschäftsmodell Contracting vs. Eigenbetrieb (dena 2021)	110
Abbildung 48: Erdgaspreisentwicklung in Deutschland für private und Industrieabnehmer über die Jahre 2008 – 2021	114
Abbildung 49: Besuch der Regionalen Schule Dassow	133
Abbildung 50: Aushang des Posters zur Machbarkeitsstudie	134
Abbildung 51: Zugriff auf den Online-Fragebogen.....	134

II. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der kommunalen Liegenschaften der Stadt Dassow.....	24
Tabelle 2: Energiemix und Ökostrommix der WEMAG im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt (WEMAG AG 2021, Bezugsjahr 2019)	25
Tabelle 3: Anzahl der Netzanschlüsse und Erdgasverbrauch in der Gemeinde Dassow (TraveNetz 2021)	26
Tabelle 4: Emissionsfaktoren (g/kWh) verschiedener Energieträger zur Energieversorgung (inkl. Vorketten, Ecospeed Region 2021)	32
Tabelle 5: Gesamtendenergieverbrauch (in MWh/ Jahr) der Stadt Dassow unterteilt nach Sektoren (Ecospeed Region, 2021)	36
Tabelle 6: Strom- und Wärmeverbräuche (Endenergie) im Sektor private Haushalte von 2018 bis 2020	42
Tabelle 7: Strom- und Wärmeverbräuche (Endenergie) im Sektor der kommunalen	



Gebäude und Flotte von 2018 bis 2020 (Ecospeed Region 2021)	45
Tabelle 8: Vergleich der Wärmeverbrauchswerte in Dassow mit Richtwerten	46
Tabelle 9: Einsparpotenzial Stromverbrauch in privaten Haushalten (Gräff et al., 2017)	51
Tabelle 10: Heizungsarten in der Gemeinde Dassow (Code 130585826022, Mikrozensus 2011)	53
Tabelle 11: Zusammenfassung des Gesamtenergieverbrauchs, der Gesamtkosten und CO ₂ -Emissionen der kommunalen Gebäude (Mittel 2018 bis 2020)	58
Tabelle 12: Einfluss der CO ₂ -Besteuerung auf die Energiekosten	59
Tabelle 13: Bestand der Gebäude mit Wohnraum in Dassow im Jahr 2011 und deren Einsparpotenziale im Bereich der Wärmeversorgung infolge von Sanierungsmaßnahmen (Mikrozensus 2011, Statistisches Amt M-V, 2011, Verbrauchswerte aus Ecospeed Region)	61
Tabelle 14: Ergebnis der Befragung: Baujahr und beheizte Wohnfläche sowie Hochrechnung des Wärmebedarfs der Wohngebäude (inkl. WW)	62
Tabelle 15: Genannte Wärmeerzeugungsanlagen der Befragung Dassow (Doppelnennungen möglich)	62
Tabelle 16: Jährliches Gesamtenergiepotenzial aus erneuerbaren Energieträgern und die daraus resultierenden CO ₂ -Einsparungen pro Jahr	67
Tabelle 17: Installierte PV-Anlagenleistung in Dassow (Marktstammdatenregister, Stand 10/2021) und Abschätzung der jährlichen Stromproduktion.....	69
Tabelle 18: Annahme über die entstehenden Wohngebäude im B-Plan Neubaugebiet (erster Bauabschnitt)	71
Tabelle 19: Vergleich der Brennstoffe Hackschnitzel und Stroh (FNR 2013 und eigene Berechnungen)	76
Tabelle 20: Beispielrechnung Power-to-Gas für 4.000 Volllaststunden pro Jahr..	84
Tabelle 21: Beispielrechnung Power-to-Gas für 8.000 Volllaststunden.....	85
Tabelle 22: Parameter Heißwasserspeicher.....	96
Tabelle 23: Zentrale Wärmeversorgung B-Plan erste Ausbaustufe.....	97
Tabelle 24: Wirtschaftliche Parameter Strohheizung B-Plan erste Ausbaustufe	98
Tabelle 25: Wirtschaftliche Parameter Hackschnitzel B-Plan erste Ausbaustufe	99
Tabelle 26: Systemparameter B-Plan komplett	100
Tabelle 27: Wirtschaftliche Parameter Strohheizung B-Plan komplett	100
Tabelle 28: Wirtschaftliche Parameter Hackschnitzel B-Plan komplett	101



Tabelle 29: Systemparameter Biomasseheizung Gewerbegebiet Holmer Berg .	103
Tabelle 30: Wirtschaftliche Parameter Strohheizung Gewerbegebiet Holmer Berg	104
Tabelle 31: Wirtschaftliche Parameter Hackschnitzel Gewerbegebiet Holmer Berg	104
Tabelle 32: Systemparameter Biomasseheizung altersgerechtes Wohnen und Wohnblock.....	106
Tabelle 33: Wirtschaftliche Parameter Strohheizung altersgerechtes Wohnen und Wohnblock.....	106
Tabelle 34: Wirtschaftliche Parameter Hackschnitzel altersgerechtes Wohnen und Wohnblock.....	107
Tabelle 35: CO ₂ -Preisentwicklung für die Energieträger Erdgas und Heizöl	113
Tabelle 36: Szenarienvergleich Wärmeversorgung B-Plan Wohngebiet (360 WE) – Kosten und CO ₂ -Emissionen	115
Tabelle 37: Szenarienvergleich Wärmeversorgung B-Plan Wohngebiet – Energieträger- und CO ₂ -Kostenanteil	116
Tabelle 38: Szenarienvergleich zentrale Versorgung Gewerbegebiet Holmer Berg	119
Tabelle 39: Szenarienvergleich Komplex Herrmann-Litzendorf-Str (altersgerechtes Wohnen und 2 Wohnblocks).....	121
Tabelle 40: Szenarienvergleich Schulkomplex	123
Tabelle 41: Szenarienvergleich Wärmeversorgung Eigenheim	125
Tabelle 42: Übersicht der Bewertungskriterien für Quartierskonzepte, die bei der Planung und Umsetzung berücksichtigt werden sollten.	126
Tabelle 43: Wohnsitz der Teilnehmer	135



1. Hintergrund und Aufgabenstellung

1.1. Ausgangssituation

Die Stadt Dassow hat im Jahr 2021 beschlossen, sich für den Klimaschutz einzusetzen und strebt ein Klimaschutzkonzept an. Hiermit bekennt sich die Stadt zu einem klimaverträglichen, quantitativen Wachstum, zu größerer Generationengerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Die Stadt Dassow ist somit bestrebt die Reduzierung von klimaschädlichen CO₂- und Treibhausgasen sowie die Einsparung von Energieverbräuchen voranzutreiben. Es sollen konkrete klimaschützende Maßnahmen geplant und umgesetzt werden, um so einen nachhaltigen und attraktiven Lebensort, vor allem auch für nachkommende Generationen zu schaffen. Daneben leistet die Stadt ebenso einen wichtigen Beitrag zum Erreichen nationaler und internationaler Klimaschutzziele, welche auch im regionalen Energiekonzept des Planungsverbandes Westmecklenburg verankert sind.

Ein erster Schritt in diese Richtung war die erfolgreiche Beantragung einer Machbarkeitsstudie zur Untersuchung einer nachhaltigen Energie- und Wärmeversorgung. Unterstützt wird die Stadt Dassow vom Amt Schönberger Land, dem sie angehört.

Mit der Bewilligung des Landes Mecklenburg-Vorpommern über die Förderung erhält die Stadt Dassow die Möglichkeit konkrete, für das Gemeindegebiet angepasste Maßnahmen im Bereich der nachhaltigen Energieversorgung zu entwickeln.

Die Machbarkeitsstudie wird gefördert durch das Land Mecklenburg-Vorpommern mit Hilfe der EFRE-Strukturfondsmittel.



Europäische Fonds EFRE, ESF und ELER
in Mecklenburg-Vorpommern 2014-2020



Mecklenburg-Vorpommern
Ministerium für Energie,
Infrastruktur und Digitalisierung



1.2. Zielstellung

Ziel der Machbarkeitsstudie ist es, ein umsetzungsorientiertes Konzept zum Aufbau einer Energieversorgungsinfrastruktur auf Basis regional verfügbarer regenerativer Energiequellen zu entwickeln und dieses mit alternativen und konventionellen Versorgungslösungen zu vergleichen.

1.3. Vorgehensweise

In einem ersten Schritt wird für die Stadt Dassow eine Analyse der aktuellen Energieverbrauchssituation sowie eine CO₂- und Treibhausgasbilanz erstellt.

Bilanzierungsgrenze ist das Gebiet der Gemeinde Stadt Dassow. Anhand der Ist-Analyse kann nun abgeleitet werden in welchem Bereich besonders hohes Potenzial zur Reduzierung der CO₂-Emissionen sowie der Einsparung von Energie vorhanden sind. Dies erfolgt unter Beachtung der nationalen Klimaziele der Bundesregierung bis zum Jahr 2050.

Für die erfolgreiche Umsetzung und nachhaltige Integration eines geplanten Klimaschutzkonzeptes ist die Akzeptanz bei den Bürgerinnen und Bürgern der Stadt von zentraler Bedeutung. Eine hohe Eigeninitiative der Anwohner sowie Mund-zu-Mund-Propaganda sind wichtige Bausteine für einen erfolgreichen, kommunalen Klimaschutz. Zu diesem Zweck wird die Gründung einer Arbeitsgruppe oder Vereins „Klimaschutz“ angestrebt. Im Rahmen der Bearbeitung der Machbarkeitsstudie wurde der MOKWI¹-Ausschuss involviert.

Die Energie und CO₂-Bilanzierung wurde mit Hilfe der marktführenden Klima-Software ECOSPEED Region erhoben. Diese erstellt unter Verwendung allgemein anerkannter Regeln, Kennzahlen und Algorithmen aktuelle Statistikdaten für Energie, Verkehr und Einwohner. Ziel der Verwendung des Programmes ECOSPEED Region ist es, der Stadt eine Möglichkeit zur Fortschreibung der Klimabilanz zu ermöglichen.

¹ Ausschuss für Mobilität, Klimaschutz und Wirtschaft



2. Rahmenbedingungen

2.1. Untersuchungsgebiet Stadt Dassow

In den folgenden Kapiteln wird das Untersuchungsgebiet hinsichtlich Geografie, Demografie, Wirtschaft und Energieversorgung betrachtet und vorgestellt. Weiterhin werden bereits durchgeführte Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Dassow benannt.

Geografische Lage und Naturraum

Im Jahr 2019 feierte Dassow 800-jähriges Stadtjubiläum. Die Stadt Dassow befindet sich im Nordwesten des Landes Mecklenburg-Vorpommern und gehört zum Amtsbereich Schönberger Land im Landkreis Nordwestmecklenburg (siehe Abbildung 1). Zum Gemeindegebiet der Stadt Dassow gehören neben dem Stadtgebiet Dassow 19 weitere Ortsteile: Barendorf, Benckendorf, Feldhusen, Flechtkrug, Gr. Voigtshagen, Harkensee, Holm, Johannstorf, Kaltenhof, Kl. Voigtshagen, Lütgenhof, Pötenitz, Prieschendorf, Rosenhagen, Schwanbeck, Tankenhagen, Volkstorf, Vorwerk, Wieschendorf, Wilmstorf (Abbildung 2). Der Nordwesten des Gemeindegebiets grenzt an das Schleswig-Holsteinische Herzogtum Lauenburg an. Das Gemeindegebiet grenzt an die Ostsee an, Travemünde ist nur ca. 10 km von der Stadt Dassow entfernt und vom Ostseestrand in Sichtweite. Insgesamt liegt die Stadt in direkter Nähe zur Stadt Lübeck.



Abbildung 1: Geografische Lage der Stadt Dassow (GAIA-MV)

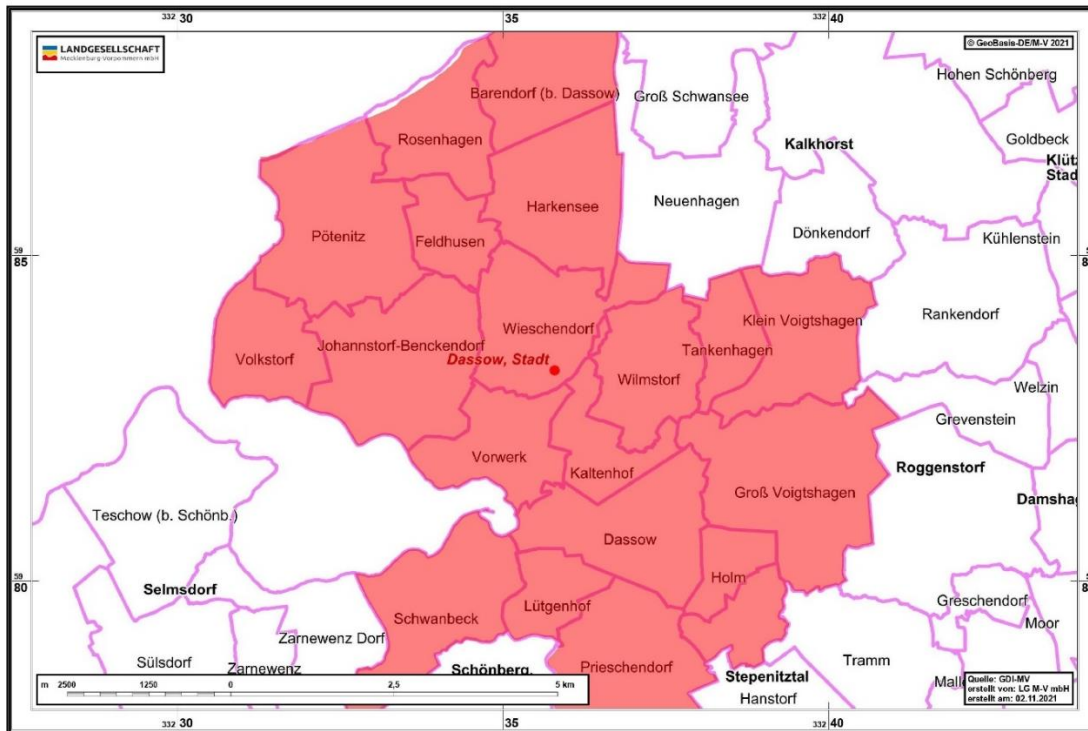


Abbildung 2: Gemeinde Stad Dassow mit Ortsteilen/Gemarkungen (GAIA-MV)

Das gesamte Land Mecklenburg-Vorpommern befindet sich im Naturraum des Norddeutschen Tieflands (Naturraum 1. Ordnung). Die Landschaft ist vor allem durch leichtwellige Grundmoränen geprägt, die sich während der Eiszeit geformt haben. Genauer eingegrenzt liegt Dassow im Naturraum der Nordostdeutschen Seenplatte (Naturraum 2. Ordnung) und hier im Bereich der Mecklenburgischen Seenplatte (Naturraum 3. Ordnung). Dieser Naturraum zeichnet sich durch eine seenreiche Jungmoränenlandschaft aus, welcher sich vom Ostrand Lübecks über Schwerin, das Großseengebiet Müritz und das Kleinseengebiet Neustrelitz bis Eberswalde zieht (Meynen und Schmithüsen, 1953 - 1962).

Das ozeanisch geprägte Übergangsklima zeichnet sich durch warme Sommer und verhältnismäßig kalten Wintern aus. Dassow wird als warm und gemäßigt klassifiziert.

Das Naturschutzgebiet „Uferzone Dassower See“ liegt direkt am Stadtgebiet. Prägend sind auch der sechs Kilometer lange Ostseestrand von Dassow.



Einwohner und Demografie

Dassow erstreckt sich auf einer Fläche von insgesamt 66,97 km². Bei einer Einwohnerzahl von 4.063 Menschen im Jahr 2019 (Stichtag 31.12.2019²) entspricht dies einer Bevölkerungsdichte von ca. 60,7 Einwohnern pro km².

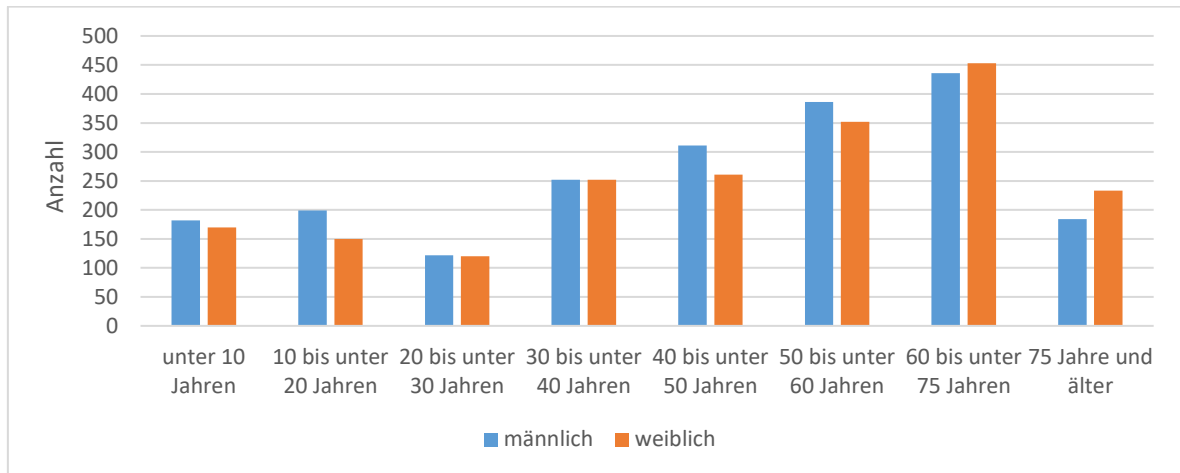


Abbildung 3: Demografische Lage der Stadt Dassow im Jahr 2019 (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2021¹)

Die Einwohnerzahlen in Dassow stiegen seit 1991 (= 3.184 EW) bis 2011 (= 4.107 EW) kontinuierlich an und stagnieren seitdem. Die Ursache dafür wird in der nachfolgenden Abbildung 4 verdeutlicht. Hier sind die Differenzen aus Zu- und Fortzug (Wanderungsbilanz) sowie Neugeborenen und Gestorbenen (Geburtenrate) der Stadt dargestellt.

Von 2001 bis 2021 hatte die Stadt Dassow einen gleichmäßig positiven Wanderungssaldo (siehe Abbildung 4), was bedeutet, dass mehr Menschen in die Stadt gezogen als weggezogen sind. Laut Bevölkerungsprognose soll sich das Wanderungssaldo bis zum Jahr 2040 jedoch leicht in den negativen Bereich verschieben. Bis zum Jahr 2040 (ausgehend von 2017) wird ein Bevölkerungsrückgang in Nordwestmecklenburg von 4,6 % erwartet, wobei der Altersdurchschnitt weiter steigt (5. Bevölkerungsprognose; August 2019).

In Abbildung 5 ist die Altersverteilung in Dassow in den Jahren 1991, 2001, 2011 und 2021 im Vergleich dargestellt. Zusätzlich wurden die gemittelten Trendlinien der Altersverteilung in den Jahren 1991 (blaue gestrichelte Linie) und 2021 (gelbe ge-

² © Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Deutschland, 2021



strichelte Linie) dargestellt, um aufzuzeigen, wie stark der Altersdurchschnitt innerhalb der 30 Jahre gestiegen ist. Die stärkste Altersgruppe ist von 25- bis 35-jährigen zu den 55 bis 75-jährigen Einwohnern verschoben. Tendenziell nimmt die Bevölkerungsanzahl mit zunehmendem Alter zu. Dieser Effekt wird sich bei anhaltenden niedrigen Geburtenraten weiter verstärken.

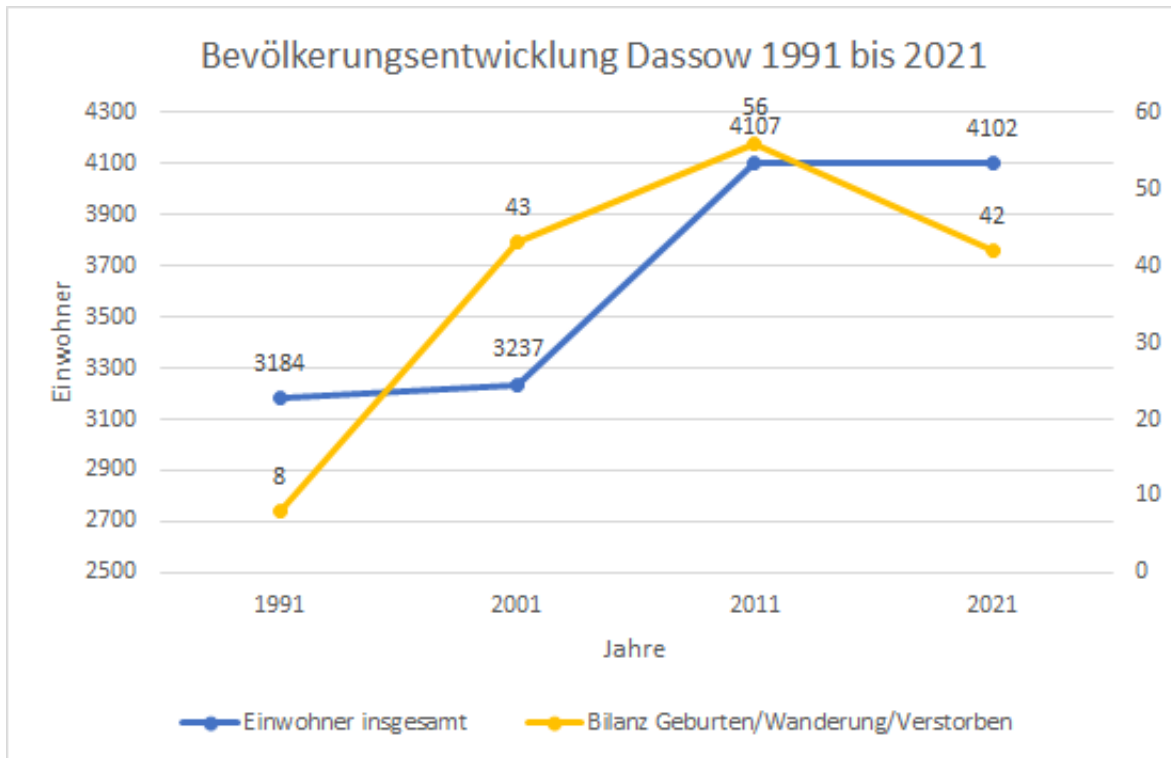


Abbildung 4: Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Dassow von 1990 – 2021 (LAIVt M-V, 2021)

Die Bevölkerung konzentriert sich vor allem im Stadtgebiet Dassow. Über die Hälfte der Gemeinde lebt hier (52 % Anteil). Drei weitere Ortsteile weisen eine Einwohnerzahl von über 200 auf: Lütgendorf mit 541, gefolgt von Pötenitz mit 350 und Harkensee mit 201 Einwohnern. 275 Personen sind in Dassow in einer Nebenwohnung gemeldet. Hiervon sind die meisten in Barendorf und Rosenhagen an der Ostsee.

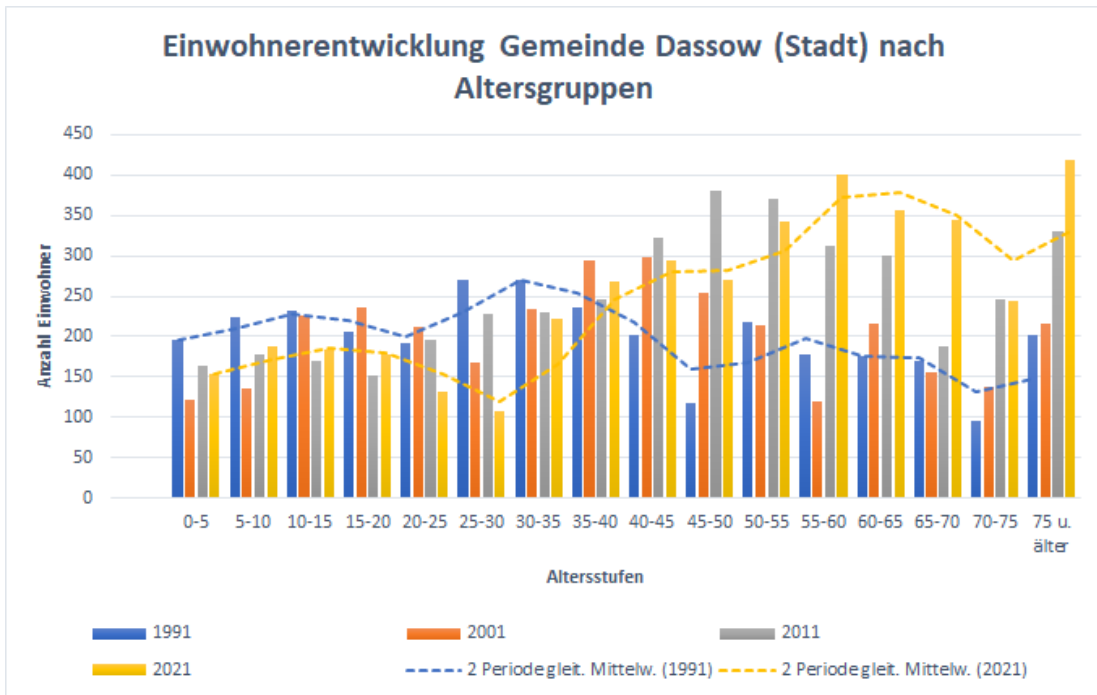


Abbildung 5: Demografische Entwicklung der Stadt Dassow über die Jahre 1991, 2001, 2011 und 2021 (Daten entnommen vom LAIV-MV, 2021)

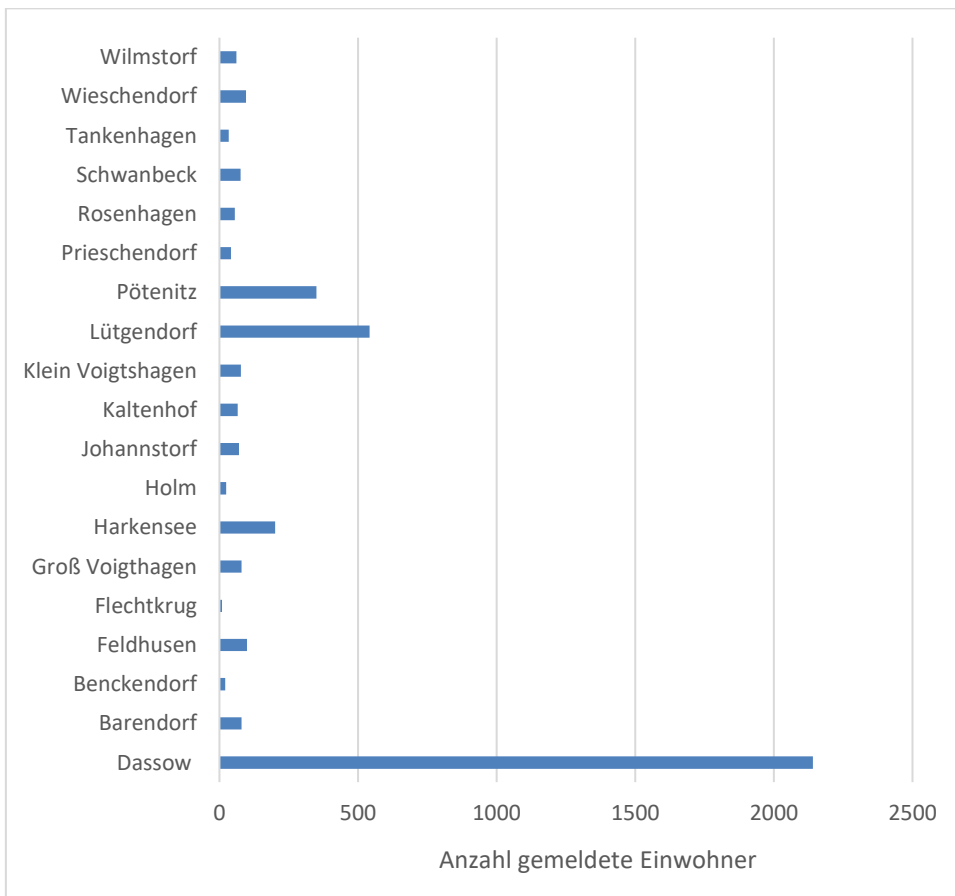


Abbildung 6: Verteilung der Einwohner auf die Ortsteile (Amt Schönberger Land, Stichtag 22.09.2021)



Flächennutzung

Die Gemeinde Dassow ist durch großflächige Ackerflächen gekennzeichnet. Nur 3,71 km² der 66,97 km² sind Siedlungsflächen (5,5 %), 49,88 km² sind landwirtschaftliche Flächen. Der Anteil der Ackerfläche an der landwirtschaftlichen Fläche beträgt 82 %, der des Dauergrünlandes nur 17,5 %. (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2021, Datengrundlage von 2016)

Von der Siedlungsfläche wird der größte Anteil für Wohnbaufläche genutzt (Abbildung 7). Der Tourismus mit „Urlaub am Tor zur Ostsee“ ist sehr wichtig für Dassow, weshalb die Siedlungsfläche auch für Ferienwohnungen genutzt wird.

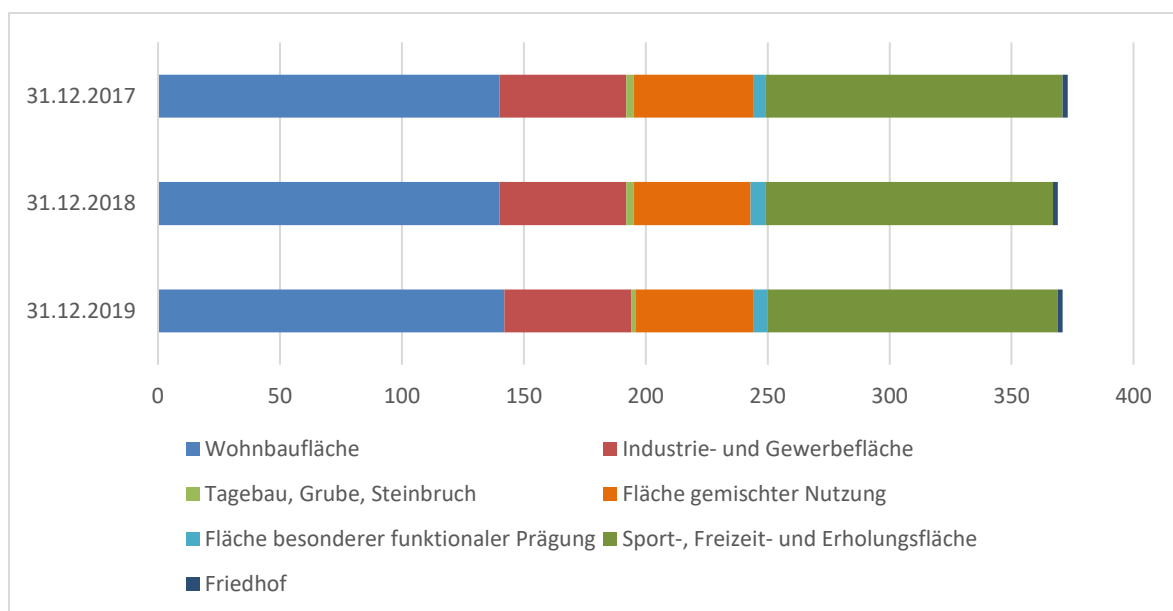


Abbildung 7: Siedlungsflächennutzung in Dassow (Statistisches Amt MV)

Infrastruktur

Die in Dassow vorhandene Infrastruktur ist typisch für Gemeinden in MV. Der innerstädtische Bereich weist wenige Geschäfte auf, allerdings befinden sich Discounter in der Nähe des Stadtzentrums. Die Verkehrsanbindung ist durch die Autobahnnähe und die Zubringer über B 104 und B 105 relativ gut. Dassow verfügt über keine Bahnverbindung, der nächste Bahnhof ist in Selmsdorf, Travemünde oder Grevesmühlen. Der öffentliche Nahverkehr wird demzufolge über Busse abgedeckt. Dassow ist an ein überregionales Radwegenetz angeschlossen. Das Radwegenetz



innerhalb der Gemeinde weist aber Lücken auf, die sukzessive geschlossen werden. In Dassow befinden sich mehrere Kindertagesstätten sowie eine kombinierte Grund- und Regionalschule mit Hort. Eine Einrichtung für betreutes Wohnen ist ebenfalls vorhanden.

Dassow ist durch die Nähe zu Lübeck sehr attraktiv für Gewerbeansiedlungen. International tätige Firmen haben sich etabliert. Viele dieser Firmen haben Interesse, ihre in Dassow befindlichen Standorte auszubauen. Die Stadt erhebt einen Gewerbebesteuerersatz von 340 % und strebt an den Gewerbetreibenden Erweiterungsmöglichkeiten zu schaffen. In den bestehenden Gewerbegebieten sind keine Flächen mehr verfügbar.

Durch die Firmenstandorte pendeln viele Beschäftigte aus dem Umland, Lübeck oder Hamburg nach Dassow ein. Es besteht eine hohe Nachfrage an Baugrundstücken für Wohnhausansiedlungen aber auch für Ferienwohnungen. In der Stadt Dassow ist in der Nähe des größten Gewerbegebietes (Holmer Berg) ein größeres Wohngebiet in der Entwicklung.

Der Landkreis Nordwestmecklenburg und damit auch Dassow ist seit dem 1. Mai 2012 Mitglied der Metropolregion Hamburg, welche zu den wettbewerbsfähigsten Regionen Deutschlands und Europas zählt (Landkreis Nordwestmecklenburg, 2019).

Städtebauliche Struktur und Wohngebäude

Das Gebiet der Stadt Dassow ist vor allem durch seine vielen Ortsteile gekennzeichnet (Abbildung 2). Die Ortsteile in Ostseenähe wie Barendorf und Rosenhagen weisen einen hohen Anteil an Ferienwohnungen auf.

Das alte Rathaus, welches als Begegnungsstätte und für das Büro der ehrenamtlichen Bürgermeisterin genutzt wird, liegt im Altstadtbereich von Dassow (Abbildung 9). Die Gutshäuser von Dassow sind in unterschiedlichem Zustand von einsturzgefährdet bis komplett saniert (Abbildung 8). Der Großteil der Gemeindefläche weist einen dörflichen Charakter auf, der durch typische Eigenheim-Neubauwohngebiete ergänzt wird (Abbildung 10, Abbildung 11).



Abbildung 8: Blick auf das Gutshaus Johannstorf (September 2021, © LGMV)



Abbildung 9: Altstadt Dassow (Juni 2021, © LGMV)



Abbildung 10: Blick auf Johannstorf (September 2021, © LGMV)



Abbildung 11: Blick auf Harkensee (September 2021, © LGMV)

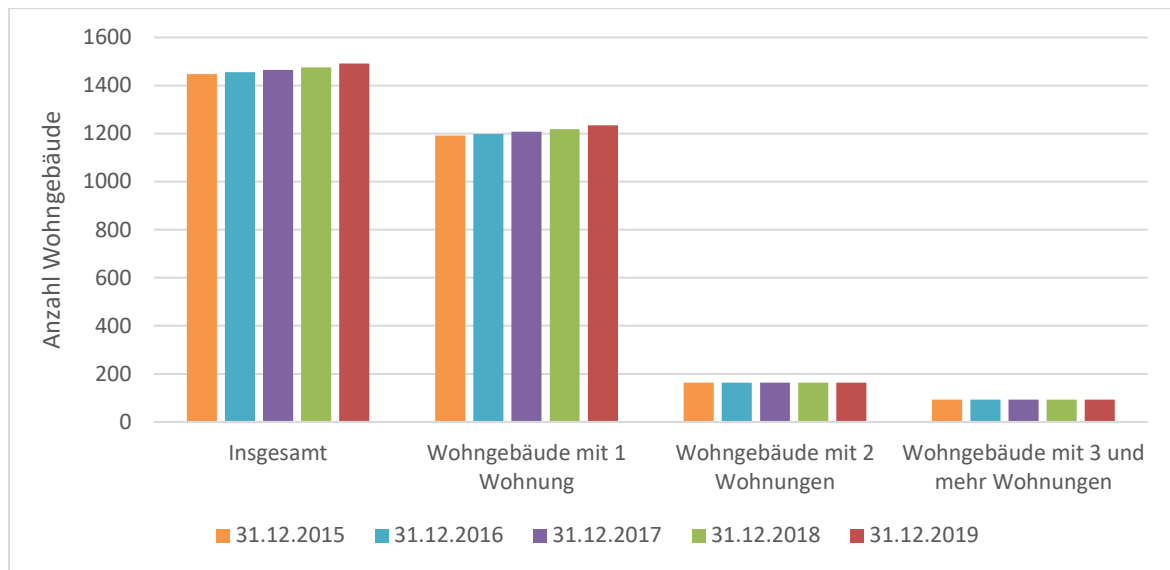


Abbildung 12: Bestand an Wohngebäuden in Dassow (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Deutschland, 2021)

Der Bestand an Wohngebäuden ist von 2015 bis 2019 nur im EZFH-Bereich von 1.192 auf 1.234 leicht angestiegen. Dieser Wohngebäudetyp ist mit 83 % am häufigsten in Dassow vertreten. Der Bestand an Wohngebäuden mit 2 und mehr Wohnungen blieb konstant bei 257. Die Anzahl der Wohnungen beträgt 2.122 (Stand 2019, Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Deutschland, 2021). Im Mittel bewohnen demnach knapp zwei Personen eine Wohnung. Die gesamte Wohnfläche beträgt in Dassow insgesamt 194.300 m² (Stand 2019). Somit beträgt die durchschnittliche Wohnfläche pro Wohneinheit 91,6 m². Dies entspricht dem bundesdeutschen Durchschnitt von 92 m² pro Wohneinheit (dena 2016). In Dassow stehen jedem Einwohner im Mittel 47,8 m² Wohnfläche zur Verfügung.

Die einzelnen Bereiche weisen unter Klimaschutzaspekten unterschiedliche Handlungsbedarfe auf. Dabei sind vor allem in bau- und denkmalgeschützten Bereichen besondere Anforderungen bei der Sanierung zu beachten.

Insbesondere den kommunalen Liegenschaften kommt jedoch aus Klimaschutzsicht eine große Bedeutung zu, da die Stadt auf die Umsetzung von Maßnahmen selbst Einfluss nehmen kann und damit eine Vorbildfunktion hat. Weiterhin ist die Stadt aufgefordert, die Ziele dieses Konzeptes in energie- und emissionsintensiven öffentlichen Einrichtungen vorrangig umzusetzen sowie die erreichten Klimaschutzmaßnahmen entsprechend zu kommunizieren.

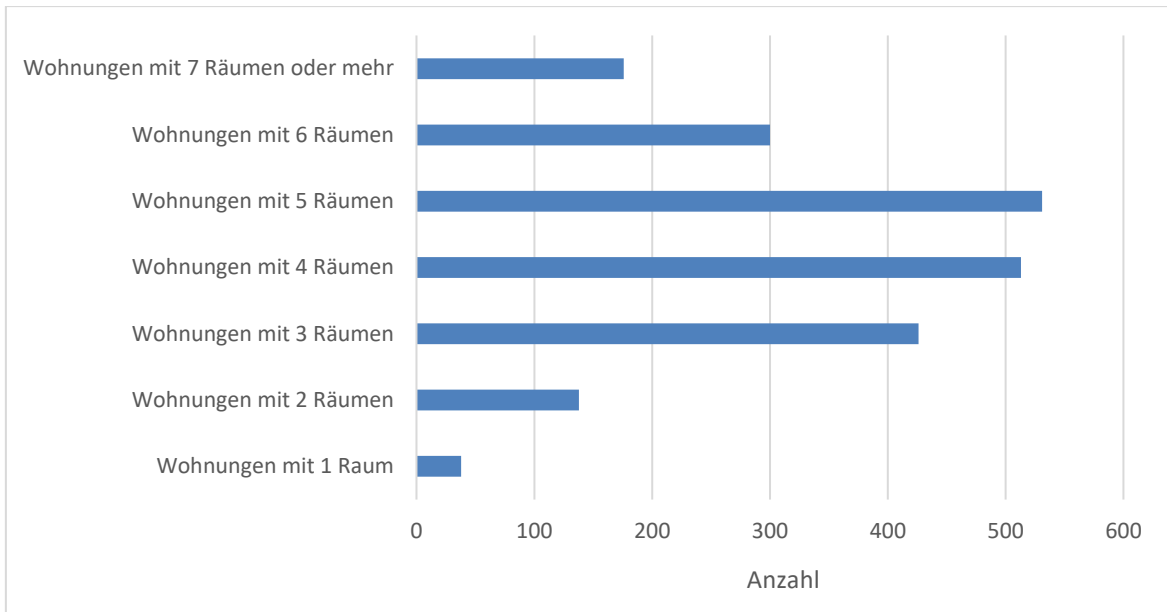


Abbildung 13: Anzahl von Wohnungen in Dassow in Abhängigkeit der Räume (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Deutschland, 2021)

2.2. Öffentliche Gebäude und kommunale Liegenschaften

Dassow ist bei den kommunalen Liegenschaften eigenverantwortlich für die Umsetzung von Maßnahmen zum Schutz des Klimas zuständig, wohingegen kaum Einfluss auf die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in privaten Haushalten genommen werden kann.

Die kommunalen Liegenschaften nehmen eine zentrale Rolle bei den Klimaschutzbemühungen einer Gemeinde ein. Oftmals weisen auch die öffentlichen Gebäude, zumindest teilweise, hohe Potenziale für Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs sowie damit verbunden der CO₂-Emissionen auf. Neben den positiven Effekten der Energie- und Kosteneinsparung kann damit eine Vorreiterrolle eingenommen werden. Diese Vorbildfunktion kann folglich dazu führen, dass weitere Maßnahmen auch im privaten Sektor oder aber in umliegenden Städten und Gemeinden durchgeführt werden.

In Tabelle 1 sind alle kommunalen Liegenschaften der Stadt Dassow aufgelistet. Diese befinden sich in den Ortsteilen Dassow, Pötenitz und Harkensee.



Tabelle 1: Übersicht der kommunalen Liegenschaften der Stadt Dassow

Liegenschaft	Baujahr / letzte Sanierung	Energieträger
Harkensee		
Feuerwehrgerätehaus	- / 1976	Strom/Nachtspeicheröfen
Alte Schmiede (Bauhof)	1946, Anbau 1966	Ohne Heizung
Gemeindehaus inkl. Vermietung	1974 / 2004	Erdgas
Pötenitz		
Feuerwehrgerätehaus	k.A.	Erdgas
Dassow		
Vermietung (Sportverein)	1976	Erdgas
Jugendclub	1978	Erdgas
Kita (Vermietung)	k.A.	Erdgas
Kita (Vermietung)	2018	Erdgas
Trauerfeierhalle	1986	Strom
Feuerwehrgerätehaus	2002	Erdgas
Bauhof	k.A.	Ohne Heizung
öffentliche Toiletten	2001	Ohne Heizung
Familienbegegnungsstätte	1946 / z.T. 2012	Erdgas
Hortgebäude (Vermietung)	2010	Erdgas
Grundschule	1967 / 2012	Erdgas / Wärmeliefervertrag
Regionale Schule	1962, Anbau 2012	Erdgas / Wärmeliefervertrag
Sporthalle	2001	Erdgas / Wärmeliefervertrag

2.3. Gewerbegebiete

In Dassow haben sich vergleichsweise große Firmen angesiedelt, was zu einer hohen Anzahl an Erwerbstätigen führt. Die gewerblichen bzw. industriellen Verbräuche wirken sich sehr stark auf den Gesamt- und den Pro-Kopf-Verbrauch in der Gemeinde aus (Siehe Kapitel 4). Andererseits wirken sich aber auch Klimaschutzmaßnahmen der Betriebe, wie der Einsatz erneuerbarer Energie, Wärmerückgewinnung oder Energieeinsparmaßnahmen positiv auf die Klimabilanz der Gemeinde aus.



2.4. Energieversorgung der Gemeinde Stadt Dassow

Strom

Der regionale Stromversorger der Gemeinde Stadt Dassow ist die WEMAG AG. Es handelt sich hierbei um ein Energieversorgungsunternehmen mit Hauptsitz in der Landeshauptstadt Schwerin. Die WEMAG AG verfolgt eine nachhaltige Ökostrategie und bietet daher neben dem konventionellen Strommix auch Ökostrom an. Daneben investiert das Unternehmen in Zukunftstechnologien wie Batteriespeicher, in die Nutzung erneuerbarer Energien, wie zum Beispiel in Photovoltaikanlagen, bietet Contracting-Programme an und unterstützt Umweltprojekte.

Der Energiemix der WEMAG AG wird in der folgenden Tabelle 2 dem bundesweiten Durchschnitt gegenübergestellt.

Tabelle 2: Energiemix und Ökostrommix der WEMAG im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt (WEMAG AG 2021, Bezugsjahr 2019)

Bestandteile	Einheit	Energiemix WEMAG	Energiemix Ø Deutschland	Ökostrom WEMAG
Kernenergie	[%]	1,87	13,50	0
Kohle	[%]	10,17	29,00	0
Erdgas	[%]	4,22	11,90	0
Fossile & Sonstige	[%]	0,15	1,30	0
Strom aus EE	[%]	83,57	44,30	100,00
Spez. CO₂	[g/ kWh]	305	352	0

EE: Erneuerbare Energien, EEG: Erneuerbare-Energien-Gesetz, CO₂: Kohlenstoffdioxid, g: Gramm, kWh: Kilowattstunde, Ø: Durchschnitt

Die kommunalen Gebäude der Gemeinde Dassow (bei Vermietung nicht bekannt) werden mit Ökostrom versorgt. Beispielsweise der Ökostrom der WEMAG AG erzeugt (auch durch Kompensationsmaßnahmen) rechnerisch keine CO₂-Emissionen.

Energieträger zur Wärmebereitstellung

Der aktuelle Gasnetzbetreiber in Dassow ist TraveNetz GmbH (Abbildung 14), bis 2020 war es die HanseGas GmbH. Von TraveNetz wurden Daten bezüglich der Netzanschlüsse und Erdgasverbrauch der letzten drei Jahre zur Verfügung gestellt.

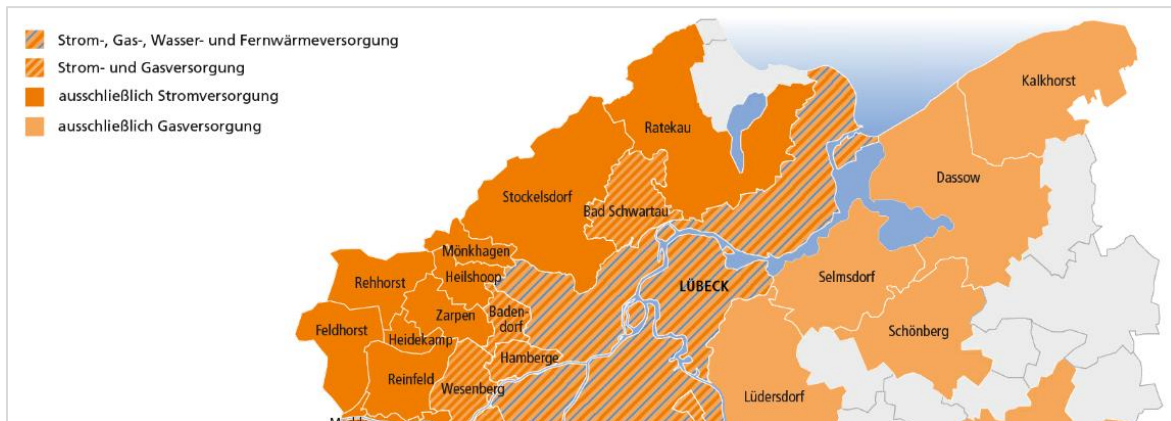


Abbildung 14: Ausschnitt Netzgebiet TraveNetz GmbH³ (<https://www.travenetz.de/unternehmen/netzgebiet/>)

Tabelle 3: Anzahl der Netzanschlüsse und Erdgasverbrauch in der Gemeinde Dassow (TraveNetz 2021)

	Anzahl der Netzanschlüsse	Erdgasverbrauch [MWh]
2018	1.139	31.949,24
2019	1.149	32.633,68
2020	1.157	32.116,94

Erdgas ist mit Abstand der wichtigste Energieträger zur Wärmeerzeugung in Dassow. Den 1.793 Heizungen (Mikrozensus 2011) stehen aktuell 1.157 Erdgasanschlüsse gegenüber. Dies sind 65 %. Neben dem Energieträger Erdgas werden auch Heizöl, Flüssiggas und in sehr geringem Maße Kohle und Pellets zur zentralen Wärmeversorgung verwendet. Daneben gibt es viele Haushalte, die zusätzlich Einzelöfen hauptsächlich auf Basis von Scheitholz betreiben. Des Weiteren wird Umweltwärme und oberflächennahe Geothermie zur Wärmeversorgung in privaten Haushalten eingesetzt.

Die o.g. Informationen wurden in Ecospeed Region eingepflegt, um die bundesdeutschen Werte an die lokalen Verhältnisse anzupassen.

³ Ausschnitt Netzgebiet TraveNetz GmbH: <https://www.travenetz.de/unternehmen/netzgebiet/>



2.5. Bisherige Klimaschutzaktivitäten in Dassow

Eine städtische Maßnahme zum Schutz des Klimas ist die Umrüstung der herkömmlichen Straßenbeleuchtung auf energieeffiziente LED-Straßenleuchten, was in Dassow schon umgesetzt wurde. Planungen zur Installation einer PV-Anlage auf den Schulgebäuden bestehen schon seit längerer Zeit. Für die selbst genutzten kommunalen Gebäude wird Öko-Strom genutzt.

Der Beschluss der Selbstverpflichtungserklärung der Stadt Dassow bei der Stadtvertreterversammlung Anfang 2021 bildet eine wichtige fundamentale Ausrichtung der Stadt im Hinblick auf den Klimaschutz.

2.6. Politische Rahmenbedingungen auf Bundesebene

Zentrale Ziele der Klimaschutzpolitik Deutschlands sind die THG-Emissionen gegenüber 1990 wie folgt zu senken:

- bis 2020 um mindestens 40 % (nationales Ziel im Aktionsprogramm)
- bis 2030 um mindestens 55 % (Abkommen von Paris)
- bis 2050 um mindestens 80 - 95 % (Abkommen von Paris)

Diese Meilensteine wurden bereits 2007 im Integrierten Energie- und Klimaprogramm (IKEP) der Bundesregierung beschlossen in dem vor allem Maßnahmen zugunsten von mehr Energieeffizienz und mehr erneuerbaren Energien enthalten sind.

Um das nationale Treibhausgasminderungsziel 2020 (- 40 %) zu erreichen wurde im Dezember 2014 das Aktionsprogramm *Klimaschutz 2020* beschlossen, da bereits nach ersten Projektionen Anfang 2014 deutlich wurde, dass mit den bis dahin geplanten Klimaschutzmaßnahmen lediglich 33 - 34 % THG-Minderung erreicht werden können (BMWi-Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2019). Ziel des Aktionsprogrammes ist es, die Treibhausgasemissionen in Deutschland von rund 1.250 Mio. t CO₂-Äquivalenten im Jahr 1990 auf höchstens 750 Mio. t CO₂-Äquivalente im Jahr 2020 zu reduzieren (BMU-Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, 2017). Zusätzlich soll ein Aktionsbündnis Klimaschutz, die Umsetzung des Aktionsprogramms begleiten und weitere Klimaschutzpotenziale aktivieren. Daneben wurde im Aktionsprogramm *Klimaschutz 2020* beschlossen, dass die Bundesregierung in einem jährlichen Klimaschutzbericht über



den Stand des Erreichens der Minderungsziele 2020 berichtet (BMU, 2017).

Der Klimaschutzbericht für das Jahr 2017 liegt seit Juni 2018 vor. Darin wird auf eine Studie im Auftrag des Bundesumweltministeriums hingewiesen, wonach bis 2020 voraussichtlich lediglich eine Minderung um 32 % erreicht und das Treibhausgasminderungsziel (- 40 % bis 2020) folglich verfehlt wird (BMW, 2019). Als Begründung wurden u.a. ein deutliches Bevölkerungswachstum und eine positive wirtschaftliche Entwicklung benannt (BMU, 2017).

Darüber hinaus hat die Bundesregierung im November 2016 den Klimaschutzplan 2050 beschlossen.

Dieser Plan ist ein Gesamtkonzept für die Energie- und Klimapolitik in Deutschland bis zum Jahr 2050. Er zeigt die Grundlinien der langfristig angelegten Klimaschutzstrategie auf, bietet Orientierung für alle Handlungsfelder und beschreibt erstmals für alle Sektoren Transformationspfade bzw. Zielkorridore, die erforderlich sind, um die Klimaziele auf Bundesebene zu erreichen. Dabei orientiert sich der Plan am Leitbild der weitgehenden Treibhausgasneutralität bis 2050.

2.7. Stand Mecklenburg-Vorpommern

Mecklenburg-Vorpommern befasst sich bereits seit einigen Jahren mit dem Thema Klimaschutz und so wurde bereits 1997 das erste Klimaschutzkonzept des Landes verabschiedet. Parallel dazu wurde zur Umsetzung der darin vorgesehenen Aufgaben die Förderrichtlinie Klimaschutz erarbeitet, die seither als erfolgreiches Förderinstrument dient.

Seit 2011 existiert der aktuelle Aktionsplan Klimaschutz. Hier werden verschiedene gelungene Klimaschutzprojekte vorgestellt, die vom Land, von Kommunen und privatwirtschaftlichen Initiatoren entwickelt wurden und die als Vorbilder für neue Aktionen dienen sollen (Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung M-V, 2019). Einrichtungen, wie bspw. der Leea e.V., wurden zur kostenfreien Fördermittelberatung von Energie- und Klimaschutzprogrammen gegründet und unterstützen neben Unternehmen auch Organisationen und Vereine, Kommunen sowie Privatpersonen.

Im Jahr 2016 werden in Mecklenburg-Vorpommern etwa 70 % des erzeugten Stroms aus erneuerbaren Energien gewonnen. Dies ist unter anderem ein Grund



dafür, warum M-V im Vergleich zu anderen Bundesländern vergleichsweise niedrige CO₂-Emissionen aufweist. Im Jahr 2016 betragen diese 10,96 Mio. t CO₂. Durch die intensive Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien konnten dadurch hochgerechnet etwa 5,29 Mio. t CO₂ im Jahr 2016 eingespart werden (Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung M-V, 2018). Im Vergleich dazu wies Baden-Württemberg mit 68,45 Mio. t CO₂ im Jahr 2016 die höchsten Emissionen im Ländervergleich auf (Länderarbeitskreis Energiebilanzen, 2019).



In Mecklenburg-Vorpommern wurden im Jahr 2016 durchschnittlich 6,3 t CO₂ pro Einwohner ausgestoßen (BMU, 2018). Im langjährigen Vergleich ist eine Reduzierung der Emissionen zu erkennen, da es im Jahr 1990 noch etwa 8,0 t CO₂ pro Einwohner waren. 2010 wurden bereits nur noch 6,8 t CO₂ pro Kopf ausgestoßen. Allerdings sind Schwankungen unter anderem aufgrund von Witterungsverhältnissen oder Wirtschaftsentwicklungen stets möglich. Im Jahr 2000 wurden nämlich lediglich 5,8 t CO₂ pro Einwohner emittiert (Länderarbeitskreis Energiebilanzen, 2019).



3. Datengrundlage und Methodik der Ist-Analyse

Im folgenden Kapitel werden die verschiedenen Wege der Datenerhebung sowie die Methode der Bilanzierung beschrieben.

3.1. Ecospeed Region

Ecospeed Region ist eine webbasierte Softwareanwendung, die mittels hinterlegten regionalen und nationalen Kennzahlen das Monitoring von Energieverbräuchen und CO₂-Emissionen eines Untersuchungsgebietes ermöglicht. Die sogenannte Startbilanz, die vollautomatisch erzeugt wird, ermöglicht bereits Aussagen mit einer Genauigkeit von über 90 % zu Einwohner- und Beschäftigungszahlen, Energieverbräuchen, Verkehrszählungen und weiteren relevanten Kenngrößen. Diese Bilanz basiert auf Kennzahlen für alle 12.000 Gemeinden in Deutschland und wird jährlich aktualisiert. Daten liefert vor allem das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu). Festgelegte Bilanzierungsregeln und die Angabe von Quellen sorgen zudem für die notwendige Transparenz. Durch die Verwendung von Ecospeed Region wird eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen anderen Gemeinden/ Städten ermöglicht. Weiterhin arbeitet das Softwaretool BSKO-Konform und entspricht damit den Empfehlungen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB).



Abbildung 15: Beispielhafte Darstellung des Dashboards für Dassow im Programm Ecospeed Region (Startbilanz)



Die Startbilanz kann anschließend jederzeit mit erhobenen lokalen Daten erweitert und damit noch genauer auf das Untersuchungsgebiet angepasst werden.

Im Rahmen der **Machbarkeitsstudie** wurden die Energieträger Erdgas, Stein- und Braunkohle sowie Heizöl an die Verhältnisse vor Ort angepasst sowie die tatsächlichen Verbräuche der kommunalen Liegenschaften (ohne Verbräuche der Wohnbereiche) eingepflegt.

Die Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger sind in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführt. Hier werden sowohl die direkten Emissionen, die im Zuge der Umwandlung von Primärenergieträgern als auch die indirekten Emissionen, die in den Vorketten z.B. bei der Gewinnung und Bereitstellung von Primär- und Sekundärenergieträgern entstehen, beachtet. Dazu zählen ebenfalls Emissionen aus fremdbezogener Hilfsenergie, die mit dem Erzeugungspfad in unmittelbarer Verbindung stehen. In der CO₂-Bilanz werden auch nichtenergetische Emissionen berechnet, die z.B. aus der Landwirtschaft stammen können.

Tabelle 4: Emissionsfaktoren (g/kWh) verschiedener Energieträger zur Energieversorgung (inkl. Vorketten, Ecospeed Region 2021)

Energieträger	2018	2019	2020
Strom	544	478	438
Heizöl EL	318	318	318
Erdgas	247	247	247
Fernwärme	262	261	261
Biomasse	22	22	22
Umweltwärme	170	150	140
Sonnenkollektoren	25	25	25
Biogase	110	110	110
Abfall	27	27	27
Flüssiggas	276	276	276
Braunkohle	411	411	411
Steinkohle	438	438	438
Heizstrom	544	478	438
Nahwärme	260	260	260
Sonstige erneuerbare	25	25	25
Sonstige konventionelle	330	330	330

g: Gramm, CO₂: Kohlenstoffdioxid, kWh: Kilowattstunde, Ø: Durchschnitt



3.2. Kommunale Energiekarten

Die Kommunalen Energiekarten sind eine öffentlich zugängliche WebGIS-Anwendung, die es ermöglicht Erzeugungs- und Verbrauchspotenziale für ein bestimmtes Untersuchungsgebiet in Form von Karten (GIS-basiert) darzustellen (https://www.geoport-nwm.de/de/rl_energieportal.html, Abbildung 16). Die Grundlage bilden Geobasisdaten, die über das Land Mecklenburg-Vorpommern zur Verfügung gestellt werden. Durch die Verbindung zum ALKIS (Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem) stehen der WebGIS-Anwendung stetig aktuelle Geobasisdaten der zu betrachtenden Region zur Verfügung und die Karten können folglich regelmäßig aktualisiert werden.

Am Anfang werden alle Ergebnisse anhand wissenschaftlicher Forschungsarbeiten und Statistiken berechnet. Diese theoretisch bestimmten Werte können sich jedoch von realen Werten unterscheiden. Durch die Erhebung und Einarbeitung von realen Daten, beispielsweise von Energieverbräuchen des Untersuchungsgebietes, wird die Aussagefähigkeit verbessert.

Die kommunalen Energiekarten arbeiten gebäudescharf. Dies bedeutet, dass sich bis zu 80 % des Gesamtenergiebedarfes auf die Gebäude im Untersuchungsgebiet beziehen. Anhand einer Farbskala erfolgt die Kennzeichnung der unterschiedlich hohen Bedarfe und/ oder Verbräuche. Alle erhobenen Daten sind zudem skalierbar, wodurch die einzelnen Gebäude, ein Quartier oder eine ganze Region betrachtet werden können. Das Modul bietet ein detailliertes Energie- und CO₂-Reporting an, welches im Hinblick auf die Potenzialanalyse des Klimaschutzkonzeptes eine wichtige Rolle spielt.

Zur Identifizierung von Hotspots wurde die grafische Darstellung des Kartenportals genutzt. Da die Genauigkeit und Aktualität für die Versorgungskonzepte nicht ausreichend sind (Siehe Kapitel 4), wurde von einer Anfrage und Import der Metadaten abgesehen.

Energiepotentialkarte Nordwestmecklenburg

Nutzen Sie die Ebenenverwaltung, um weitere Ebenen zu- oder abzuschalten. Falls eine Ebene für den eingestellten Maßstab nicht zur Verfügung steht, zoomen Sie tiefer in die Karte hinein.

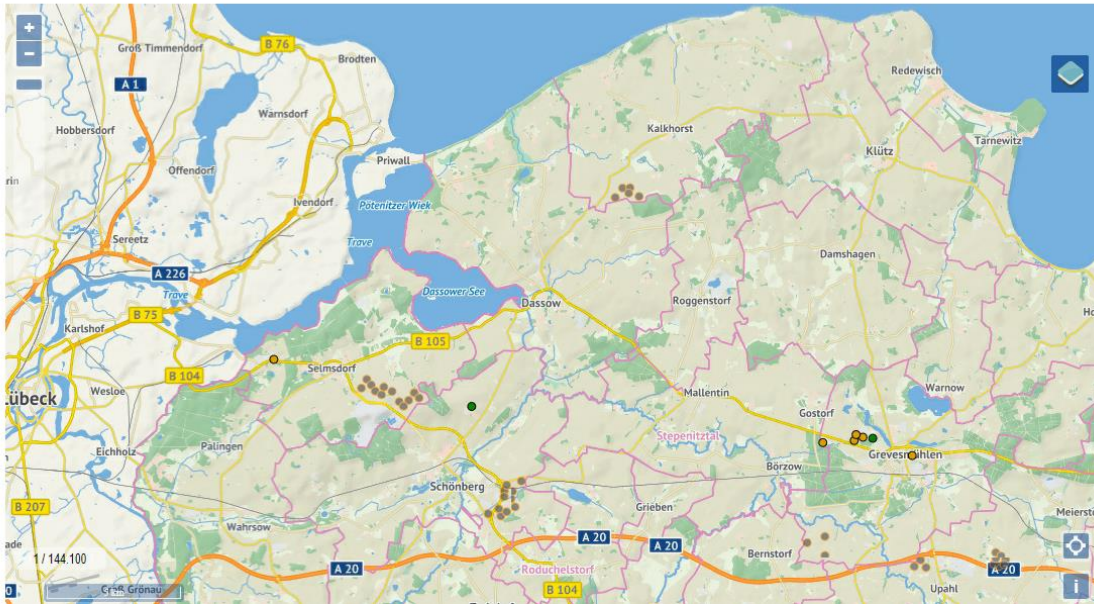


Abbildung 16: WebGIS-Nutzeroberfläche der Energiepotentialkarte Nordwestmecklenburg (Energiekartenportal 2021⁴)

3.3. Anwohnerbefragung

Zur Ermittlung der Energieverbräuche im Sektor der privaten Haushalte wurde eine freiwillige Anwohnerbefragung durchgeführt. Dieser Fragebogen wurde digital als auch in Papierform angeboten. Mit Hilfe der Befragung sollten die Strom- und Wärmeverbräuche der vergangenen drei Jahre, die verwendeten Energieträger sowie Alter und Sanierungsstand der Gebäude ermittelt werden. Zusätzlich erfolgte die Frage nach der Nutzung von Solarenergie. Der Fragebogen wurde im Rahmen einer Mailing-Aktion an die privaten Haushalte verteilt.

Zusätzlich wurde auch die Wohnungsgesellschaft Radegastal mbH und die Betreiber von Kitas und Hort um Datenauskunft gebeten. Der Fragebogen ist im Anhang aufgeführt.

⁴ https://www.geoport-nwm.de/de/rl_energieportal.html



4. Grundlagenermittlung

Eine Energie- und CO₂-Bilanz gibt Aufschluss über die durchschnittlichen jährlichen Emissionen (in Tonnen CO₂) eines Untersuchungsgebietes. Die Durchschnittswerte *größerer Städte (9 - 13 t CO₂/ Einwohner)* weisen in der Regel höhere Werte auf als *kleinere Städte (6 - 8 t CO₂/ Einwohner)*. Dies resultiert unter anderem aus der unterschiedlichen Ausprägung des gewerblichen und industriellen Sektors, die in einer Großstadt in der Regel stärker vorhanden sind.

2016 betrug die jährlichen Pro-Kopf-CO₂-Emissionen in Deutschland 9,6 t CO₂ und liegen damit deutlich über dem weltweiten Durchschnitt von 4,8 t CO₂ pro Kopf. In Mecklenburg-Vorpommern wurden im Jahr 2016 durchschnittlich 6,3 t CO₂ pro Einwohner ausgestoßen (BMU, 2018).

Um eine Aussage über die Höhe der CO₂-Emissionen im Untersuchungsgebiet und der einzelnen Sektoren treffen zu können, werden die Energieverbräuche mit einem spezifischen CO₂-Emissions-Äquivalent des jeweiligen Energieträgers verrechnet. Als Datengrundlage verwendet Ecospeed Emissionsbeiwerte vom ifeu-Institut.



Abbildung 17: Dashboard Ecospeed Region Dassow - angepasst

Verbräuche

Zunächst wird der Strom- und Wärmebedarf des Untersuchungsgebietes aufgezeigt. Anschließend werden die einzelnen Sektoren separat betrachtet.



Hierbei wird die Auswertung des Endenergieverbrauches (EEV) vorgenommen, d. h. diejenigen Energiemengen, die tatsächlich beim Abnehmer verbraucht werden. Der Primärenergiebedarf bezieht dagegen auch diejenigen Energiemengen ein, die für die Erzeugung, die Bereitstellung, den Transport etc. verbraucht werden.

Der Primärenergieverbrauch liegt ca. 30 % über dem tatsächlich beim Endverbraucher abgenommenen Endenergieverbrauch. Demnach gehen von der Gewinnung des Rohstoffes bis zum Endverbraucher etwa 1/3 Energie verloren.

Die in der folgenden Tabelle 5 enthaltenden Gesamtendenergieverbräuche der Gemeinde Stadt Dassow werden unterteilt in Sektoren in den Jahren 2018 bis 2020 dargestellt.

Tabelle 5: Gesamtendenergieverbrauch (in MWh/ Jahr) der Stadt Dassow unterteilt nach Sektoren (Ecospeed Region, 2021)

Sektoren [MWh/ a]	2018	2019	2020
Private Haushalte	24.323	24.625	24.374
Gewerbe	70.666	71.605	69.194
Kommunale Gebäude	1.174	1.295	1.184
Verkehr	29.206	29.371	29.353
Kommunale Flotte	18	18	18
Summe	125.387	126.896	124.112

Gewerbe inkl. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie; MWh: Megawattstunden, a: Jahr

Im Jahr 2020 ist der höchste Energieverbrauch der Stadt Dassow mit knapp 97 GWh im Sektor des Gewerbes zu verzeichnen, welcher auch die Verbräuche der Land- und Forstwirtschaft enthält. Ein Großteil des Verbrauchs ist den ansässigen Industriebetrieben zuzuordnen.

Ca. 56 % des Gesamtenergieverbrauches wird durch gewerbliche Verbraucher verursacht. Der Anteil der Privathaushalte beträgt dagegen knapp 20 %. Im deutschen Durchschnitt tragen Privathaushalte zu einem Viertel des Stromverbrauchs bei (EN-TEGA Plus GmbH, 2019).

Durch den hohen Anteil energieintensiver Industrie werden pro Einwohner in Dassow 31 MWh pro Jahr verbraucht.



Im Rahmen des Zensus 2011 wurden die letzten offiziellen Erhebungen zum Gebäudebestand in Dassow vorgenommen. Die teilweise noch immer vorhandene alte Baustruktur und -Substanz lassen auf die erhöhten Strom- aber vor allem auch Wärmeverbräuche in diesem Sektor schließen. Allerdings ist insgesamt eine Abnahme der Energieverbräuche im Privaten und kommunalem Bereich zu verzeichnen. Dies liegt zum einen daran, dass neue Bauvorhaben einen besseren Standard u.a. hinsichtlich der Dämmung aufweisen sowie energieeffiziente Energieversorgungssysteme besitzen und zum anderen, dass stetig alte Heizsysteme durch neue, energieeffiziente Systeme mit emissionsärmeren Brennstoffen ersetzt werden.

An zweiter Stelle nach den gewerblichen Verbräuchen befindet sich der Sektor Verkehr mit 29.360 MWh/a (EEV). Mit einem Anteil von 24 % am Gesamtenergieverbrauch befindet sich Dassow unter dem Landesdurchschnitt von M-V, was wiederum auf den hohen gewerblichen Verbrauch zurückzuführen ist. In M-V wurden im Jahr 2016 etwa 35 % der gesamten Endenergie im Sektor Verkehr verbraucht (LEE M-V, 2018).

Der Sektor Gewerbe, Handel und Industrie weist mit über 70.000 MWh den mit Abstand höchsten Endenergieverbrauch auf. Mit einem industriellen Anteil von 38 % am Gesamtenergieverbrauch befindet sich Dassow deutlich über dem Landesmittelwert in M-V, welcher bei 15 % im Bereich Industrie liegt (LEE M-V, 2018). Die Strom- und Wärmeverbräuche des Sektors unterliegen dann vor allem konjunkturbedingten oder witterungsbedingten Schwankungen. In Deutschland wird im Sektor Industrie der meiste Strom verbraucht, gefolgt von weiteren gewerblichen Verbrauchern, wie z. Bsp. Supermärkte oder Bürogebäude (ENTEGA Plus GmbH, 2019).

Der Sektor der kommunalen Gebäude, der kommunalen Flotte und Straßenbeleuchtung (und Ampeln)⁵ hat mit jährlich ca. 1.200 MWh einen sehr geringen Anteil am Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Stadt Dassow. Die Werte steigen im Verlauf des Betrachtungszeitraumes ebenfalls kontinuierlich an. Insgesamt ist der Anteil am Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde mit 1 % sehr gering. Dem gegenüber steht jedoch die „Vorbildfunktion“ der kommunalen Liegenschaften. Die Umsetzung von klimaschützenden Maßnahmen in öffentlichen Einrichtungen sind

⁵ Verbräuche der kommunalen Flotte (Feuerwehrfahrzeuge), der Straßenbeleuchtung und der Ampeln wurden anhand von Vergleichswerten abgeschätzt

von hoher Bedeutung, da der Klimaschutz von der Stadt vorgelebt wird und folglich einen positiven Einfluss auf die Bürger*innen Dassow hat.

Der Gesamtenergieverbrauch eines Untersuchungsgebietes lässt sich grundsätzlich in Strom-, Wärme- und Kraftstoffverbrauch (Verkehr) unterteilen. Daraus kann dann abgeleitet werden, welcher Bereich ein besonders hohes Einsparpotenzial besitzt. Die Darstellung aus der folgenden Abbildung 18 zeigt, dass der Wärmeverbrauch einen großen Anteil am Gesamtenergieverbrauch der Stadt einnimmt. Der Bereich bietet demzufolge ein hohes Potenzial zum Einsparen von CO₂-Emissionen.

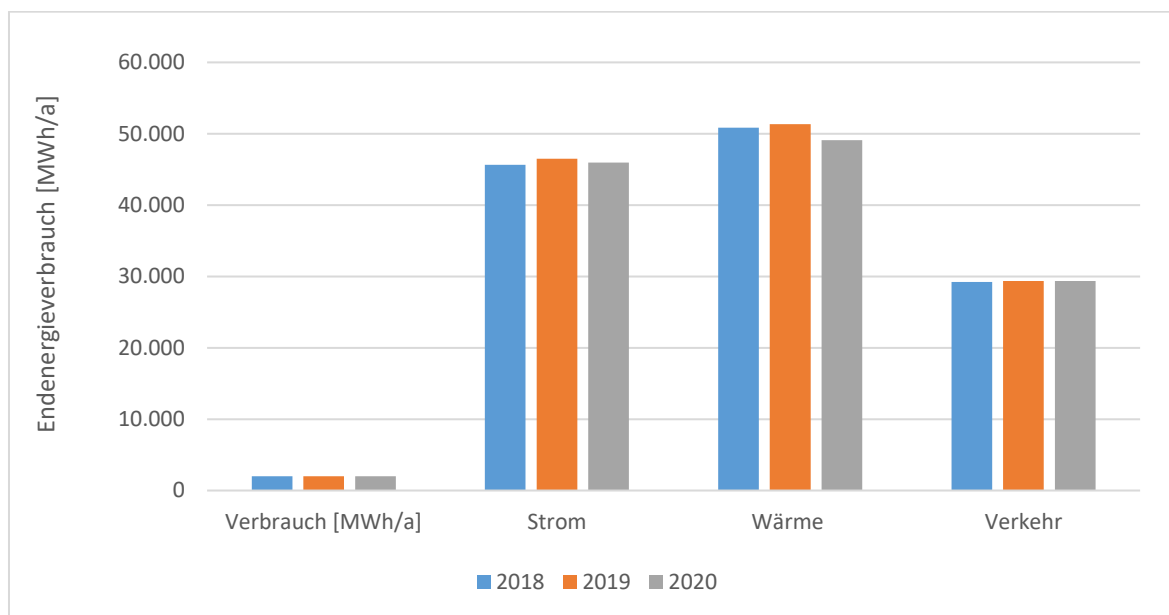


Abbildung 18: Entwicklung des jährlichen Endenergieverbrauchs der Gemeinde Stadt Dassow (in MWh/ Jahr) aufgeteilt in Strom, Wärme und Verkehr (Ecospeed Region, 2021)

Die auftretenden jährlichen Schwankungen des Energieverbrauchs sind konjunkturbedingt oder auf das Auftreten kühler Witterungsverhältnisse zurückzuführen, die eine verlängerte und intensivere Heizperiode hervorrufen. Der mittlere jährliche Wärmeverbrauch der Gemeinde beträgt insgesamt ca. 50.000 MWh. Den geringsten Anteil am Gesamtenergieverbrauch der Stadt Dassow nimmt mit ca. 29.000 MWh/a der Sektor Verkehr ein. Er befindet sich auf einem nahezu konstanten Niveau. Der jährliche Stromverbrauch beträgt im Mittel der drei letzten Jahre 46.023 MWh/a (Abbildung 18). Üblicherweise wird in Deutschland deutlich mehr Wärme als Strom verbraucht. In Dassow bewirken die starken industriellen Verbraucher einen hohen Anteil des Stromverbrauchs.

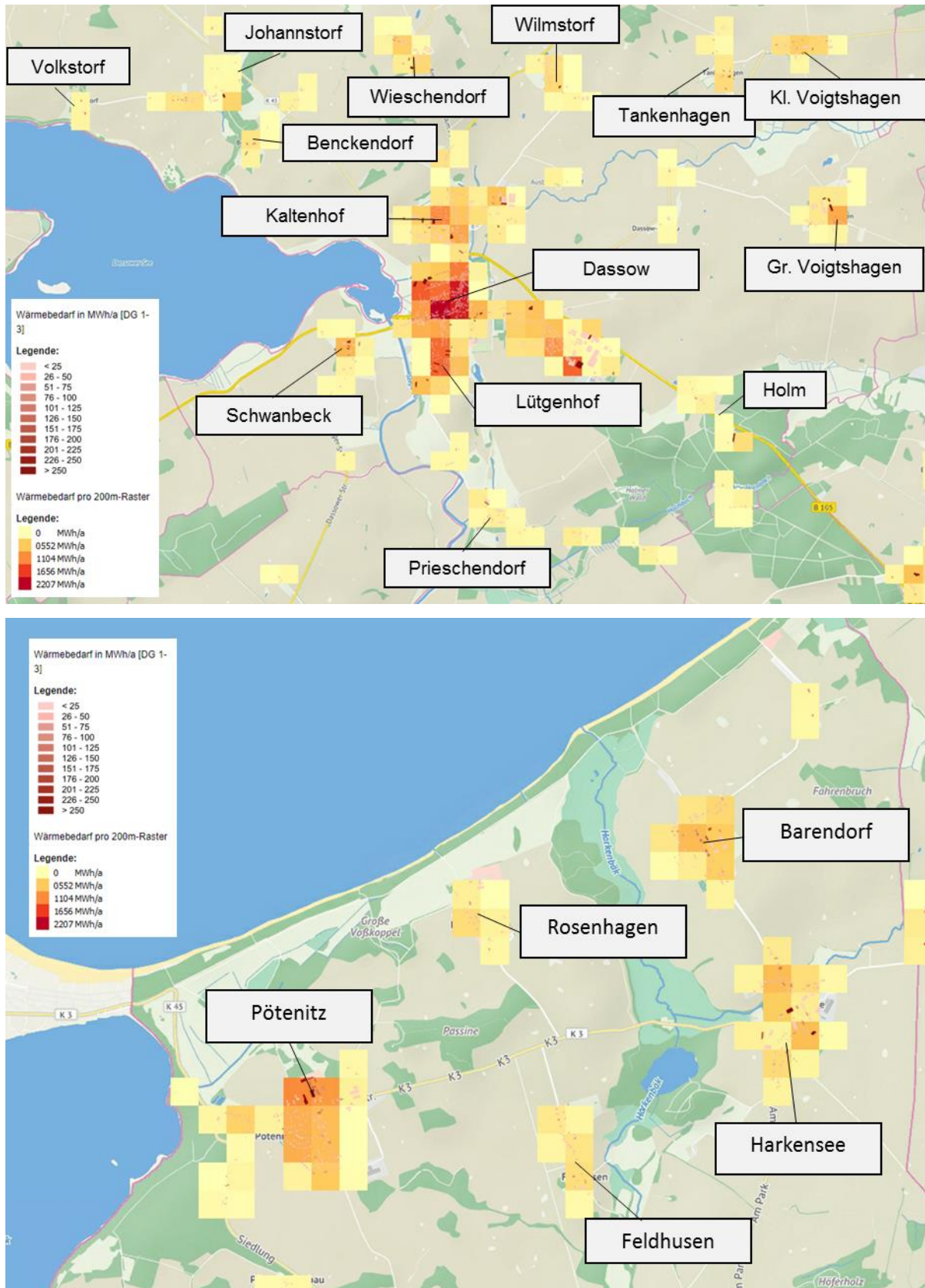


Abbildung 19: Wärmebedarfsdichte der Stadt Dassow (Kommunale Energiekarten 2021, ergänzt)



In Abbildung 19 ist die Wärmebedarfsdichte des Untersuchungsgebietes grafisch dargestellt. Anhand dieser Karten kann lokalisiert werden, wo sich die höchsten Verbräuche im Untersuchungsgebiet befinden. Es wird deutlich, dass vor allem im Stadtkern und im Gewerbegebiet hohe Strom- und Wärmebedarfe bestehen, da hier zum einen Gewerbebetriebe, Schulen und Kitas angesiedelt sind aber auch weil mehr Einwohner auf einem kleineren Raum leben. Zudem sind die Gebäude im Stadtkern vergleichsweise alt und haben demnach eine schlechtere Energiebilanz. Die eigenen Erhebungen in den Gewerbegebieten wurden aus Datenschutzgründen nicht eingepflegt. Allerdings kann festgestellt werden, dass die Darstellung des Energiekartenportals NWM die Verbräuche im Gewerbegebiet deutlich unterschätzt.

Verteilt man die Gesamtenergieverbräuche der Stadt Dassow auf dessen Einwohner, so wurden im Mittel der letzten drei Jahre durchschnittlich 30.933 kWh pro Jahr und Einwohner verbraucht. Im Jahr 2014 betrug der durchschnittliche Endenergieverbrauch pro Einwohner im Land Mecklenburg-Vorpommern etwa 24.222 kWh pro Jahr (Statista, 2018). Die Stadt befindet sich demnach über dem Landesdurchschnitt (MV). Erfolgt lediglich die Betrachtung des Strombedarfs, so werden im Mittel insgesamt ca. 11.347 kWh pro Einwohner und Jahr verbraucht. Im Vergleich dazu lag der Strombedarf pro Einwohner im Jahr 2017 in Deutschland bei durchschnittlich 6.976 kWh (BMW i, 2020). Auch hier wirkt sich der hohe industrielle Verbrauch aus.

CO₂-Emissionen der Stadt Dassow

Aus den Energieverbräuchen des Untersuchungsgebietes lassen sich mit Hilfe von Emissionsfaktoren die spezifischen CO₂-Emissionen der Gemeinde Dassow berechnen. Diese werden in Tonnen CO₂ angegeben. Da die Emissionen nicht ausschließlich aus Kohlenstoffdioxid (CO₂) bestehen, sondern auch weitere klimarelevante Treibhausgase beinhalten werden sie in CO₂-Äquivalente umgerechnet. Bei den angegebenen CO₂-Emissionen handelt es sich immer um CO₂-Äquivalente.

Die CO₂-Emissionen haben sich durch die verringerten Emissionsbeiwerte des Strommixes und durch die Umstellung auf Energieträger mit geringerem CO₂-Abdruck wie z.B. von Heizöl auf Wärmepumpe oder Erdgas verringert. So betragen die Emissionen in 2018 noch 54.631 t CO₂ Äq., im Bilanzjahr 2020 dagegen **49.477 t CO₂ Äq.** Die nachfolgende Abbildung 20 stellt die prozentuale Verteilung



der CO₂-Emissionen in den Sektoren der Gemeinde Dassow für das Jahr 2020 dar. Der Bereich „Wirtschaft“ umfasst neben Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) auch Land- und Forstwirtschaft.

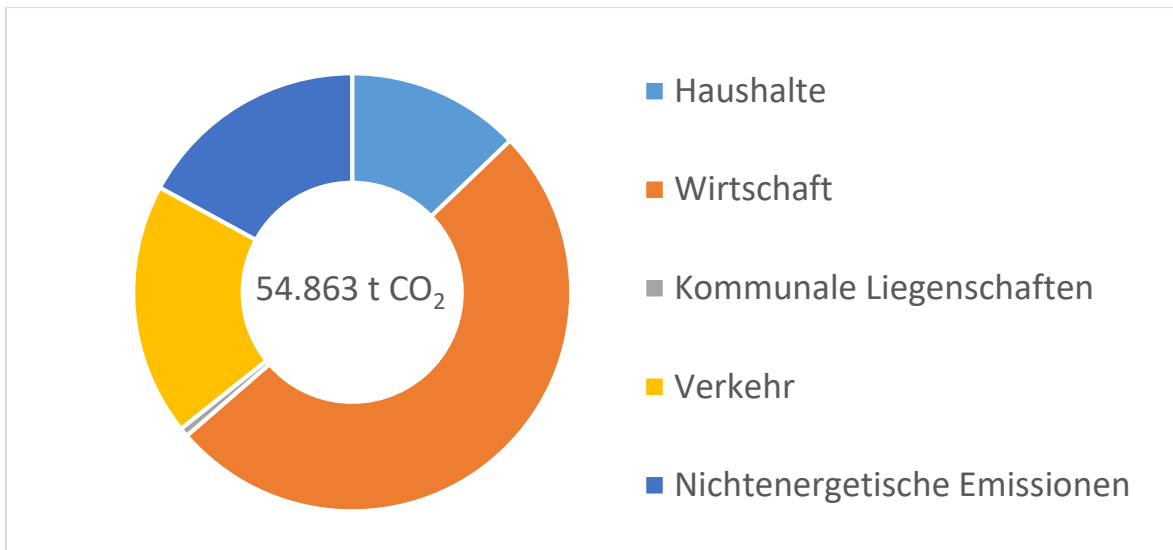


Abbildung 20: CO₂-Emissionen der Gemeinde Stadt Dassow im Jahr 2020 und Verteilung auf die Sektoren (Ecospeed Region 2021)

Mehr als die Hälfte aller CO₂-Emissionen der Stadt Dassow fallen auf den Sektor Wirtschaft. Private Haushalte (13 %) und Verkehr (19 %). Den kleinsten Anteil trägt der Bereich der kommunalen Verwaltung mit ca. 1 %. In absoluten Zahlen werden in den jeweiligen Sektoren im Jahr 2020 folgende CO₂-Emissionen ausgestoßen:

Private Haushalte	6.343 t CO₂
Industrie	19.267 t CO₂
GHD	6.198 t CO₂
Kommunale Gebäude	329 t CO₂
Verkehr	9.228 t CO₂

Nichtenergetisch Emissionen fallen in Höhe von 8.440 t CO₂ pro Jahr an (Tabelle A 5). Setzt man die jährlichen CO₂-Emissionen von **49.477 t CO₂** aus dem Jahr 2020 in Bezug zur Einwohnerzahl, so ergibt sich eine jährliche Pro-Kopf-Emission von **12,18 t CO₂ pro Einwohner**. Damit befindet sich die Gemeinde Dassow über dem deutschen Durchschnitt, welcher 9,6 t CO₂ pro Einwohner beträgt. In Mecklenburg-Vorpommern lag der mittlere Emissionswert im Jahr 2016 bei 6,3 t CO₂ pro Einwohner.



4.1. Private Haushalte

Der jährliche **Strombedarf** (Endenergie) in den privaten Haushalten der Stadt Dassow beträgt über 6.150 MWh (Tabelle 6). In 2019 ist er geringfügig geringer als in 2018. Der Strombedarf liegt demnach bei 1.511 kWh pro Jahr und Person, was dem bundesdeutschen Durchschnitt entspricht. Für 2020 lagen noch keine statistischen Daten für die Hochrechnung vor, weshalb der Wert von 2019 übernommen wurde.

Tabelle 6: Strom- und Wärmeverbräuche (Endenergie) im Sektor private Haushalte von 2018 bis 2020

[MWh/ a]	2018	2019	2020
Strom	6.164	6.141	6.141
Wärme	18.159	18.484	18.233

MWh: Megawattstunde, a: Jahr

Im bundesdeutschen Durchschnitt sind die Stromverbräuche seit 1990 (455 TWh/ Jahr) gestiegen. Der Höchstwert wurde im Jahr 2008 (524 TWh/ Jahr) erreicht. Seitdem sind die Stromverbräuche wieder rückläufig. Zwar haben sich die elektronischen Geräte sowie die Lichtanlagen technologisch weiterentwickelt und sind folglich energieeffizienter, allerdings werden auch deutlich mehr Anlagen mit Strom betrieben. Dies könnte unter anderem eine Ursache sein, weshalb die Stromverbräuche im bundesdeutschen Durchschnitt nur langsam zurückgehen. In Deutschland fallen 128,5 TWh des gesamten Netto-Stromverbrauches auf den Bereich private Haushalte (BMWi, 2018). Dies entspricht einem Anteil von ca. 25 %. In der Stadt Dassow nehmen die privaten Haushalte einen Anteil von 13 % am Gesamtstromverbrauch ein.

Der **Wärmeverbrauch** in den privaten Haushalten des Untersuchungsgebietes unterliegt ebenfalls Schwankungen. Diese sind unter anderem auf die jeweils gegenwärtigen Witterungsbedingungen zurückzuführen. Durch den langsam abnehmenden Anteil an Heizöl und den vornehmlichen Ersatz durch Erdgas zur Wärmeversorgung wird die Energieeffizienz des Energieträgers verbessert und der Wärmeverbrauch der Haushalte sinkt. Auch die verbesserte Dämmung von Gebäuden spielt dabei eine wichtige Rolle.



In der Stadt Dassow nehmen die privaten Haushalte einen Anteil von 36 % am Gesamtwärmeverbrauch ein (Mittel 2018 bis 2020).

Aus der Anwohnerbefragung ging hervor, dass in Dassow ein breites Spektrum an Energieträgern zur Wärmerversorgung genutzt werden. Die Umfrageergebnisse sind aufgrund der geringen Beteiligung allerdings nicht repräsentativ. Die meisten Teilnehmer der Umfrage nutzen Erdgas, was typisch für Mecklenburg-Vorpommern ist. Einzelne Privathaushalte bereits Solarthermie zur Warmwasserversorgung und Heizunterstützung nutzen, wodurch folglich ein Teil des Verbrauches fossiler Energieträger eingespart werden kann. Dies hat einen positiven Einfluss auf die CO₂-Emissionen. Die Nutzung von Holz wurde ebenfalls oft genannt.

CO₂-Emissionen

Die nachfolgende Abbildung 21 stellt die CO₂-Emissionen im Bereich der privaten Haushalte dar. Im Bilanzjahr 2020 werden 6.343 t CO₂ im Sektor der privaten Haushalte ausgestoßen, 58 % entstehen dabei im Wärmebereich.

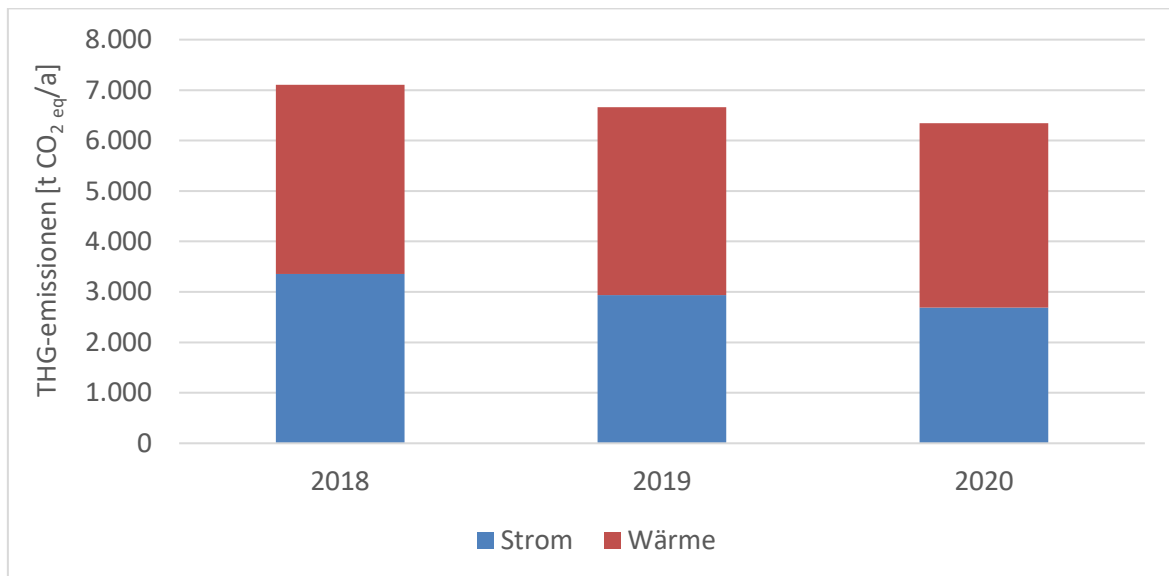


Abbildung 21: CO₂-Emissionen im Bereich private Haushalte In den Jahren von 2018 bis 2020 unterteilt in Strom und Wärme (Ecospeed Region 2021)

Die Art der Energieträger haben einen unterschiedlich hohen Einfluss auf die Emissionen. Bei der Verbrennung von 1 Liter Heizöl entstehen bspw. 3,17 kg CO₂, bei Erdgas sind es pro 1 Kubikmeter lediglich 2 kg CO₂. Dagegen wird der erneuerbare Energieträger Holz sogar als klimaneutral angesehen, da es während dem Wachstum CO₂ bindet. Zur Erreichung der Klimaziele muss neben der Einsparung von



Energie (auch Heizenergie) die Umstellung auf klimafreundliche Alternativen in einem deutlich größeren Umfang erfolgen.

4.2. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) & Industrie

Im folgenden Kapitel werden die Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Industrie gemeinsam betrachtet. Insgesamt verbrauchen beide Sektoren im Jahr 2020 69.194 MWh Energie pro Jahr. Davon wird mit 47.680 MWh der Großteil von den Industrieunternehmen verbraucht.

Es wird deutlich, dass lediglich ein geringer Anteil Industrieunternehmen einen vergleichsweise großen Einfluss auf den Gesamtenergiebedarf der Stadt hat. Hier ergeben sich folglich besonders große und effiziente Potentiale zur Einsparung von Energie und CO₂-Emissionen, da die Realisierung von wenigen Akteuren umgesetzt werden kann.

CO₂-Emissionen

Den Sektoren Industrie und Gewerbe in Dassow sind 55 % der Gesamt-CO₂-Emissionen zuzuordnen. In der nachfolgenden Abbildung 22 werden die CO₂-Emissionen dargestellt. Im Jahr 2020 betragen die CO₂-Emissionen in den Sektoren GHD und Industrie 6.555 t CO₂ (GHD: 1.737 t CO₂; Industrie: 4.818 t CO₂). Im Betrachtungszeitraum sanken die CO₂-Emissionen geringfügig ab (Abbildung 22).

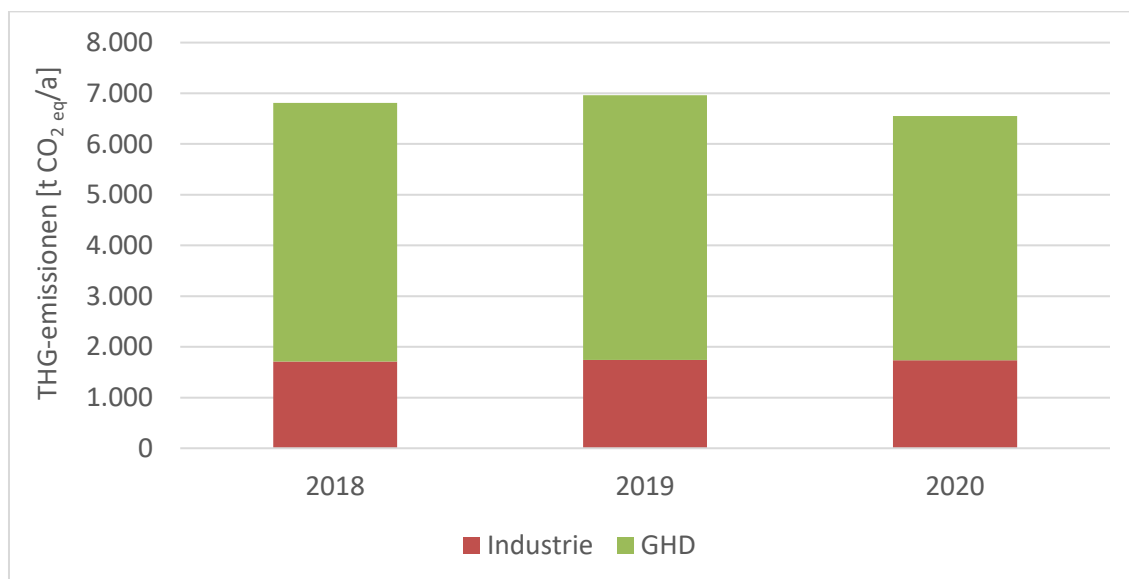


Abbildung 22: CO₂-Emissionen im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie von in den Jahren 2018 – 2020 (Ecospeed Region 2021)



4.3. Kommunale Gebäude

Die Verläufe der Strom- und Wärmebedarfe der kommunalen Liegenschaften sind in der folgenden Tabelle 7 dargestellt. Da ab dem Jahr 2018 gebäudescharfe Verbrauchswerte detailliert vorliegen, werden vornehmlich diese Daten zur Auswertung verwendet. Zusätzlich ist der Verbrauch der kommunalen Flotte (Feuerwehrfahrzeuge) aufgeführt, welche auf 1.800 l Diesel und damit 18 MWh pro Jahr geschätzt werden.

Tabelle 7: Strom- und Wärmeverbräuche (Endenergie) im Sektor der kommunalen Gebäude und Flotte von 2018 bis 2020 (Ecospeed Region 2021)

[MWh/ a]	2018	2019	2020
Strom	139	171	141
Wärme	995	1.083	1.002
Kommunale Flotte	18	18	18

MWh: Megawattstunde, a: Jahr

Die abgebildeten Energieverbrauchswerte zeigen im Betrachtungszeitraum einen relativ konstanten Verlauf der Wärmeverbräuche und einen leichten Anstieg der Stromverbräuche. Inwieweit die Pandemische Situation zu höheren (verstärkte Lüftung) oder niedrigeren Verbräuchen (Unterricht/Betreuung zu Hause) geführt hat, kann hier nicht beantwortet werden. Der Bedarf unterliegt einigen Schwankungen und befindet sich im Mittel der letzten drei Jahre bei jährlich ca. 1.000 MWh/a Wärme bzw. ca. 150 MWh/a Strom.

Um die Gebäude besser einschätzen zu können, wurde eine Portfolioanalyse durchgeführt. Grundlage dafür waren die vom Amt Schönberger Land und z.T. den Betreibern zur Verfügung gestellte Gebäudedaten und Verbräuche der letzten drei Jahre. Die Wärmeverbräuche wurden nicht wetterbereinigt. Zur Ableitung der beheizten Nutzfläche wurde die Grundfläche und Geschossanzahl genutzt, welche bei fehlenden Daten aus Kartenmaterial bzw. Bildmaterial abgelesen wurden. Hieraus ergeben sich Unsicherheiten, die aber für eine erste grobe Einschätzung akzeptabel sind.

Von der Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. ("ages") wurden für das Jahr 2005 Richtwerte und Mittelwerte für verschiedene Gebäudetypen



für das Jahr 2005 erhoben (<http://kw2003.de/>). Diese eignen sich als Vergleichswerte um die Verbräuche die Gebäude in Dassow einzuordnen. Im Vergleich dazu sind die spezifischen Wärmeverbräuche in Dassow mit Mittelwerten von 2005 vergleichbar, aber fast immer über den Richtwerten. Auffällig ist vor allem das ältere vermietete Hortgebäude mit 126 kWh/m² a.

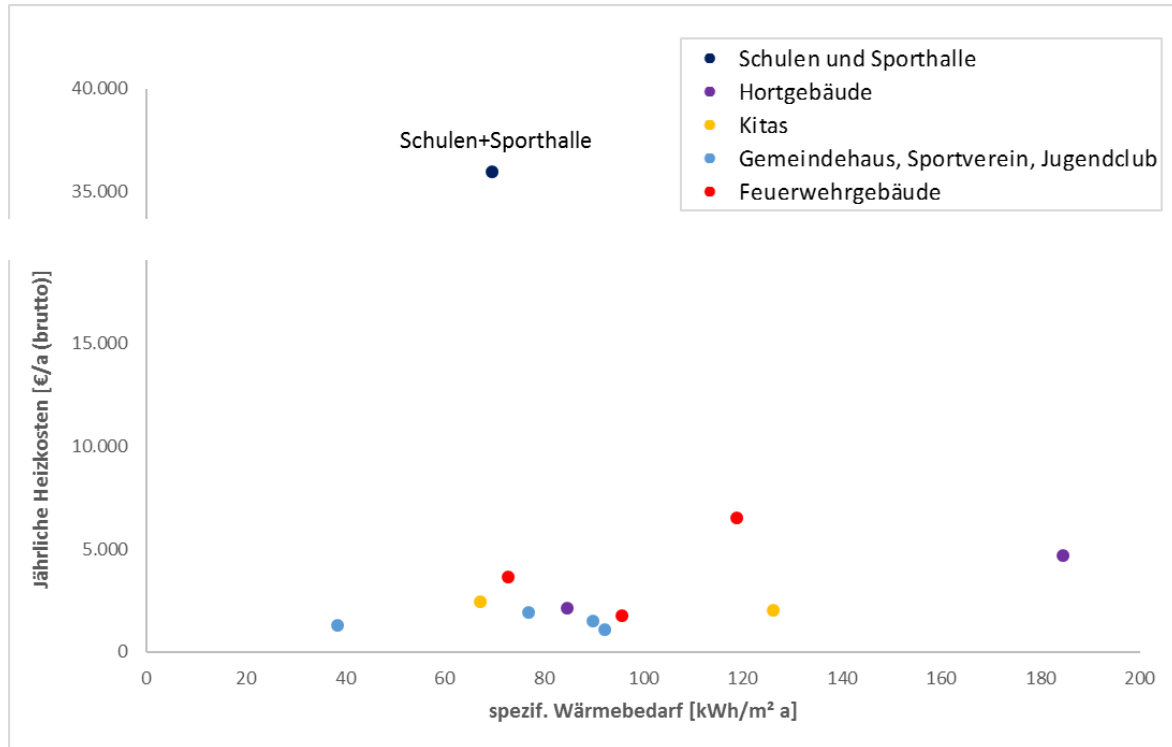


Abbildung 23: Portfolioanalyse der kommunalen Gebäude Dassow

Tabelle 8: Vergleich der Wärmeverbrauchswerte in Dassow mit Richtwerten

	Richtwerte	Mittelwerte	Dassow
Schulen	55	90	70
Kitas	65 bis 80	95 bis 120	67 bzw. 126
Gemeinschaftshäuser (in Dassow Gemeindehäuser, Jugendclub, Sportverein)	50	80	38 bis 92
Gebäude für öffentliche Bereitschaftsdienste (in Dassow Feuerwehren)	70	155	73 bis 119



Die Gebäude der Wohnungsgenossenschaft weisen jährliche Wärmeverbräuche von 100 bis 180 kWh/m² auf. Der Richtwert für Mehrfamilienhäuser liegt bei 125 der Mittelwert (2005) bei 175 kWh/m². Dass auch das Bewohnerverhalten oder besondere örtliche Unterschiede den Wärmeverbrauch beeinflussen, zeigen zwei baugleiche Gebäude von 1959, welche beide im Jahr 2011 saniert wurden: ein Gebäude weist einen spezifischen Wärmebedarf von 130 das andere von 180 kWh/m² auf.

CO₂-Emissionen

Nachfolgend sind die CO₂-Emissionen aus dem kommunalen Bereich basierend auf den Verbräuchen an Strom und Wärme der Liegenschaften und der kommunalen Flotte dargestellt (Abbildung 24). Es ist ein leichter Rückgang der CO₂-Emissionen zu beobachten. Da die letzten Sanierungsmaßnahmen in 2012 durchgeführt wurden, ist diese Abnahme vor allem auf die Verringerung des CO₂-Abdrucks des deutschen Strommixes zurückzuführen.

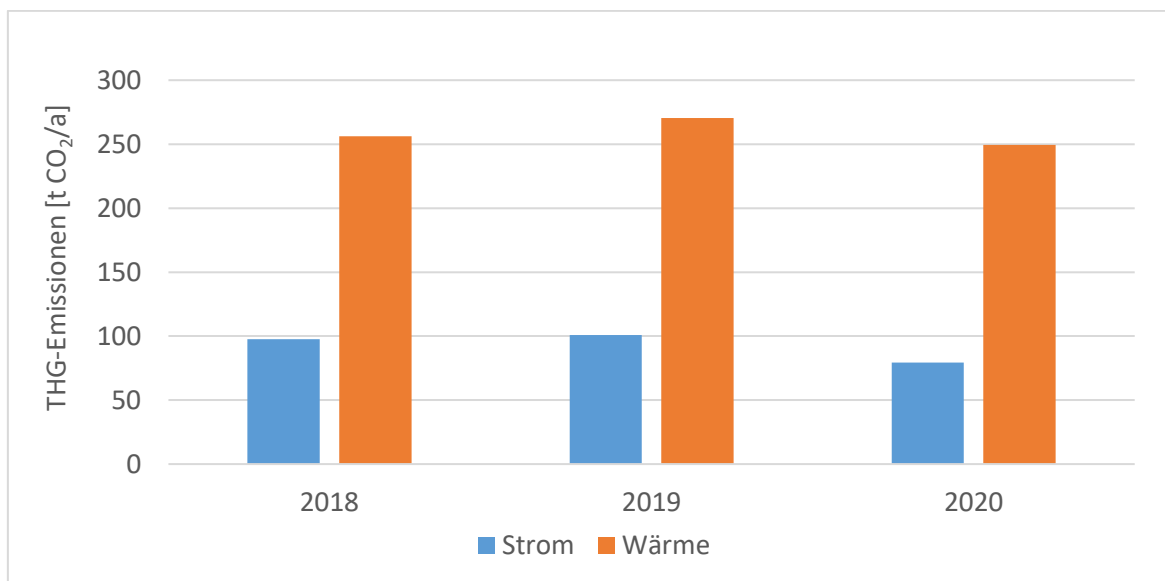


Abbildung 24: CO₂-Emissionen im kommunalen Bereich von 2018 – 2020 (Ecospeed Region)

Der größte CO₂-Anteil im Bereich der kommunalen Einrichtungen wird mit insgesamt 271 t CO₂ im Jahr 2018 und im Mittel (2018 - 2020) von 259 t CO₂ durch den Verbrauch von Wärme emittiert. Ursache dafür sind die deutlich höheren Wärmeverbräuche (in MWh/ Jahr) im Vergleich zu den Stromverbräuchen der Liegenschaften sowie die größeren Emissionsbeiwerte von Erdgas und Heizöl gegenüber dem von Strom. Dem Erdgasverbrauch sind 237 bis 265 t CO₂/a zuzuordnen. Im Betrachtungszeitraum 2018 bis 2020 betragen die Emissionen aus Strom im Mittel

92,6 t CO₂/a. In Bezug zu den gesamten Emissionen der Stadt Dassow machen die kommunalen Liegenschaften jedoch einen sehr geringen Anteil aus.

5. Energie- und CO₂-Einsparmöglichkeiten

Die netzgebundene Wärmeversorgung bietet die Möglichkeit den Gebäudebestand zentral zu versorgen und dafür erneuerbare Quellen zu nutzen die im privaten Bereich nicht einsetzbar wären wie Reststoffe aus der Landwirtschaft und Landschaftspflege wie Stroh und andere halmgutartige Materialien, Holzhackschnitzel oder Tiefengeothermie. In Mecklenburg-Vorpommern finden sich eine Vielzahl von Beispielen für netzgebundene Wärmeversorgung. Es haben sich sowohl städtische als auch ländliche Wärmenetze etabliert oder sind in Planung (Abbildung 25). Die verwendeten Energieträger sind überwiegend regenerativ und vielfältig. Neben fester Biomasse, Biogas und Biomethan kommt auch Geothermie zum Einsatz, oft ergänzt mit Erd- oder Flüssiggas zur Spitzenlastdeckung. Lösungen wie Power-to-Heat oder Solarthermie sind im Kommen. In der Gemeinde Dassow befindet sich kein Wärmenetz.

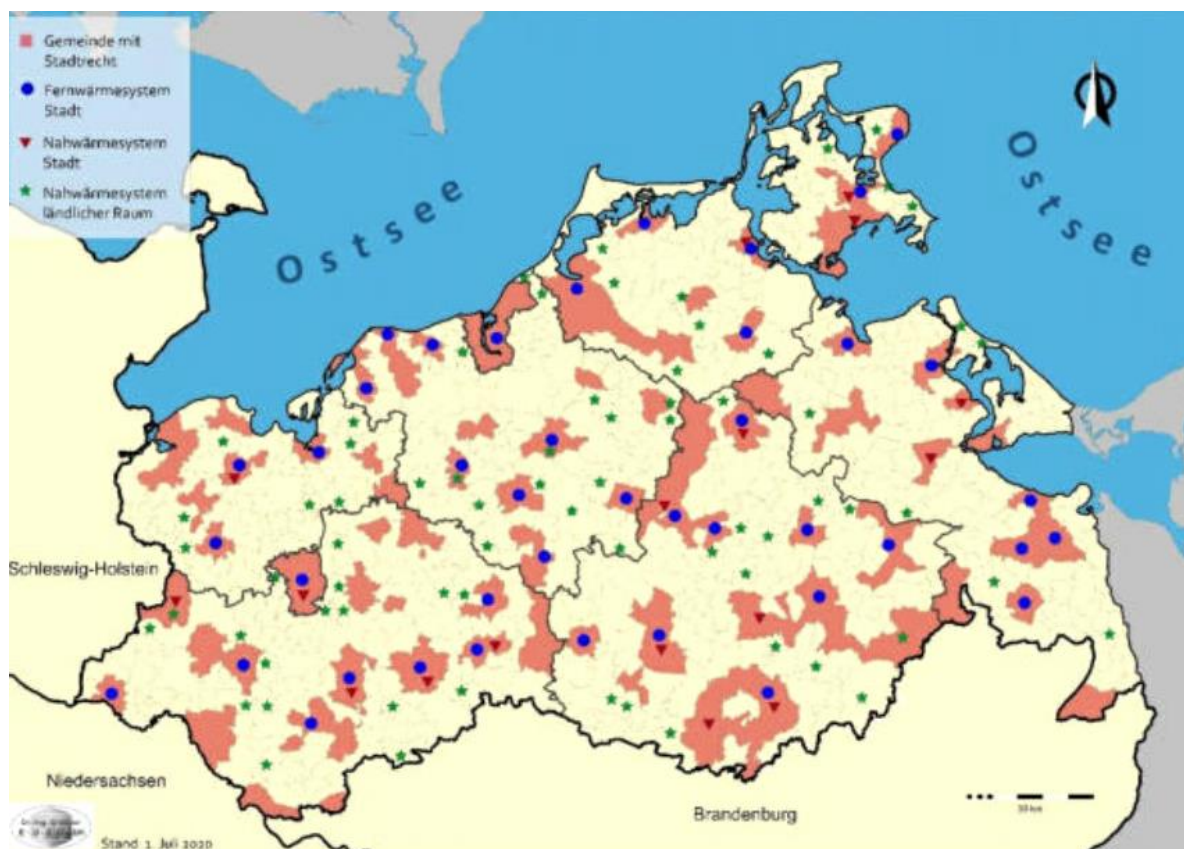


Abbildung 25: Zentrale Wärmeversorgungssysteme in Mecklenburg-Vorpommern (Stand



07/2020, Grüttner 2021⁶)

5.1. Private Haushalte

Aus der Energiebilanz der Ist-Analyse wird deutlich, dass der Bereich private Haushalte für etwa 13 % des Endenergieverbrauchs in der Stadt Dassow verantwortlich ist. Gleichzeitig liegen in diesem Bereich eine Vielzahl von Vermeidungsoptionen, insbesondere durch direkte Einsparungen (z. Bsp. beim Heizenergiebedarf) und durch Steigerung der Energieeffizienz. Die Stadt kann jedoch nur indirekt auf die Erschließung dieser Potenziale Einfluss nehmen, da sie im Verantwortungsbereich der privaten Haushalte liegen.

Anreizprogramme oder innovative Partnerschaftsmodelle, die zwischen der Stadt und den Bürgern erarbeitet werden, können zur Erschließung der Potenziale beitragen.

Strom

Die folgende Abbildung 26 stellt die individuellen Stromverbräuche verschiedener Bereiche im Haushalt dar.

⁶ Grüttner, F. (2021): Bausteine der Wärmewende: Zentrale Wärmerversorgung in Mecklenburg-Vorpommern, Studie im Auftrag des Landesverbandes Erneuerbare Energien MV (LEE MV), <https://www.lee-mv.de/2021/07/26/bausteine-der-waermewende-zentrale-waermerversorgung-in-mv/>

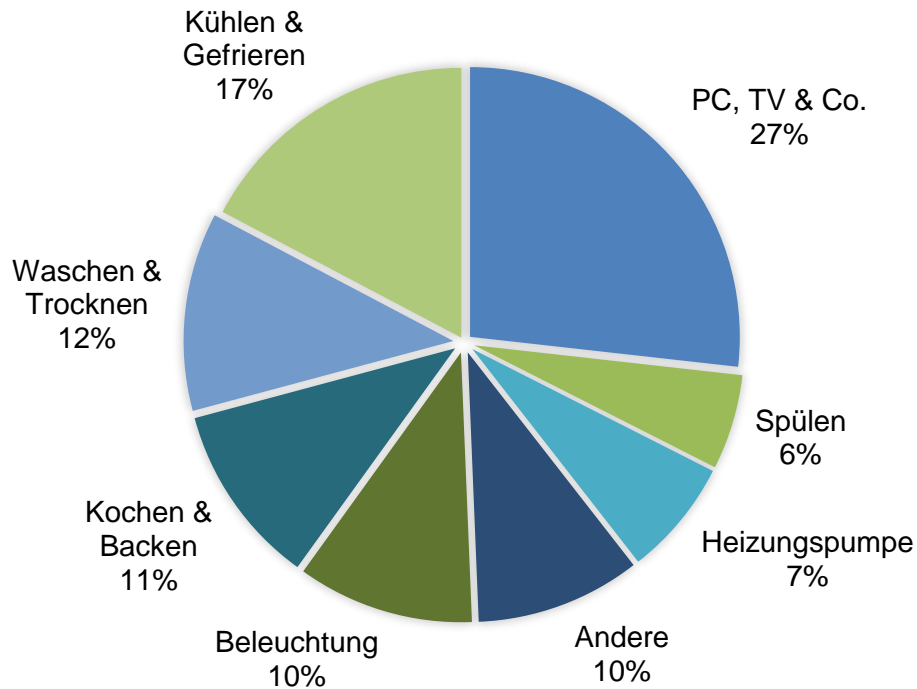


Abbildung 26: Stromverbrauch in privaten Haushalten (EA NRW, 2018)

Wesentliche Möglichkeiten zur Stromeinsparung sind:

- Verhaltensänderung,
- der effiziente Einsatz von Strom und
- der Ersatz von Strom durch andere Energieträger mit geringerer oder ohne (fossile) Primärenergienutzung.

In fast allen Bereichen des Stromverbrauchs gibt es durch den Einsatz hocheffizienter Geräte ein erhebliches Einsparpotenzial. Diesem Einsparpotenzial steht allerdings eine intensivere Nutzung durch immer mehr Geräte und auch permanent laufende Geräte vor allem aus dem Bereich TV/ Audio und Büro entgegen. Bemerkenswert ist auch eine Nutzung, die als „verstecktes“ Standby bezeichnet werden könnte, da immer mehr Geräte vorprogrammierbar sind und/ oder zum Beispiel die Uhrzeit permanent anzeigen. Mit den neuen Anwendungsmöglichkeiten auf Basis der LED-Technik besteht zudem die Gefahr, dass ein Teil der Einsparung durch zusätzliche „Gimmicks“ wieder „kompensiert“ wird. In der nachfolgenden Tabelle 9 sind die theoretischen Einsparpotenziale des Stromverbrauchs privater Haushalte bezogen auf die Anwendungsbereiche dargestellt.



Tabelle 9: Einsparpotenzial Stromverbrauch in privaten Haushalten (Gräff et al., 2017)

Anwendungsbereich	Theoretisches Einsparpotenzial
Warmwasser (Durchlauferhitzer)	10 %
Prozesswärme (Kochen, Backen, Waschen)	10 %
Klimatisierung	30 %
Prozesskälte (Kühlen, Gefrieren)	30 %
Mechanische Energie (Staubsauger)	30 %
Bürogeräte & Unterhaltungselektronik	15 %
Beleuchtung	50 %
Einsparpotenzial durch Verhaltensänderung	10 %

Im Bereich der Beleuchtung ergeben sich durch neue Lampen und Leuchtmittel erhebliche Einsparpotenziale durch Effizienzsteigerungen. LED-Lampen benötigen bspw. keine Aufwärmzeit, sind langlebig und beinhalten kein Quecksilber. Intelligente Steuerungssysteme können einen zusätzlichen Einspareffekt ermöglichen.

Bei Kühl- und Gefrierschränken, die mit elektrisch betriebenen Kompressoren Kälte erzeugen lassen und dadurch im Schnitt 17 % der häuslichen Stromverbräuche verursachen, sind durch technische Verbesserungen deutliche wirtschaftliche Einsparungen möglich. Eine Amortisationszeit ist innerhalb weniger Jahre erreichbar. Eine Orientierung bietet das Effizienzlabel auf den Geräten.

Den höchsten Stromverbrauch im Haushalt (Abbildung 26) bildet der Multimediabereich. Hier sind Einsparungen zwischen 30 % und 50 % durch den Einsatz effizienter Geräte möglich. Da die Ausstattungsrate in den Haushalten jedoch tendenziell steigt und dadurch mehr Verbraucher vorhanden sind, wird eine Einsparung von knapp 15 % angenommen.



Eine weitere wichtige Rolle nehmen die Einsparungsmöglichkeiten durch Verhaltensänderungen ein. Viele Einsparungen lassen sich ohne Komfortverzicht und vor allem ohne oder nur mit geringen Kosten erreichen. Durch das Ausschalten von Geräten mit Stand-By-Betrieb können im Haushalt bis zu 10 % des Stromverbrauchs vermieden werden.

Geht man davon aus, dass in der Stadt Dassow durch verschiedenste Maßnahmen der Stromverbrauch in den Haushalten um **10 % reduziert** werden könnte, so würde dies einer **Einsparung von ca. 614 MWh pro Jahr** entsprechen.

Die Stadt Dassow befindet sich im Netzgebiet der WEMAG. Da die Stromversorger jedoch eigenverantwortlich durch die Wohneigentümer ausgewählt werden, muss für die Berechnung der CO₂-Einsparung der deutsche Durchschnittswert des CO₂-Emissionsbeiwertes für Strom verwendet werden. Dieser beträgt für den Inlandsstromverbrauch inkl. Vorketten 434 g bzw. für den deutschen Strommix 408 g CO₂ pro kWh Strom (Bezugsjahr 2019, UBA 2021). Bei einer Stromeinsparung von 10 % könnten **250 bis 266 t CO₂ pro Jahr** eingespart werden.

In Dassow ist ein **größeres Wohngebiet geplant**. Im ersten Bauabschnitt (Nettobaulandfläche 10 ha) sollen 120 bis 130 Wohneinheiten entstehen. Insgesamt könnte das Baugebiet 30 ha groß werden. Dieses Wohngebiet sorgt vermutlich für einen spürbaren Zuzug in die Gemeinde. Bei durchschnittlich drei Bewohnern je Wohneinheit könnte dies zu bis zu 1.000 Einwohnern bzw. der Erhöhung der Einwohnerzahl von derzeit 4.063 auf ca. 5.000 und einer weiteren Konzentration auf das Stadtgebiet Dassow führen. Der mit dem Zuzug verbundene Mehrverbrauch an Strom wird je nach Wärmeversorgungsoption auf 900 bis 1.440 MWh/a geschätzt⁷. Dadurch würde sich der **Strombedarf** der Privathaushalte der Gemeinde um ca. **20 % erhöhen** (von 6.141 auf 7.041 bis 7.581 MWh/a). Eine **Pflicht zur Installation von Solarenergie** auf den Dächern kann zu einer Bedarfsdeckung der neuen Gebäude aber auch zur Erhöhung der erneuerbaren Stromversorgung in Dassow beitragen. Üblicherweise beträgt der Eigenverbrauchsanteil des selbst erzeugten PV-Stroms mindestens 15 % (ohne Speicher) und kann je nach Speichergröße 35 %

⁷ Bei 2.500 bis 4.000 kWh/a pro Wohneinheit im 3-Personenhaushalt (laut Stromspiegel BMU 2021), bei insgesamt 360 Wohneinheiten, mittlerer Stromverbrauch in Dassow: 1.511 kWh/a EW



und mehr erreichen. Der Autarkiegrad reicht dabei von 37 bis 81 %. Dementsprechend könnte sich der Strombedarf des neuen Wohngebietes auf 585 kWh verringern, was einen Mehrbedarf der privaten Haushalte in Dassow von nur ca. 9 % bedeuten würde (Bezugsgröße 2019). Anders ausgedrückt: durch eine 10%ige Stromeinsparung aller bestehender privater Haushalte und einer PV-Pflicht auf Neubauten könnte die Erhöhung des Strombedarfs durch den Zuzug ausgeglichen werden – der Verbrauch in Dassow würde konstant bleiben.

Wärme

Im Bereich der Wärmewende besteht in Deutschland als auch in Dassow enormer Nachholbedarf. Die größten Effekte zur Einsparung von Heizwärme bildet eine umfangreiche und ganzheitliche Sanierung von Gebäuden. Dabei werden die Gebäudehülle, die Wärmeerzeugung und die Wärmeverteilung aufeinander abgestimmt und auf den aktuellen Stand der Technik gebracht. In der Praxis finden jedoch aus finanziellen Gründen häufig nur Teilsanierungen oder der Austausch der (Heiz-)Anlagentechnik statt.

Tabelle 10: Heizungsarten in der Gemeinde Dassow (Code 130585826022, Mikrozensus 2011)

Heizungsart	Stadt Dassow
Insgesamt	1.793
davon:	
Fernheizung	98
Etagenheizung	107
Blockheizung	45
Zentralheizung	1.444
Einzel-/Mehrraumöfen (auch Nachtspeicherheizung)	86
Keine Heizung im Gebäude oder in den Wohnungen	12

Laut Mikrozensus 2011 sind in Dassow 1.793 Heizungen installiert. Über 80 % da-



von sind Zentralheizungen. Es wurden aber auch 98 Fernheizungen erfasst. 12 Gebäude kamen ohne Heizung aus. Im Rahmen der Bestandserhebung wurden in Dassow kein Fernwärmenetz identifiziert. Allerdings existieren kleinere Nahwärmenetze, die mehrere Gebäude mit einer Heizzentrale versorgen (z.B. Schulkomplex). In einem Fall wurde über dezentrale Heizkessel erzeugte Wärme im Wärmeliefervertrag als Fernwärme bezeichnet. Die in Tabelle 10 vorgegebene Zuordnung sollte deshalb nicht überbewertet werden, als Orientierung ist sie aber hilfreich. Eindeutig ist aber die hohe Anzahl an Zentralheizungen von 1.444. Diese Zahl entspricht in etwa der im Rahmen der Erhebung des Zensus im Jahr 2011 ermittelte Anzahl von Gebäuden mit Wohnraum mit 1.382.

Bei einem Austausch einer Heizanlage älterer Bauart gegen ein Gerät nach dem Stand der Technik lassen sich in Verbindung mit einer entsprechenden Abstimmung der Wärmeverteilung (hydraulischer Abgleich) und der exakten Einjustierung der Steuerung (z. Bsp. Kennlinien) Einsparungen von ca. 10 % erreichen. Erfolgt dabei auch eine Umrüstung auf die sogenannte Brennwerttechnik, erhöht sich die Einsparung bei Öl auf ca. 15 % und bei Erdgas auf bis zu 20 %.

Eine besonders hohe Emissionsminderung ergibt sich bei einer vollständigen Umstellung des Brennstoffs z. Bsp. von Öl auf Holz. Dieser Tausch bietet sich vor allem bei Ölheizungen an, da hier der Lagerraum in der Regel auch für eine Pelletheizung ausreicht und der Transport des Brennstoffs technisch machbar ist.

Erben und Käufer von Altbauten haben hinsichtlich der Heizung einige Pflichten zu erfüllen:

- Öl- und Gasheizungen müssen ausgetauscht werden, wenn diese mehr als 30 Jahre in Betrieb sind
- Dämmung von Rohrleitungen von Heizanlagen in unbeheizten Räumen
- Dämmung der obersten Geschossdecke (alternativ Dämmung des Daches)
- Maßnahmen müssen binnen 2 Jahren umgesetzt werden

Bei Neubauten kann mit hohen Energiestandards und/oder nachhaltigen Versorgungskonzepten dafür gesorgt werden, dass der Energieverbrauch und damit die CO₂-Emissionen in Dassow nur gering ansteigen. Das schon genannte neue Wohngebiet mit bis zu 360 Wohneinheiten könnte **einen zusätzlichen Wärmebedarf von**



bis zu 1.900 MWh (Endenergiebedarf) pro Jahr verursachen und damit den Wärmebedarf um ca. 10 % steigern (von 18.292 auf 20.192 MWh/a). Die Höhe der zusätzlichen CO₂-Emissionen hängt maßgeblich von der Form der Wärmeversorgung ab. In Abschnitt 10 werden verschiedene nachhaltige Optionen ausführlich betrachtet.

5.2. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) & Industrie

In den Gewerbegebieten in Dassow wurden Erhebungen zum Energieverbrauch durchgeführt, die aber nicht alle Firmen abdecken konnte. Dennoch zeigen die Daten, dass der Einfluss der gewerblichen Verbräuche auf den Gesamtverbrauch der Gemeinde erheblich ist. Es konnten die Hauptverbraucher befragt werden, die mehr als 24 % des gesamten gewerblichen und industriellen Verbrauchs an Wärme und Strom ausmachen.

Die in Dassow tätigen Unternehmen sind in vielerlei Hinsicht innovativ. So werden Energieaudits und Mitarbeiterschulungen durchgeführt, Abwärmenutzungskonzepte umgesetzt, energieeffiziente Klimatisierungsanlagen genutzt, Eigenstrom-PV-Anlagen installiert und Fahrzeuge für betriebsinterne Transporte auf E-Mobilität umgestellt. Mehrere Unternehmen haben E-Ladesäulen für Firmenfahrzeuge installiert. Eine der Firmen gleicht sogar Ihre unvermeidbaren CO₂-Emissionen durch externe Dienstleister aus und produziert dadurch klimaneutral. Es ist aber noch viel Potenzial für erneuerbare Energien auch zur Eigenversorgung vorhanden. So sind auch wenn Flächen für Oberlichter und Lüfter belegt sind oder die Statik nicht ausreichend noch geeignete Dachflächen verfügbar. Große Flächen im Gewerbegebiet und darüber hinaus dienen als Parkplätze, welche sich für Solarcarports anbieten. Da der Bestand an privaten E-Fahrzeugen stetig zunimmt, kann über Lademöglichkeiten für Mitarbeiter nachgedacht werden. Für den Betrieb und die Abrechnung der Ladesäulenbezüge existieren inzwischen auch externe Dienstleister. An einer zentralen Wärmeversorgung sind viele Unternehmer interessiert, wenn diese preislich attraktiv und nachhaltig ist. Es wird aber auch über eigene dezentrale KWK-Anlagen nachgedacht.

Einen positiven Einfluss auf Einführung, Anwendung und **Optimierung energieeffizienter Querschnittstechnologien** hat zumeist die Zusammenarbeit von Unter-



nehmen in sogenannten „Effizienz-Netzwerken“. Hier könnte die Gemeindevertretung ihren **Einfluss nutzen**, um zum einen als Vermittler zu agieren oder um Angebote in der Dassower Unternehmerschaft bekannt zu machen. Eine Zusammenarbeit mit den umliegenden Gemeinden im Amtsbereich und darüber hinaus kann dabei empfohlen werden.

Strom

Gesamtstromverbrauch von Industrie und GHD beträgt im Bilanzjahr laut Ecospeed 39.153 MWh/a. Allein die in den Gewerbegebieten in Dassow ermittelten Verbräuche lagen bei 11.634 MWh/a, womit ca. 30 % erfasst wurden. Zu beachten ist dabei, dass nicht alle Betriebe an der Befragung teilgenommen haben.

Im industriellen Bereich wird der Hauptanteil des Stromverbrauchs für Maschinen und Anlagen verwendet (etwa 66 %). Da sich diese meist innerhalb weniger Jahre amortisieren, lassen sich schnell wirtschaftliche Einsparungen von etwa 20 - 30 % erreichen (Gräff et al., 2017).

Im Bereich GHD nimmt dieser Bereich (mechanische Energie) lediglich 16 - 18 % ein. Daneben ist jedoch die Beleuchtung von zentraler Bedeutung, da diese im Mittel 12 - 14 % des gesamten Stromverbrauches eines Unternehmens verbraucht.

Bei den Bürogeräten wird davon ausgegangen, dass die zunehmende Mehrausstattung den Stromverbrauch effizienter Geräte aufwiegt (AGEB, 2019).

Grundsätzlich liegen in den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und verarbeitendes Gewerbe (Industrie) große Potenziale zur CO₂-Einsparung über Effizienzsteigerungen vor. Im Fokus sollten in der Regel zunächst die Querschnittstechnologien wie z. Bsp. Druckluft, Kühlung und Wärmeerzeugung stehen. Gerade beim Stromverbrauch wurden durch neue Motortechnologien, elektronischer Drehzahl- und Leistungsregelung, generelle Effizienzsteigerung in den Antrieben sowie die rechnergestützte Planung und Steuerung der Fertigungsabläufe deutliche Verbesserungen erzielt. Wesentlichen Einfluss auf die Emissionen haben aber vor allem die sinkenden spezifischen Emissionen. Damit dieser Faktor ausgeschöpft werden kann, müssen die Unternehmen ihren Beitrag zum weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien leisten und wenn möglich z. Bsp. auch auf KWK-Lösungen zurückgreifen.



Im Dienstleistungsbereich sind die Verbrauchsstrukturen (Strombedarf für Licht, EDV, Heizenergiebedarf und Mobilität) vergleichbar mit denen der privaten Haushalte. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die Potenziale sich in der gleichen Größenordnung bewegen.

Gemäß einer Gesamtpotenzialbetrachtung für Deutschland durch das ifeu sind die größten Einsparpotenziale in folgenden Anwendungsbereichen zu erwarten:

- Gebäudesanierung im Bestand und Neubau hocheffizienter Gebäude
- Optimierung von Lüftungs- und Klimasystemen: bessere Regelung bestehender Anlagen, Vermeidung falscher Auslegungen, Einbau von hocheffizienten neuen Anlagen
- Einsparungen bei Kühl- und Gefriergeräten: im Bereich Handel Einsparung durch Schließung der Kühlmöbel, Abdeckung über Nacht, etc.
- Beleuchtung: obwohl in den Bereichen bereits häufig Systeme mit energiesparenden Leuchtstoffröhren verwendet werden, sind weitere Einsparpotenziale vorhanden (Steuerung, Dimmung, Bewegungsmelder, etc.)
- Vermeidung des Stand-by bei Bürogeräten

Wärme

Die Erhebung in den Gewerbegebieten ergab in 2020 einen Wärmeverbrauch von 5.094 MWh/a (Gesamtverbrauch von Industrie und GHD laut Ecospeed: 30.575 MWh/a).

Bei wärmegeführten Produktionsprozessen lassen sich bspw. durch Abwärmenutzung und dem Einsatz von BHKW's häufig Potenziale zur Energieeinsparung detektieren. Durch Förderprogramme der BAFA kann auch für Unternehmen eine finanzielle Unterstützung und damit ein Anreiz zur Investition in hocheffiziente Technologien gegeben werden. Die Maßnahmen müssen jedoch zu den Produktionsprozessen passen.

Im Sektor Industrie macht die Wärmeerzeugung im deutschen Durchschnitt einen Anteil von 73 - 74 % am gesamten Endenergieverbrauch aus. Dabei entfallen etwa zwei Drittel auf die Bereitstellung der Prozesswärme und etwa 6 - 8 % auf die Raumwärme (AGEB, 2019).

Im Sektor GHD dominiert der Wärmeeinsatz ebenfalls mit einem Anteil von ca.



60 %, wovon etwa 47 bis 49 % auf die Raumheizung entfallen. Die sonstige Prozesswärme nimmt etwa 7 % und die Warmwasserbereitung knapp 5 % ein (AGEB, 2019). Für die Bereitstellung von Raumwärme wird angenommen, dass im Sektor GHD und Industrie grundsätzlich vergleichbare Einsparpotenziale bestehen wie im Sektor der privaten Haushalte. Bei der Heizwärme sind dies ca. 10 % Einsparung durch den Tausch von Heizanlagen oder ca. 60 % durch ganzheitlichen Sanierung von Gebäuden. Dies gilt vor allem im GHD-Bereich, der einen hohen Anteil an Raumwärme aufweist. Hier gelten ähnliche Voraussetzung bzgl. der Dämmstandards und Heizanlagentechnik. Die Sanierungszyklen sind bei gewerblich genutzten Gebäuden in der Regel höher als bei privaten Wohngebäuden.

5.3. Kommunale Liegenschaften

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden Wärme und Stromverbräuche der kommunalen Liegenschaften (Auflistung siehe Abschnitt 2.2) beim Amt Schönberger Land abgefragt. Vermietete Objekte wie die Kita und Hort wurden über die Betreiber abgefragt, ebenso die Wohnungsgenossenschaft mit gemeindlicher Beteiligung. Die Verbräuche der Wohnungsgenossenschaft wurden in der Klimabilanz aber den privaten Haushalten zugordnet.

In einer zusammenfassenden Tabelle (Tabelle 11) werden die aktuellen Strom- und Wärmeverbräuche (Ø 2018 - 2020) der kommunalen Liegenschaften sowie die damit verbundenen Energiekosten und CO₂-Emissionen dargestellt. Obwohl ein Ökostromtarif genutzt wird, werden die CO₂-Emissionen mit den in Ecospeed Region verwendeten Emissionsbeiwerten berechnet, um eine Vergleichbarkeit der Daten zu erreichen. Die jährlichen CO₂-Emissionen, die daraus resultieren, betragen **329 t CO₂**.

Insgesamt werden in den kommunalen Liegenschaften im Mittel der vergangenen Jahre (2018 - 2020) **1.177 MWh Energie pro Jahr** verbraucht. Dies entspricht einem jährlichen Kostenaufwand von etwa 109.474 € bei einem durchschnittlichen Strompreis von 31 ct/ kWh, Heizstrompreis von 20 ct/kWh und einem Erdgaspreis von 6 ct/ kWh. Die Kosten für die Wärmeversorgung durch Erdgas und Heizstrom beträgt dabei ca. 60.460 €/a (brutto).

Tabelle 11: Zusammenfassung des Gesamtenergieverbrauchs, der Gesamtkosten und



CO₂-Emissionen der kommunalen Gebäude (Mittel 2018 bis 2020)

	Energieverbrauch [MWh/ a]	CO₂-Emissionen [t CO₂/ a]	Kosten (brutto) [€/ a]
Wärme	1.026,5	258,7	64.300
Strom	146,4	92,6	46.684
Summe	1.177,4	351,3	110.980

MWh: Megawattstunden, t: Tonne, CO₂: Kohlenstoffdioxid, €: Euro, a: Jahr

Die aktuelle Preisentwicklung und die CO₂-Steuer werden sich stark auf die aktuellen und künftigen Energiekosten auswirken. Für 2021 könnten beispielsweise die Erdgasbezugskosten um über 10 % steigen. Aktuell liegen die Strompreise für private Haushalte bei 32 Cent/kWh (BMWi 2021).

Die CO₂-Steuer steigt nach aktuellem Stand im Jahr 2022 auf 30 €/ t CO₂ und im Jahr 2025 auf 55 €/t CO₂. Gleichzeitig sinkt der CO₂-Emissionsbeiwert im deutschen Strommix ab. In einer Prognose des BMU für 2020 wird von 366 g CO₂/kWh ausgegangen. Bis 2030 könnte er auf 230 g CO₂/kWh sinken (Abbildung A 4). Beide Entwicklungen wirken sich auf den Strompreis aus. Für die kommunalen Gebäude in Dassow würde dieser Kostenbestandteil in 2022 1.785 € bzw. in 2025 2.805 € ausmachen (bei jährlich 170 MWh Strom- und Heizstromverbrauch). Bei einem Ökostromtarif mit 0 g CO₂/kWh entfällt diese Kostenposition allerdings.

Tabelle 12: Einfluss der CO₂-Besteuerung auf die Energiekosten

Ener- gieträ- ger	CO₂- Steuer [€/t CO₂]	Angenommener CO₂-Beiwert [g CO₂/kWh]	CO₂- Steuer [€/kWh]	Energie- verbrauch [kWh/a]	CO₂-Steueranteil Energiekosten [€/a]
Jahr 2022					
Strom	30	350	0,0105	170	1.783
Erdgas	30	247	0,0074	1.008	7.467
Jahr 2025					
Strom	55	300	0,0165	170	2.801
Erdgas	55	247	0,0136	1.008	13.689

Der Erdgasbezug verursacht jährlich 249 t CO₂-Emissionen. In 2025 werden dadurch 13.690 € an CO₂-Steuer anfallen. Dies bedeutet gegenüber 2020 eine Preissteigerung von 23 %. Hinzu kommen Kostensteigerungen durch die aktuelle



Marktlage und gestiegene Nachfrage von Erdgas. Den Energieträger Erdgas durch erneuerbare Energien abzulösen, ist deshalb neben dem Klimaschutz auch aus Kostengründen sinnvoll. Das Potenzial zur CO₂-Einsparung ist sehr hoch. In Kap 10 werden für den Schulkomplex als größten kommunalen Verbraucher nachhaltige Wärmeversorgungsoptionen erarbeitet.

Eine anteilige Deckung des Strombedarfs der Schulen könnte durch eine eigene PV-Anlage auf dem Dach der Regionalen Schule realisiert werden. Eine 100 kWp Anlage würde beispielsweise ca. 97,1 MWh Strom erzeugen (bei 971 kWh/kWp). Die Schulen inkl. Sporthalle verbrauchen pro Jahr ca. 90 MWh Strom, wodurch 39,4 t CO₂/a verursacht werden (31,5 t CO₂ in 2022). Rechnerisch könnte demnach der komplette Verbrauch abgedeckt und dekarbonisiert werden. In der Praxis ist die komplette Nutzung des erzeugten Stroms nicht möglich, im Sommer entstehen Überschüsse, während im Winter die Erzeugung nicht den Bedarf decken kann. Da der Schulbetrieb aber am Tage stattfindet, ergeben sich die Nutzungsquoten von ca. 40 %. Mit einer 100 kWp PV-Anlage könnten entsprechend 38,84 MWh weniger Strom aus dem öffentlichen Netz bezogen werden und damit bei 350 g CO₂/kWh (Annahme für Strommix in 2022) ca. 13,6 t CO₂ pro Jahr eingespart werden. Berücksichtigt man die Emissionen der PV-Anlage mit 25 g CO₂/kWh, würde die Einsparung 12,6 t CO₂ pro Jahr betragen. Unter Berücksichtigung des sinkenden Emissionsbeiwertes des deutschen Stroms könnten in 2022 damit die direkten strombasierten CO₂-Emissionen der Schulen von 31,5 auf 18,9 t CO₂ pro Jahr gesenkt werden. Berücksichtigt man noch, dass durch die Überschusseinspeisung des PV-Stroms an anderer Stelle fossile Energieträger substituiert werden, kann die **Stromversorgung der Schulen klimaneutral** gestaltet werden. Mit einer PV-Anlage zur Eigenstromversorgung kann darüber hinaus auch Geld gespart werden, da Stromgestehungskosten unter 10 Cent/kWh die Regel sind (die geringe Vergütung des Überschussstroms ist hier berücksichtigt). Es sind außerdem für den Eigenverbrauch 40 % der EEG-Umlage zu zahlen. In 2022 sinkt die EEG Umlage allerdings auf 3,723 Cent/kWh, was 578 € pro Jahr an Kosten bedeuten würde. Für die Schulen und damit die Gemeinde Dassow würde dies eine Einsparung von 7.190 € bedeuten. Noch nicht einzuschätzen ist die Höhe der Vergütung des Überschussstroms. In 2021 konnte ein starker Anstieg der Vergütung für Solarstrom beobachtet werden. Die EEG-Vergütung läuft nach aktuellem Stand in 2022 aus.



6. Energieeffiziente Sanierung und Bau

Im Hinblick auf die demographische Entwicklung kann angenommen werden, dass sich die zukünftige Entwicklung der Einwohner- und Haushaltszahlen in der Stadt Dassow bis zum Jahr 2050 gegenüber ihrem heutigen Stand nicht wesentlich verändern wird. Das Wachstum erfolgt im Wesentlichen durch den Neubau von Einfamilienhäusern. Dadurch kann eine Zunahme der Wohnfläche erwartet werden. Das in Dassow geplante neue Wohngebiet mit 360 Wohneinheiten wird 20 % des Bestandes ausmachen, was sich auf die mittleren Verbräuche und den gesamten Energiebedarf in der Gemeinde auswirken wird.

Laut Deutscher Energie-Agentur (dena, 2018) lassen sich rund 2/3 des Wärmeverbrauchs auf Bestandsgebäude von vor 1979 zurückführen. Sanierte Wohngebäude erreichen niedrigere Verbrauchswerte, weshalb der Fokus beim Sanieren zunächst auf Gebäude mit einem Baujahr von vor 1979 liegen sollte. Bei einer Verringerung des Wärmebedarfs auf 85 kWh/m² kann in diesem Gebäudesegment über 60 % Energie eingespart werden.

Im Rahmen der Erhebung des **Zensus im Jahr 2011** wurden in Dassow 1.382 Gebäude mit Wohnraum ermittelt, wovon insgesamt 713 Gebäude vor 1979 errichtet wurden. **Dies sind über die Hälfte der Gebäude (mit Wohnraum)!** Die Daten des Zensus werden in Tabelle 13 dargestellt. Im Rahmen der Umfrage im Rahmen der Machbarkeitsstudie Dassow weisen sechs von elf der Gebäude ein Baujahr vor 2004 auf. Das neueste Gebäude wurde im Jahr 2012 gebaut.

Für die Wärmeerzeugung wird von den Teilnehmern der Befragung ein breites Spektrum genutzt: Erdgas, Heizöl, Flüssiggas, Wärmepumpe, Holz und zusätzlich Solarthermie. Zwei der Heizungen der Teilnehmer sind älter als zwanzig Jahre, die neueste Anlage, eine Wärmepumpe, ist erst ein Jahr in Betrieb.

Tabelle 13: Bestand der Gebäude mit Wohnraum in Dassow im Jahr 2011 und deren Einsparpotenziale im Bereich der Wärmeversorgung infolge von Sanierungsmaßnahmen (Mikrozensus 2011, Statistisches Amt M-V, 2011, Verbrauchswerte



aus Ecospeed Region)

Baujahr	Gebäudeanzahl (mit Wohnraum)	Vor Sanierung [kWh/ m ² x a]	Nach Sanierung [kWh/ m ² x a]	Einsparpotenzial [%]
vor 1919	351	220	85	61,4
1919 - 1948	345	230	85	63,1
1949 - 1978	177	223	85	61,9
1979 - 1986	49	183	85	53,6
1987 - 1990	28	171	85	50,3
1991 - 1995	67	171	85	50,3
1996 - 2000	167	146	85	41,8
2001 - 2004	103	119	85	28,6
2005 - 2008	74	119	85	28,6
2009 u. später	25	85	58	31,8

kWh: Kilowattstunde, m²: Quadratmeter, a: Jahr, %: Prozent

Tabelle 14: Ergebnis der Befragung: Baujahr und beheizte Wohnfläche sowie Hochrechnung des Wärmebedarfs der Wohngebäude (inkl. WW)

Alter	Anzahl	Spezif. Wärmebedarf [kWh/ m ²]	Beheizte Wohnfläche [m ²]	Haus-typ	Wärmebedarf bei 156 kWh/m ² [kWh/a]	Wärmebedarf bei 85 kWh/m ² [kWh/a]
1887	1	220	120	EZFH	18.742	10.200
1920	1	230	122	EZFH	19.054	10.370
1947	1	223	134	EZFH	20.928	11.390
1950	1	223	145	EZFH	22.646	12.325
1984	1	183	160	EZFH	24.989	13.600
1999	1	146	190	EZFH	29.675	16.150
2004	1	119	200	EZFH	31.236	17.000
2008	1	119	205	EZFH	32.017	17.425
2010	1	85	290	EZFH	45.293	24.650
2012	1	85	594	MFH	92.664	50.490
2016	1	85	1250	Hotel	195.000	106.250
Gesamt	11	Mittel: 156	174	Mittel EZFH	27.144	14.790

Tabelle 15: Genannte Wärmeerzeugungsanlagen der Befragung Dassow



(Doppelnennungen möglich)

Optionen	Anzahl	kWh
Heizöl	2	29.820
Holz	6	1.330 bis 6.000
Erdgas	5	11.900 bis 12.000
Wärmepumpe	1	
Flüssiggas	1	76.620 bis 83.005
Solarthermie WW	5	
Solarthermie WW+Heizungsunterstützung	1	

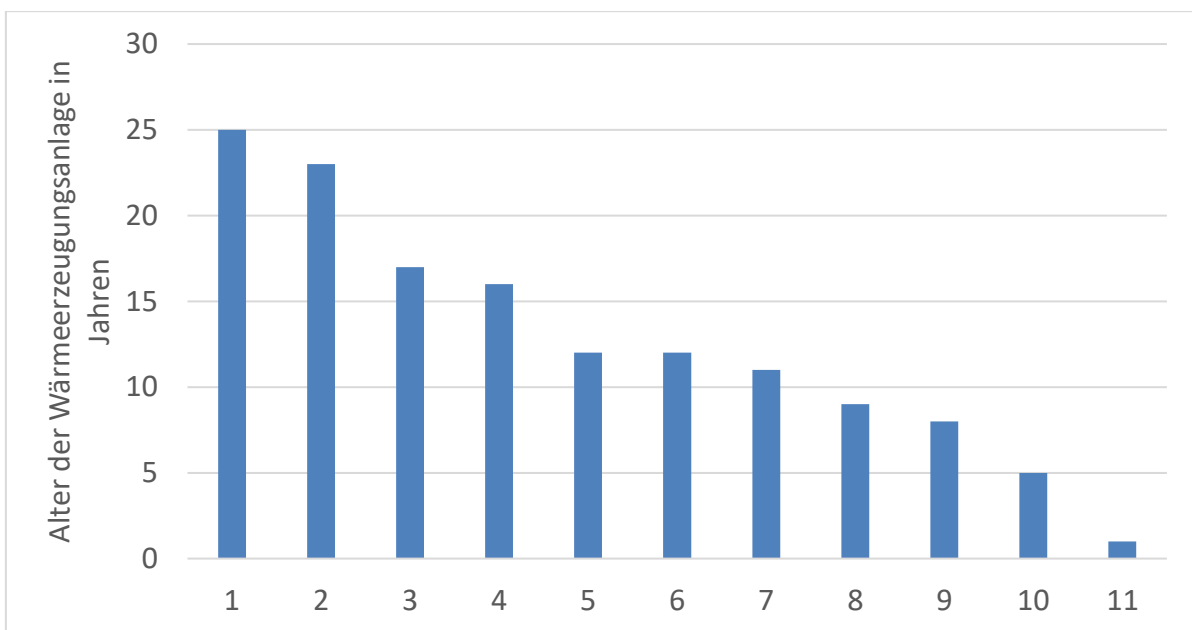


Abbildung 27: Alter der (Haupt-) Wärmeerzeugungsanlagen (Befragung)

Sechs Teilnehmer nutzen einen Kaminofen, 4 davon nur im Winter (unregelmäßig), 2 davon ganzjährig. Der Holzbedarf reicht von 1.300 bis 6.100 kWh. Sechs der Teilnehmer betreiben eine Solarthermieanlage, fünf davon zu Warmwasserbereitung und eine auch zur Heizungsunterstützung. Die Frage der Nennleistung konnte nur von drei Teilnehmern beantwortet werden (2, 6, 160 kW).

Da die Angaben z.T. unvollständig und Doppelnennung möglich sind, ist eine Aussage zum spezifischen Wärmebedarf nicht möglich. Durch die geringe Beteiligung ist die Befragung als nicht repräsentativ für den Bestand in Dassow zu werten. Tendenziell liegen die Verbräuche aber zwischen den Bestandswerten vor und nach einer Sanierung.



Von den Teilnehmern der Umfrage geben sechs an, im Zeitraum von 2012 bis 2017 Sanierungsmaßnahmen an Fenstern, Fassade und/oder Dach durchgeführt zu haben. Dies wirkt sich auf die Wärmeverbräuche aus, die unter den mittleren Verbrauchswerten liegen. Die anderen Gebäude sind jünger, so dass die Sanierungsrate der an der Umfrage beteiligten Gebäude als überdurchschnittlich anzusehen ist.

Derzeit liegt die Sanierungsrate in Deutschland bei ca. 1 %. Um die Effizienzziele der Bundesregierung bis 2050 (nahezu klimaneutraler Gebäudebestand) im Gebäudesektor zu erreichen, sind deutlich höhere Sanierungsraten erforderlich (Zielausgabe: mind. Verdopplung der Sanierungsrate auf 2 %). Daher wird in Kapitel 13.2 „Energetische Sanierung von Bestandsgebäuden“ dieses Thema erneut aufgegriffen.

Die im Zeitraum 1993 bis 2013 sanierten Gebäude der Wohnungsgenossenschaft (Baujahr 1957 bis 2003) weisen Wärmeverbräuche von 100 bis 180 kWh/m² auf. Die ist zwar deutlich geringer als die Vergleichswerte vor der Sanierung aber höher als die angestrebten 85 kWh/m² nach der Sanierung (Tabelle 13).

Dies verdeutlicht, dass es sehr schwierig ist, einen klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Umso wichtiger ist **zusammen mit der energetischen Sanierung die Realisierung einer nachhaltigen Wärmeversorgung**.

7. Potenzialanalyse - Erneuerbare Energien

Einige Nutzungspfade unterliegen einer Flächenkonkurrenz bzw. einem Nutzungskonflikt. Das bedeutet beispielsweise, dass das theoretische Potenzial von Photovoltaik und Solarthermie nie zeitgleich vollständig abgerufen werden kann.

Die Gemeinde Dassow ist stark ackerbaulich geprägt, weshalb das Potenzial an landwirtschaftlichen Nutzpflanzen sehr hoch, das für Landschaftspflegematerial mäßig und für Waldrestholz sehr gering ist. Der Silomaisanteil liegt zwischen 10 und 12,3 %, der Weizenanteil zwischen 22,5 und 37,8 % der Rapsanteil bei 19 % (Stand Dez 2020, StatA MV, Statistischer Bericht C193 2020 00, Statistische Ämter 2017).

Für das Untersuchungsgebiet wurde die Nutzung nachwachsender Rohstoffe zur Bioenergieerzeugung nicht betrachtet. Dieser Nutzungspfad ist zwar theoretisch



denkbar, unter den aktuellen förderpolitischen Rahmenbedingungen aber nicht wirtschaftlich, zudem fehlt in der Bevölkerung die nötige Akzeptanz. In einer Studie des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg (2019) wurden mit Daten aus 2016 ein Potenzial für Biogas aus Anbaurohstoffen in Höhe von 6.820 MWh/a ermittelt (Gemeindeblatt Dassow).

Die thermische Verwertung von Stroh, Grünschnitt und Landschaftspflegematerial stehen in keinem Nutzungskonflikt. Es wurde davon ausgegangen, dass ein Drittel des Strohaufkommens nutzbar ist, ohne der Verwendung im Nutztierbereich oder zur Humusreproduktion entgegenzustehen.

Jährlich wird in der Gemeinde zwischen 182,8 und 267,2 t (FM) Grünschnitt eingesammelt und entsorgt, was zu hohen Kosten führt (Amt Schönberger Land). Darüber hinaus wird Bioabfall per Biotonne gesammelt (GER). Die Menge ist mit durchschnittlich 118 t (FM)⁸ pro Jahr allerdings zu gering für eine separate Bioabfallvergärungsanlage in Dassow. Der Potenzialermittlung wurde ein vergärbarer Anteil des Grünschnitts von 30 % und ein Biogasertrag von 100 Nm³ Biogas pro t Bioabfall zu Grunde gelegt. Da 1 m³ Biogas einen Energiegehalt 5,0 - 7,5 kWh aufweist (FNR Faustzahlen), beträgt das energetische Potenzial des vergärbaren Grün- und Bioabfalls 112 MWh/a. Bei einem elektrischen Wirkungsgrad des Blockkraftwerkes (BHKW) von 45 % und einem Eigenstrombedarf der Biogasanlage von 7,6 % könnten 47 MWh Strom pro Jahr genutzt werden (FNR 2021). Bei einem thermischen Wirkungsgrad von 50 % und Eigenwärmebedarf der Biogasanlage von 28 % könnten 40 MWh/a bereitgestellt werden (FNR 2021).

Waldrestholz ist aufgrund der geringen Waldfläche nur sehr begrenzt verfügbar und wird deshalb nicht in die Potenzialanalyse aufgenommen. Die Potenzialanalyse des Planungsverbandes Westmecklenburg (2019) weist ein Potenzial von 700 MWh/a Waldholz und 900 MWh/a Restholz aus. Die Ackerflächen eignen sich sehr gut für Kurzumtriebsplantagen (KUP) z.B. für schlecht erreichbare Randflächen. Auch wenn sich diese Form der Energieholzbereitstellung noch nicht durchgesetzt hat, sind Anbauverfahren bekannt und erprobt. Landwirte setzen sie auch ein, um durch das günstigere Mikroklima den Folgen des Klimawandels (Trockenheit, Erosion)

⁸ Abgeleitet aus Werten für Nordwestmecklenburg (Daten zur Abfallwirtschaft 2013-2020)



entgegenzuwirken und einen Zusatznutzen zu erwirtschaften. Der spezifische Ertrag von KUP liegt laut Paul (2012) bei 10 t TM/ha a (alle der Jahre 30 t TM/ha). Bei der Nutzung von 2 % der Ackerfläche der Gemeinde Dassow (82 ha) könnten mit Holz von KUP 2.552 MWh/a Wärme (ab Kessel) erzeugt werden. Berücksichtigt wurden bei der Berechnung ein Energiegehalt von 3 kWh/kg Holz (mit 27,5 % Wassergehalt), 5 % Ernte- und Trocknungsverluste sowie ein Kesselwirkungsgrad von 85 %.

Für die Bereiche Solarenergie und Geothermie werden Ergebnisse des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg (2019) mit Daten aus 2016 genutzt. Es wird langfristig von einer Erschließbarkeit von 80 % der PV-Anlagenflächen und 20 % der Solarthermieflächen ausgegangen.

In der Gemeinde Dassow besteht ein Windeignungsgebiet bei Großvoigtshagen, welches von Enercon geplant wird. Aktuell läuft die Genehmigungsplanung für 10 Windkraftanlagen mit einer Nennleistung von insgesamt 50 MW. Dieses Potenzial wird aller Wahrscheinlichkeit voll erschlossen und deshalb in die Berechnung des Potenzials erneuerbarer Energien einbezogen.

Unter der Voraussetzung, dass alle Potenziale der verschiedenen erneuerbaren Energieträger in Dassow ausgeschöpft werden, könnten jährlich insgesamt etwa **209.967 MWh Strom** und **32.414 MWh Wärme regenerativ erzeugt werden**. Im Vergleich dazu wurde in der Gemeinde Stadt Dassow im Jahr 2020 insgesamt ca. 45.966 MWh Strom und 49.079 MWh Wärme verbraucht (Endenergieverbrauch laut Ecospeed Region Bilanzierung).

Bei einer vollständigen Ausnutzung der errechneten Potenziale könnten rechnerisch ca. **66 % des Wärmebedarfs** durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Der **Stromverbrauch** der Stadt Dassow könnte komplett durch erneuerbare Energien gedeckt werden– das **Potenzial übersteigt** den Bedarf um ein **Vielfaches**. Ohne die künftigen Windenergieanlagen beträgt das regenerative Stromerzeugungspotenzial 9.967 MWh/a, womit der Bedarf nur zu gut 21 % gedeckt werden könnte.



Tabelle 16: Jährliches Gesamtenergiepotenzial aus erneuerbaren Energieträgern und die daraus resultierenden CO₂-Einsparungen pro Jahr

Energieträger		Umsetzbares Potenzial [MWh/ a]			CO ₂ -Emissionen ⁹ [t CO ₂ / a]		
		Elektrisch	Thermisch	Gesamt	Erneuerbar	Fossil	Einsparung
Biogas	Biotonne	29	25	29	3	19	16
	Grünschnitt	18	15	33	4	12	8
Feste Biomasse - Thermische Verwertung	Grünschnitt	-	211	211	5	52	48
	Stroh	-	14.910	14.910	328	3.683	3.355
	KUP	-	2.552	2.552	56	630	574
Solarenergie	Photovoltaik	8.800	-	8.800	592	3.819	3.227
	Solarthermie	-	11.800	11.800	274	5.121	4.847
	FF-Photovoltaik	1.120	-	1.120	75	486	411
	FF-Solarthermie	-	1.400	1.400	33	281	249
Windenergie	Onshore	200.000	-	200.000	2.116	86.800	84.684
Geothermie	Flächenkollektoren	-	1.500	1.500	163	302	139
Summe		209.967	32.414	242.356	5.843	99.626	93.782

MWh: Megawattstunde, t: Tonne, CO₂: Kohlenstoffdioxid-Äquivalente, a: Jahr; für Stroh, Grünschnitt und KUP wurde der Emissionsbeiwert von Biomasse verwendet

⁹ CO₂-Emissionsbeiwert nach Ifeu in Ecospeed 2021, siehe Tabelle A 1



Der durch Windkraft nahezu CO₂-neutral erzeugte Strom könnte auch zur nachhaltigen Wärmeversorgung beitragen: dezentral zur Versorgung von durch Wärmepumpen, vor allem in der sonnenarmen Jahreszeit oder zentral in Power-to-Heat oder als Abwärme der Wasserstoffherzeugung. Diese **Versorgungstechnologien werden in Kapitel 9 näher beschrieben** und auf konkrete Beispiele angewandt.

Um den Strombedarf von Dassow komplett erneuerbar zu decken, wären 35.999 MWh des Windstroms notwendig. Es verbleiben 164.000 MWh Strom für andere Anwendungen, z.B. für Wärme oder Verkehr. Der Verkehrssektor in Dassow hatte in 2020 einen Bedarf von 29.371 MWh (Endenergieverbrauch laut Ecospeed Region Bilanzierung). Die Lücke zwischen regenerativem Wärmeherzeugungspotenzial und Bedarf beträgt 16.665 MWh/a.

Mit der Substitution von fossilen Energieträgern ist eine Einsparung von Treibhausgasemissionen verbunden. Zur Berechnung des CO₂-Einsparpotenzials wurden zunächst diejenigen CO₂-Emissionen errechnet, die bei der Erzeugung mittels erneuerbarer Energieträger entstehen. Diese würden jährlich 5.843 t CO₂ betragen. Im zweiten Schritt wurde ermittelt wie hoch die CO₂-Emissionen beim Einsatz fossiler Energieträger (CO₂-Emission des Strominlandsverbrauchs 2019 bzw. von Erdgas) für dieselbe Energiemenge sind. Diese würden jährlich 99.626 t CO₂ betragen. **Aus der Differenz ergeben sich 93.782 t CO₂, die durch den Einsatz erneuerbarer Energien jährlich eingespart werden könnten.** Im Jahr 2020 wurden in Dassow im Rahmen der Wärme- und Stromversorgung etwa 37.185 t CO₂ emittiert (54.863 t CO₂ inkl. nichtenergetische Treibhausgasemissionen und Verkehr). Unter der Voraussetzung, dass das Potenzial erneuerbarer Energieerzeugung vollständig ausgeschöpft wird und diese Energie zu 100 % in Dassow verwendet wird (inkl. Umwandlung von Strom in Wärmeenergie) **könnte in Dassow eine klimaneutrale Wärme und Stromversorgung (Stand 2020) realisiert werden.**

Potenzialerschließung

Vor allem durch den Anstieg der Stromkosten und dem Sinken der PV-Modulpreise hat sich der Bereich der PV-Installation rasant entwickelt. Für Freiflächenanlagen steht dabei die Volleinspeisung, für Dach-PV-Anlagen, für Privathaushalte, aber auch Landwirtschaftsbetriebe und Firmen die Deckung des Eigenbedarfs im Vordergrund. Sieben von fünfzehn Teilnehmer der Umfrage Dassow betreiben eine PV-



Anlage, davon zwei zur Volleinspeisung und fünf für den Eigenverbrauch und Überschusseinspeisung. Die PV-Anlagengröße reicht von 0,56 kWp bis 50 kWp. Dies ist überdurchschnittlich und zeugt vom Engagement der Umfrageteilnehmer. Auch drei der befragten Firmen in Dassow betreiben eigene Dach-PV-Anlagen.

Einen guten Überblick über den Stand der Solarstrominstallation bietet das Marktstammdatenregister (Tabelle A 4). Insgesamt sind 87 PV-Anlagen registriert, die installierte Leistung beträgt aktuell insgesamt 1.124 kWp (Stand 10/2021). Tabelle 17 gibt die Entwicklung der letzten drei Jahre wieder. Die Stromerzeugung wurde anhand von Erfahrungswerten eines Betreibers in Dassow berechnet (Bezugsjahr 2020). Bei einem spezifischen Ertrag von 971 kWh/kWp (Vergleichsanlage in Dassow 2020) beträgt die Solarstromerzeugung 1.092 MWh/a.

Tabelle 17: Installierte PV-Anlagenleistung in Dassow (Marktstammdatenregister, Stand 10/2021) und Abschätzung der jährlichen Stromproduktion

Jahr der Inbetriebnahme		2018	2019	2020
Spezifischer Stromertrag	kWh/kWp	971	971	971
Installierte Leistung	[kWp]	834	895	1.124
Stromerzeugung	[MWh/a]	810	869	1.092

Vergleicht man diesen Wert mit dem Potenzial sind 12 % des Potenzials von Dach-PV-Anlagen erschlossen. Dies würde bedeuten, dass ca. jedes 10. Dach mit einer PV-Anlage ausgestattet wäre. Vor Ort zeigt sich ein anderes Bild: sehr viele Dächer sind noch ohne PV-Anlagen. Dies bedeutet, dass das aufgeführte Potenzial ggf. unterschätzt ist.

Inwieweit das Potenzial an Biomasse, Geothermie und Umweltwärme erschlossen wurde, kann nicht abgeschätzt werden. Es ist aber bekannt, dass Privathaushalte auch oberflächennahe Geothermie nutzen. In Neubauten ist der Einbau von Wärmepumpen, die Umweltwärme (Luftwärmepumpen) weit verbreitet, aber auch in Bestandbauten werden sie immer öfter eingesetzt. In Dassow gibt es keine Biogasanlage.



8. Beschreibung ausgewählter Gebiete für Versorgungskonzepte

Das folgende Kapitel gibt eine Übersicht über die in der Studie ausgewählten Quartiere, die für ein Versorgungskonzept weiter betrachtet worden sind. Die Auswahl erfolgte auf dem Grundsatz, dass eine realistische Umsetzung als vielversprechend eingestuft worden ist und die möglichen Hemmnisse als relativ gering angesehen werden. Nichtsdestotrotz handelt es sich dabei lediglich um eine Auswahl, die weder abschließend ist, noch weitere Gebiete ausschließt. Diese können im Rahmen der hiesigen Studie aufgrund der Komplexität der technischen Lösungsansätze jedoch nicht weiter berücksichtigt werden. Grundsätzlich gilt, dass eine Umsetzung bzw. eine Sanierung im Bestandsbau wesentlich größeren Restriktionen und Hemmnissen unterliegt als bei Neubauten, sei es der Bestandsschutz von Gebäuden, der Umstand, dass Bestandsgebäude meist zeitgleich bewohnt sind, während der Sanierungsmaßnahmen und deshalb Lärmbelästigungen durch Baumaßnahmen so gering wie möglich ausgestaltet sein müssen oder aber die grundsätzliche Akzeptanz des Eigentümers eine Sanierung vorzunehmen oder sich zu beteiligen.

8.1. Neues Wohngebiet

Aktuell wird für ein Gebiet ein Bebauungsplan (B-Plan) für eine neu zu errichtende Neubausiedlung aufgestellt (Abbildung 28). Der Stand des Gutachtens zum B-Plan lag zum Zeitpunkt der Studiererstellung nicht vor.

Zur Auslegung eines Versorgungskonzeptes wurden daher statistische Daten herangezogen, um die zu erwarteten Bedarfe im Quartier grob bestimmen zu können. Auf Basis dieser Werte kann im weiteren Verlauf ein Quartierskonzept für die Gebäudegestaltung und die Infrastruktur/Versorgungsstruktur vorgenommen werden. Da die Möglichkeiten sehr vielfältig sind, ist es ratsam, alle beteiligten Akteure bereits frühzeitig in die Planung mit einzubeziehen und die wichtigsten Rahmenbedingungen vorweg abzustimmen. Auf dessen Grundlage kann dann die weitere Planung und Bebauung erfolgen. Um einen ambitionierten Klimaschutz in Neubausiedlungen umzusetzen, bedarf es seitens der Kommune/der Stadtentwicklung bereits rechtzeitige Vorgaben im Bebauungsplan, die ebenso über den Grundstückskaufvertrag gewährleistet werden können.

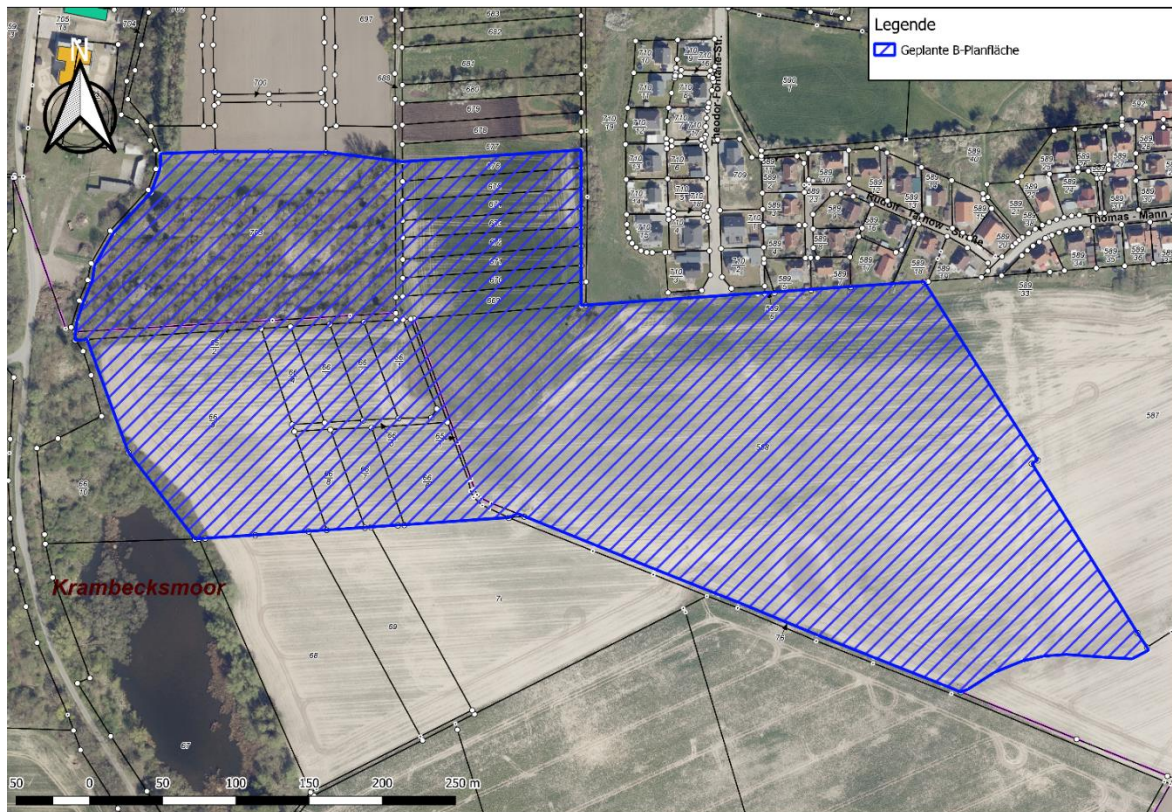


Abbildung 28: Übersichtskarte der geplanten B-Plan-Fläche für die Neubausiedlung

Folgende Werte wurden für die Basiswertermittlung der Neubausiedlung angenommen:

Tabelle 18: Annahme über die entstehenden Wohngebäude im B-Plan Neubaugebiet (erster Bauabschnitt)

Art des Gebäudes	Enthaltene Wohneinheiten	Anzahl der Gebäude im Gebiet	Wohneinheiten gesamt
Einfamilienhaus	1	60	60
Zweifamilienhaus	2	10	20
Reihenhaus	4	10	40
Wohneinheiten im Neubaugebiet			120

8.2. Schulkomplex



Abbildung 29: Schulkomplex der Grundschule und Regionalen Schule in der Rudolf-Breitscheid-Str. in Dassow

Im Nordosten der Gemeinde Dassow befindet sich die Grund- und Regional-schule Dassow in der Rudolf-Breitscheid-Str. 50. Hier befinden sich 29 Unterrichts- und Fachräume in 3 Gebäuden. Dazu gibt es eine Turnhalle und einen angeschlossenen Außenbereich für den Sportunterricht. Ein bereits vorhandenes Nahwärmenetz verbindet aktuell die Gebäude mit einer Heizzentrale. Das Wärmenetz hat eine Länge von 210 Metern und deckt eine Fläche von ca. 5.450 m² ab. Gespeist wird es aus einem 2020 installierten Erdgaskessel, sodass man von einer weiteren Modernisierung erst in 15 - 20 Jahren ausgehen sollte. Da die Lebensdauer von Nahwärmerohren bei rund 40 Jahren liegt, müssen die Leitungen nach dieser Zeit sehr wahrscheinlich noch nicht getauscht werden. Im Mittel der Jahre 2018 bis 2020 betrug der Erdgasverbrauch 633.303 kWh.

In der direkten Nachbarschaft (Nr. 36) befindet sich der Hort, welcher in von der Gemeinde vermieteten Gebäude untergebracht ist. Der Hort wird durch eine eigene Gasheizung mit Wärme versorgt.



In der angrenzenden Straße „Molkereiweg“ befinden sich drei Wohngebäude in Besitz der Gemeinde. Diese verbrauchten im Mittel der letzten drei Jahre zur Wärmebereitstellung über Erdgaskessel (3x24 kW) zusammen 107.403 kWh.

8.3. Gebäude der Wohnungsbaugenossenschaft

Ein weiteres Klein-Quartier, das in dieser Studie betrachtet werden soll, sind die Bestands-Wohngebäude der lokalen Wohnungsbaugenossenschaft in der Herrmann-Litzendorf-Straße 27 - 37, die auf kommunalen Flächen stehen und sich westlich vom geplanten Wohngebiet (B-Plan) befinden. Diese wurden 1994, 1997 und 2012 saniert. Aktuell wohnen hier 84 Personen, welche im Jahr 2020 366.751 kWh Erdgas zur Wärmeversorgung verbraucht haben. Die Wärme wird durch einen 1993 installierten Erdgaskessel mit einer Leistung von 150 kW bereitgestellt.

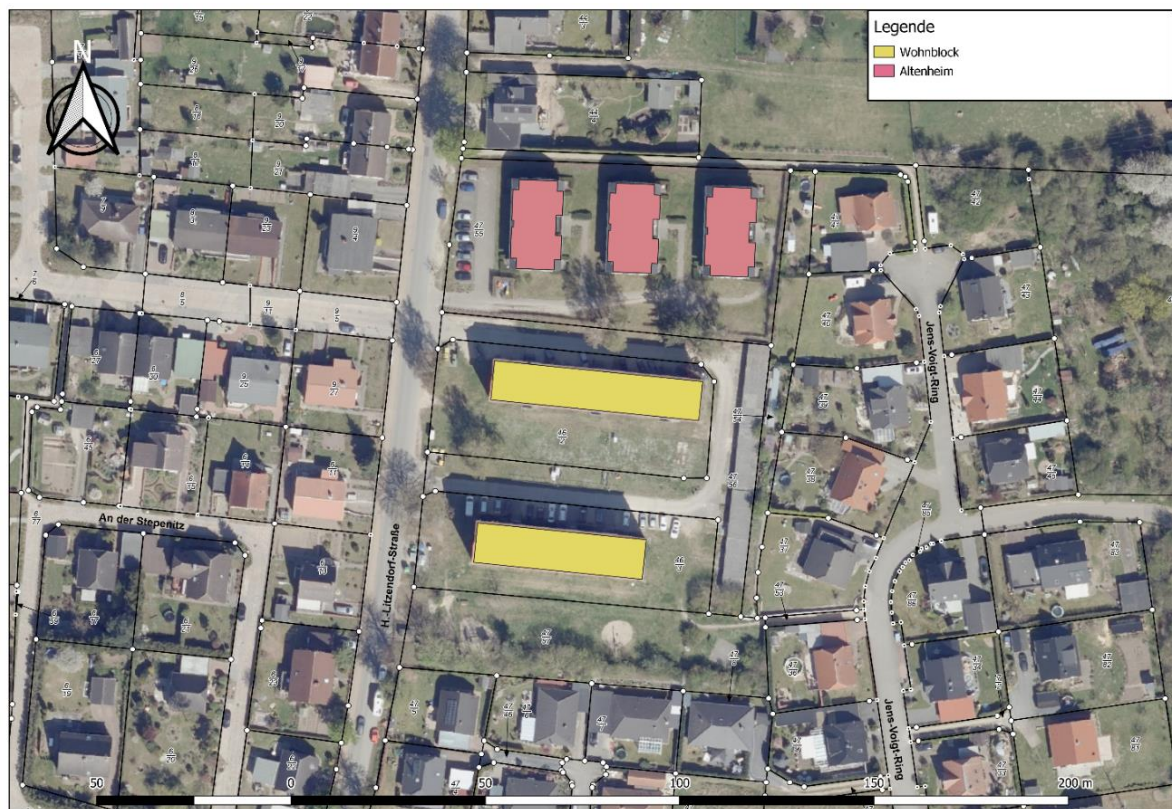


Abbildung 30: Gebäude der Wohnungsgenossenschaft

Nördlich davon befindet sich in der Herrmann-Litzendorf-Str. 25b/c/d, eine aus drei Gebäuden bestehende Anlage für altersgerechtes Wohnen. Die Gebäude wurden in 2021 von der Gemeinde zurückgekauft und vom Diakoniewerk genutzt. Auch diese Gebäude stehen auf kommunalen Flächen. Die letzte Sanierung fand 2003 statt. Die Wärmeversorgung (123.900 kWh in 2020) der 26 Wohneinheiten wird auch



über einen Erdgasanschluss realisiert. Die Gebäude sind durch Erdgasleitungen miteinander verbunden. Jeweils im Dachgeschoss eines jeden Gebäudes befindet sich ein 47 kW Erdgaskessel. Auch diese wurden 2003 in Betrieb genommen. Die Heizanlage wird von einem externen Anbieter betreut. Es besteht ein Wärmeliefervertrag mit der Wohnungsgesellschaft.

Durch die unmittelbare Nähe der Gebäude, die Eigentumsverhältnisse sowie das Alter der Wärmeversorgungsanlagen, bietet sich dieses Bestandsgebiet für eine zeitnahe Umsetzung einer zentralisierten Areallösung an.

8.4. Gewerbegebiet Holmer Berg

Im Osten des Hauptortes Dassow befindet sich an der Bundesstraße 105 das Gewerbegebiet Holmer Berg. Hier sind 9 Unternehmen angesiedelt. Zusätzlich ist ein privater Zoo mit Publikumsverkehr im Gewerbegebiet zu finden.



Abbildung 31: Ansicht auf das Gewerbegebiet am Holmer Berg

Prägend sind Unternehmen aus dem Bereich der Medizinanwendungen. Des Weiteren gibt es Maschinenbauunternehmen, einen Hersteller von Gummiprofilen, eine Druckerei, einen Bootsbauer sowie Verkaufsstellen von Sonderbedarf.



Bei einer persönlichen Befragung im Gewerbegebiet wurde von 4 Unternehmen ein Wärmebedarf zurückgemeldet. Dieser lag 2020 kumuliert bei 4.930.357 kWh/a. Größtenteils wird dieser Bedarf durch Erdgas und individuelle Anlagen bedient. 4.658.365 kWh/a davon sind in den nächsten Jahren neu zu konzipieren, wobei teilweise schon konkrete Überlegungen im Raum stehen. Für die Konzeption werden die vollen 4.930.357 kWh/a als Maximallösung angesetzt. In den nächsten Jahren ist eine Erweiterung des Gewerbegebietes nördlich der Bundesstraße geplant.

Eine Grobplanung hat eine Nahwärmenetzlänge von ca. 2.500 Metern ergeben, für eine Erweiterung wurde eine Gesamtlänge von 5.000 Metern angenommen.

9. Versorgungstechnologien

Ein grundsätzliches Verständnis der zugrundeliegenden Technologien ist eine Voraussetzung, um eine informierte Entscheidung für ein passendes Konzept sowie seiner Vor- und Nachteile zu treffen. Dabei wurde eine Vorauswahl nach folgenden Kriterien getroffen:

- Nachhaltigkeit und Klimafreundlichkeit
- Dimensionierung
- Verfügbarkeit des Rohstoffes
- Kompatibilität mit den vorherrschenden Bedingungen
- Wünsche des Auftraggebers

Aufgrund der vorgenannten Faktoren vor Ort wurden biomassebasierte Brennstofflösungen favorisiert. Diese basieren auf einer getesteten und in der Praxis bewährten Technologie. Außerdem greifen sie auf lokal und regional verfügbare Rohstoffe zurück und stellen damit auch einen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung dar. Als Alternativen hierzu werden zwei strombasierte Ansätze vorgestellt. Dies ist einerseits eine durch Aufdach-Photovoltaik unterstützte Wärmepumpe sowie andererseits eine Power-to-Heat-Anlage, welche auf Windstrom basiert. Ergänzend werden Verteilnetzarten und Speichertechnologien vorgestellt.

9.1. Biomassebasierte Versorgungsoptionen

Aufgrund des Vorhandenseins von landwirtschaftlichen Reststoffen in der unmittelbaren Umgebung ist eine auf Biomasse basierende Versorgungslösung bevorzugt zu betrachten. Der Fokus liegt dabei insbesondere auf Resten von Weizen und



Raps welche sich als Stroh zusammenfassen lassen. Laut den Erhebungen im Rahmen dieser Studie stehen jährlich ca. 4.442 Tonnen Stroh zur Verfügung. Neben Stroh sind Holzhackschnitzel eine regional verfügbare, biogene Alternative, auch wenn Dassow selbst kaum Waldfläche aufweist. Nutzbar wäre auch der holzige Anteil des in Dassow gesammelten Grünschnitts (ca. 160 t/a). Durch die Einrichtung von Kurzumtriebsplantagen auf 2 % der Ackerfläche könnten jährlich ca. 1.000 Tonnen ($w = 28\%$) Holzhackschnitzel in der Gemeinde erzeugt werden.

Tabelle 19: Vergleich der Brennstoffe Hackschnitzel und Stroh (FNR 2013 und eigene Berechnungen)

		Stroh (Quaderballen)	Hackschnitzel (Kiefer)
Dichte	[kg/m ³]	130	203
Spanne Wassergehalt	[%]	10 bis 20	15 bis 50
Heizwert Hi (bei $w = 15\%$)	[kWh/kg]	3,96	4,33
Heizwert Hi bei typischem Wassergehalt	[kWh/kg]	3,96	3,67
	[kWh/m ³]	513 ($w = 15\%$)	745 ($w = 30\%$)
Aschegehalt	[%]	4 bis 8	1 bis 1,5
Preis	[€/t]	89,33 ¹⁰	75 bis 101 ¹¹
	[€/MWh]	22,56	20,44

9.1.1. Hackschnitzel

Holzhackschnitzelfeuerungen werden in größeren Anlagen ab einer Leistung von ungefähr 150 kW mit automatischer Brennstoffbeschickung wirtschaftlich eingesetzt. Vorrangig werden hierdurch biogene Brennstoffe zur Wärmeeinspeisung in netzgebundene Versorgungslösungen eingesetzt. Für die Zufuhr des Brennstoffes können verschiedene Austragungssysteme eingesetzt werden. Die Abbildung 32

¹⁰ Großballen Stroh Oktober 2021

¹¹ Preis ist abhängig vom Wassergehalt, hier Preisspanne bei 30 bzw. 20 % WG



stellt schematisch den Aufbau einer Vorschubrostfeuerung für Biomasse dar (auch Festbettverbrennung genannt). Während die Biomasse über den Rost eingetragen wird, wird zusätzlich Luft in den Kesselraum geblasen und es kommt zur Verbrennung. Dieser Vorgang ist nur teilweise und relativ langsam regelbar, da sich größere Mengen der Biomasse im Feuerraum befinden. Der Vorteil der Anlagen besteht in den geringen Anforderungen an die Brennstoffqualität bezüglich des Feuchte- und Aschegehaltes. Die Verbrennungstemperaturen können dabei zwischen 700 und 1.400 °C liegen.



- 1 Einschubschnecke mit Sperrschicht
- 2 Feuermulde mit Innenrost und Primärluft 1
- 3 Außenrost mit Primärluft 2
- 4 Bewegter Vorschubrost
- 5 Sekundärluft
- 6 Zündgebläse
- 7 Ascheaustragung
- 8 Hochtemperaturzone für den Ausbrand
- 9 Feuerraumtür
- 10 Dreizugkessel
- 11 Sicherheitswärmetauscher
- 12 Pneumatische Kesselrohrabreinigung

Abbildung 32: Vollautomatischer Holzheizkessel mit Rostfeuerung der Firma MAWERA;
Quelle: <https://www.mawera.com/holzfeuerungsanlagen/>

Holz hackschnitzel gibt es in unterschiedlichen Größenklassen, unterschiedlichen Wasser- oder Feuchtegehalten und teils mit oder ohne Rindenanteil. Je höher der Rindenanteil ist, umso mehr Asche fällt nach der Verbrennung an. Typische Wassergehaltswerte liegen bei 20 bis 35 %. Bei höherem Wassergehalt sinkt entsprechend der Brennwert der Hackschnitzel von 3,5 kWh/kg auf 2,5 kWh/kg.

Die Bezugskosten werden wie folgt in der Studie angesetzt:

- Hackschnitzel mit einem Brennwert bei 2,5 kWh/kg: 75 €/t
- Hackschnitzel mit einem Brennwert bei 3,5 kWh/kg: 101 €/t

Neben der Feuerungsanlage werden die Regelungstechnik und Störmelder sowie Wärmespeicher vorgesehen. Der in der Studie angenommene Platzbedarf für die Anlage ist mit 10 m x 25 m für das Heizhaus und Brennstofflager (für max. 5



Abbildung 34: Strohheizung Güstrow mit 1.000 kW_{th} Leistung - Demonstrationsanlage der LGMV, seit 2013 in Betrieb (Quelle: LGMV)



Abbildung 35: Ballenauflöser der Strohheizung Gülzow (Quelle: LGMV)

9.2. Wärmepumpen und Aufdachsolar

Die Einbindung von Solaranlagen und Wärmepumpen in das Heizungssystem eines Gebäudes oder Gebäudekomplexes kann sich auf unterschiedliche Arten darstellen. Dabei kommt es darauf an, ob lediglich die Raumwärme bereitgestellt werden soll oder zusätzlich die Trinkwarmwasserbereitung. Darüber hinaus lässt sich die Solaranlage entweder als reine Solarthermie-Anlage, die Wärme aus der solaren Strahlung gewinnt, planen oder als Photovoltaik-Anlage, die Strom erzeugt. Die Auswahl der Anlagenteile hängt sowohl vom Heizsystem als auch vom Heizbedarf des Gebäudes - also den Systemanforderungen - ab.

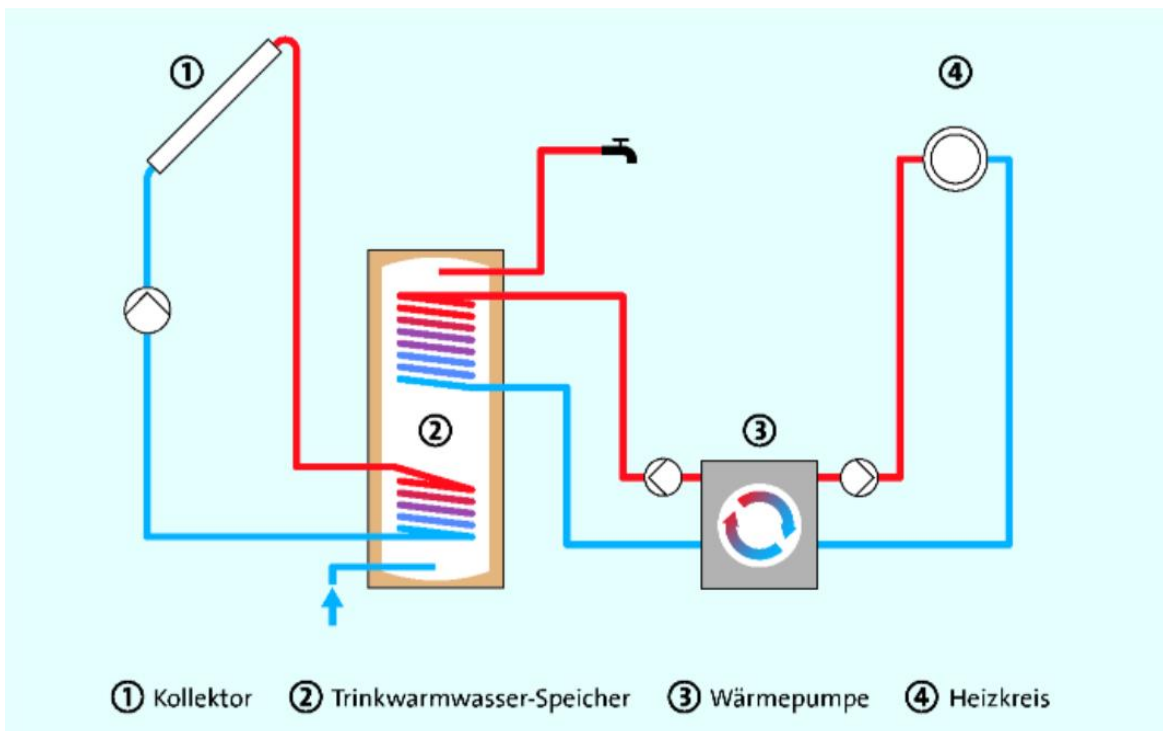


Abbildung 36: Aufbau einer Wärmeversorgung mittels Solaranlage, Wärmepumpe und bivalentem Wärmespeicher; Quelle: BDH, Informationsblatt Nr. 53; 10.2012

In Abbildung 36 ist im Primärkreislauf ein Solarthermie Kollektor (1) mit einem bivalentem Trinkwarmwasserspeicher mit zwei integrierten Wärmetauschern (2) verbunden und dient als Wärmequelle. Über zwei Sekundärkreisläufe sind die Heizkörper bzw. der Heizkreis (4) mit der Wärmepumpe (3) und die Wärmepumpe mit dem Speicher verbunden. Das Trinkwarmwasser, dass aus hygienischen Gründen regelmäßig über 55 °C erhitzt werden muss, um Legionellenbildung zu verhindern,



wird gesondert über den Speicher bezogen. Die häufigste Anwendungsart von Wärmepumpen ist die Kompressionswärmepumpe (Abbildung 37). Sie entnimmt einen Teil der Wärmeenergie aus der Umgebung – über den Heizkreisrücklauf und dem Speicherrücklauf - über einen Wärmetauscher. Anschließend erfolgt eine Erhöhung der Temperatur mittels elektrischer Energie. Die Kompressionswärmepumpe erhöht die Temperatur, indem sie das im Kreislauf befindliche Fluid verdichtet. Dadurch erhöht sich sowohl der Druck als auch die Temperatur. Über einen weiteren Wärmetauscher wird die Wärmeenergie nun an den jeweiligen Heizkreislauf abgegeben. Anschließend wird das Fluid in der Wärmepumpe wieder entspannt und kühlt dadurch ab. Weitere Ausführungsarten von Wärmepumpen sind Adsorptions- und Absorptionswärmepumpen, auf die hier jedoch nicht weiter eingegangen wird.

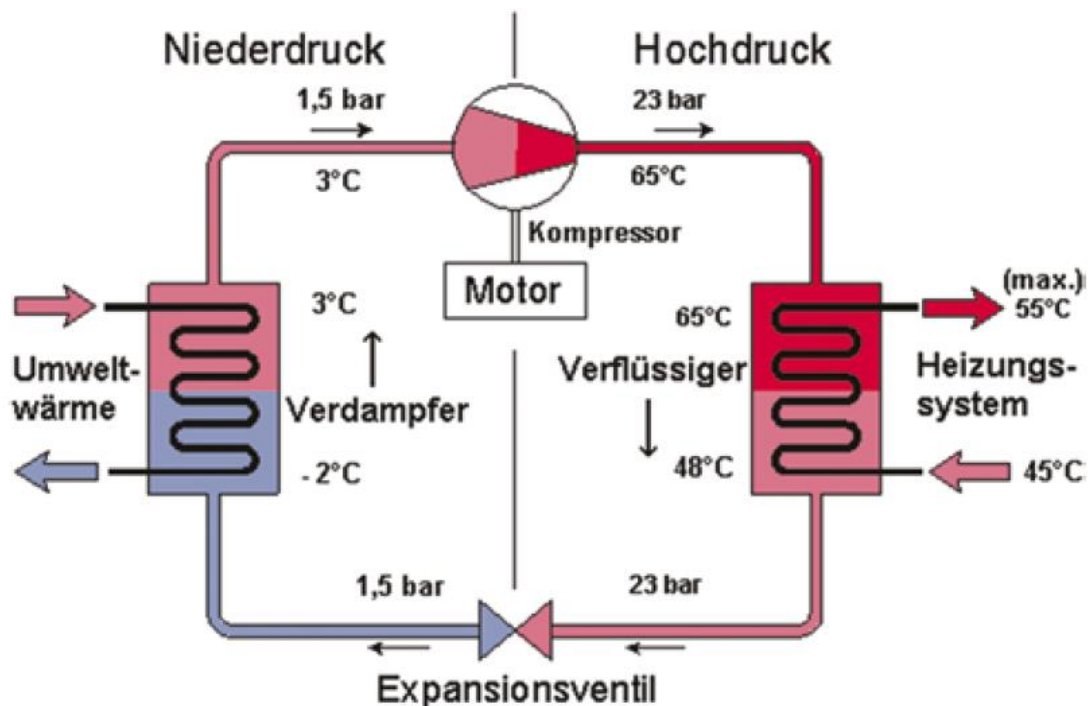


Abbildung 37: Prinzip der Kompressionswärmepumpe; Quelle: Hartmut Frey, Energieautarke Gebäude - Auf dem Weg zu Smart-Energy-Systems, Springer 2019

9.3. Power to Heat

Bei Power-to-Heat (PtH) wird überschüssige elektrische Energie (z.B. von Photovoltaikanlagen) zur Wärmeerzeugung genutzt. Es wird in diesem Zusammenhang auch vom Tauchsieder Verfahren gesprochen, bei dem Wasser mittels Stroms erhitzt wird. Im Altbestand wird diese Art der Wärmegewinnung/-Nutzung teilweise

durch Nachtspeicheröfen noch immer genutzt. Jedoch sind alte Nachtspeicheröfen nicht auf dem aktuellen Stand der Technik und zumeist nicht effizient. Bei PtH kann die Erhitzung des Wassers auf zwei Arten erfolgen. Bei einem Elektrodenkessel wird auf die im Wasser befindlichen Elektroden eine Wechselspannung angelegt, sodass der Strom durch das Wasser zur Gegenelektrode (der Kesselhülle) fließt. Dabei erwärmt sich das Wasser. Bei einem Widerstands-Heißwasserkessel (Tauchsieder) wird der Heizleiter mit seiner Leitfähigkeit als elektrischer Widerstand eingesetzt, erwärmt sich und gibt die Wärme an das umgebene Wasser ab. Da Wärmepumpen ebenfalls elektrische Energie nutzen, um die Wassertemperatur anzuheben, werden sie auch häufig als Power-to-Heat-Technologie angeboten.

Die Größe der Systeme kann stark variieren und sowohl als Einzellösung im Eigenheim (Tauchsieder) als auch im Leistungsbereich von über 100 MW_{th} (Elektrodenkessel) eingesetzt werden. Die Kosten können dabei stark variieren. Wärmepumpen für die Wohngebäudeversorgung können preislich je nach Auslegung (Bedarf, Gebäudegröße, Temperatur, zusätzlicher Speicher etc.), Einsatzbereich und genutzter Wärmequelle zwischen 2.700 € bis über 30.000 € liegen (BDEW, 2021).

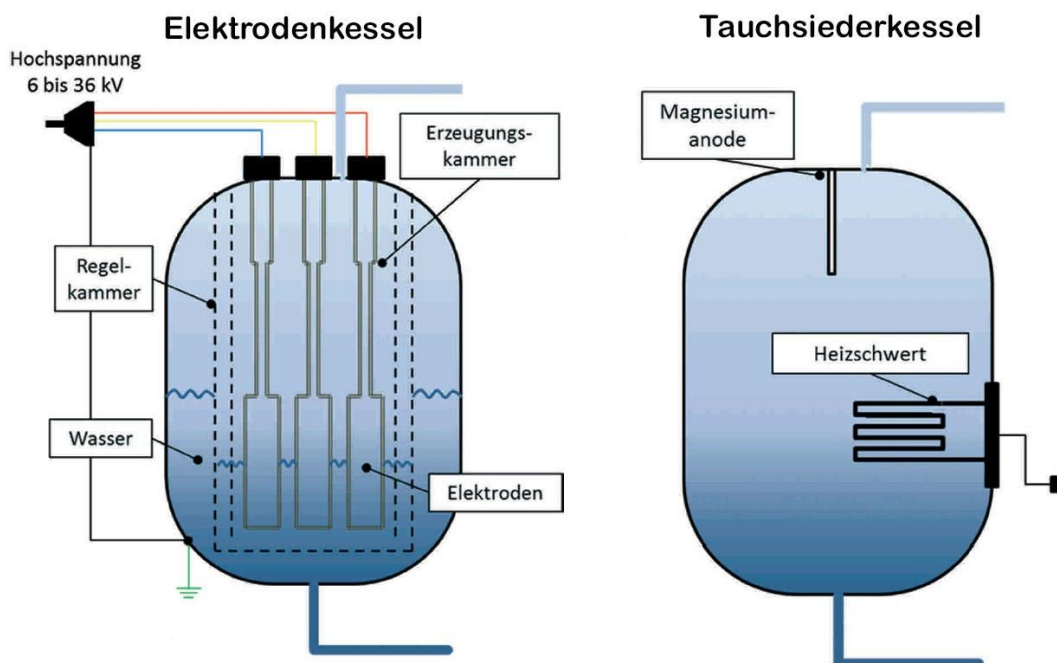


Abbildung 38: Power-to-Heat Varianten, Quelle: LEEN 2014



9.4. Power-to-X Technologien

Die Power-to-X-Technologie ist derzeit der mit Abstand vielversprechendste Ansatz zur Langzeitspeicherung großer Mengen elektrische Energie. Power -to-X ist als Oberbegriff für alle Umwandlungspfade von elektrischem Strom („Power“) zu anderen Produkten („X“) zu verstehen. Eine passende Begriffstaxonomie wurde bereits von Töpler et al. dazu verfasst. Häufig wird auch der Begriff Power-to-Gas verwendet, da bei fast allen Pfaden an erster Stelle die Wasserelektrolyse steht.

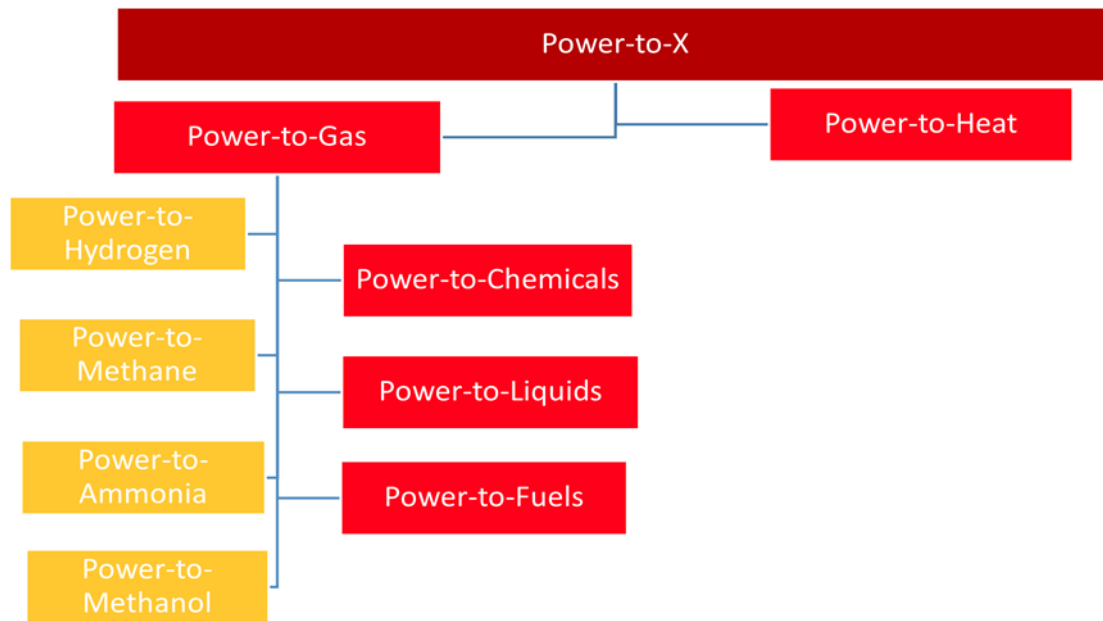
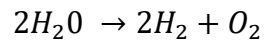


Abbildung 39: Übersicht über mögliche Power-to-X-Pfade nach der Begriffstaxonomie (Töpler et al.)

9.5. Power-to-Gas Technologien

Im Elektrolyseprozess erfolgt durch elektrische Energie die Aufspaltung von Wasser in seine gasförmigen Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff. Später hat sich speziell für die reine Wasserstoffherzeugung auch der Begriff Power-to-Hydrogen entwickelt.

Da die Speicherung von Wasserstoff hinsichtlich seiner volumetrischen Energiedichte und der Sicherheitsvorgaben mit höheren technischen Anforderungen verbunden ist, kann der Wasserstoff in weiteren Prozessschritten durch Zugabe von beispielsweise Kohlenstoffdioxid oder Stickstoff zu weiteren energetischen Stoffen wie z.B. Methan, Methanol oder Ammoniak umgesetzt werden. Man kann somit die Power-to-Benennung sowohl an einem direkten Stoff orientieren oder aber an der Nutzungsart der produzierten Stoffe.



Formel 1

Die direkte Elektrolyse erzeugt neben dem Produkt Wasserstoff, je nach Wirkungsgrad auch unterschiedlich viel Wärme. In Folgendem Beispiel wird eine alkalische Elektrolyse mit einem Wirkungsgrad von 0,6 angesetzt. Um diese wirtschaftlich zu betreiben, sollten mindestens um die 4.000 Volllaststunden angesetzt werden. Aus technischer und wirtschaftlicher Sicht sind möglichst viele Betriebsstunden erstrebenswert, aus Perspektive der Netzdienlichkeit für das Stromnetz wird eine Beschränkung auf 5.000 Betriebsstunden als zielführend angesehen.

Für die Wärmeversorgung muss beachtet werden, dass das Temperaturniveau je nach Art der Elektrolyse recht niedrig ausfallen kann. So fallen bei einer alkalischen Elektrolyse um die 45-50 °C als nutzbarer Vorlaufemperatur an. Falls eine Trinkwassererwärmung mit eingeplant werden soll, müsste dieses Niveau gegebenenfalls angehoben werden. Im Folgenden werden zwei Beispielrechnungen für eine 1 MW Elektrolyse mit einem Wirkungsgrad von 0,6 mit unterschiedlichen Volllaststunden durchgeführt.

Tabelle 20: Beispielrechnung Power-to-Gas für 4.000 Volllaststunden pro Jahr

	Prozessleistung [kW]	Prozessenergie (Strominput) [MWh/a]	Wirkungsgrad
Elektrolyse	1.000	4.000	0,60
Stofflicher In/Output			
	Masse [t/a]	Volumen gasförmig [Nm ³ /a]	Volumen in flüssiger Form [m ³ /a]
H ₂ O - Input	648,65		648,65
O ₂ - Output	576,58	403.482,56	505,33
H₂- Output	72,07	801.691,57	
Energieoutput			
H₂-Output energetisch ¹²	2.400	[MWh/a]	
Abwärme	1.600	[MWh/a]	

¹² Bezogen auf Heizwert von Wasserstoff: 33,3 kWh/kg



Tabelle 21: Beispielrechnung Power-to-Gas für 8.000 Volllaststunden

	Prozessleistung [kW]	Prozessenergie (Strominput) [MWh/a]	Wirkungsgrad
Elektrolyse	1.000	8.000	0,60
Stofflicher In/Output			
	Masse [t/a]	Volumen gasförmig [Nm ³ /a]	Volumen in flüssiger Form [m ³ /a]
H ₂ O - Input	1.297,30		1.297,30
O ₂ - Output	1.153,15	806.965,12	1.010,65
H₂- Output	144,14	1.603.383,14	
Energieoutput			
H₂-Output energetisch ¹³	4.800	[MWh/a]	
Abwärme	3.200	[MWh/a]	

Die anfallende Abwärme könnte die Elektrolyse zusammen mit dem Wasserstoff zu einer validen Option machen.

9.6. Verteilnetze

Wärmeverteilnetze können über unterschiedliche Entfernungen und auf unterschiedlichen Temperaturbereichen betrieben werden. Am bekanntesten sind sogenannte Fernwärmenetze, die auf sehr hohen Temperaturvorläufen ganze Stadtteile mittels Dampf-Verteilung (bis zu 200°C) versorgen können. Immer beliebter wird der Einsatz von Nahwärmenetzen, die auf kleinere Kommunen oder einzelne Quartiere und Areale Anwendung finden. Die Vorlauftemperaturen können dabei zwischen 110 °C bis zu 30 °C variieren, wobei ein Nahwärmenetz bei Temperaturen unter 60 °C meist Niedrigtemperaturwärme und bei rund 30°C als „Kalte Nahwärme“ bezeichnet wird. Um einen effizienten Netzbetrieb zu gewährleisten, sollte die Temperaturspreizung zwischen Vorlauf und Rücklauf möglichst gering gehalten werden und es müssen in gleichmäßigen Abständen genügend Wärmeabnehmer am Netz angeschlossen sein. Dadurch können hohe Wärmeverluste vermieden werden.

Grundsätzlich sollte darauf geachtet werden, dass nicht mehr als 12 bis 20 % der

¹³ Bezogen auf Heizwert von Wasserstoff: 33,3 kWh/kg

Wärmeleistung als Verlust an die Umgebung abgegeben wird. Die Wärmeübergabestationen bei den Abnehmern, die die jeweiligen Wärmemengen an den hauseigenen Heizkreislauf abgeben, bleiben in fast allen Fällen im Eigentum des Netzbetreibers. Dieses Prinzip ist ähnlich dem des Gas- oder Wasserzählers, der im Eigentum des Netzbetreibers bleibt, aber in den Haushalten verbaut wird. Je nach Leistungsklasse liegen die Kosten für Wärmeübergabestationen (WÜS) für Haushalte erfahrungsgemäß zwischen 1.500 und 4.500 €.

Die Rohrleitungen für Wärmenetze bestehen immer aus einem Vor- und einem Rücklauf, umgeben mit Dämmmaterial (meist aus Polyurethan Hartschaum) und zusätzlichen Leerrohren, in denen die Datenleitungen zur Erfassung der Temperaturen und Wärmemengen verlegt werden können (Abbildung 40). Die Rohrleitungen können aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Kunststoffverbundrohre eignen sich nur für Temperaturen bis etwa 85 °C und einem Maximaldruck von 6 bar. Der Vorteil gegenüber den Stahlrohren liegt in den geringeren Biegegraden und der Selbstkompensation bei der Wärmeausdehnung. Bei einer Verlegung mit Stahlrohren muss darauf geachtet werden, dass der Stahl sich bei Erwärmung ausdehnt und nicht selbstkompensierend ist, sodass man bei der Verlegung der Leitungen Ausdehnungsbögen mit einplanen muss. Aktuell werden Nahwärmenetze immer mit Doppelrohrausführungen (Duo-Rohr) geplant.

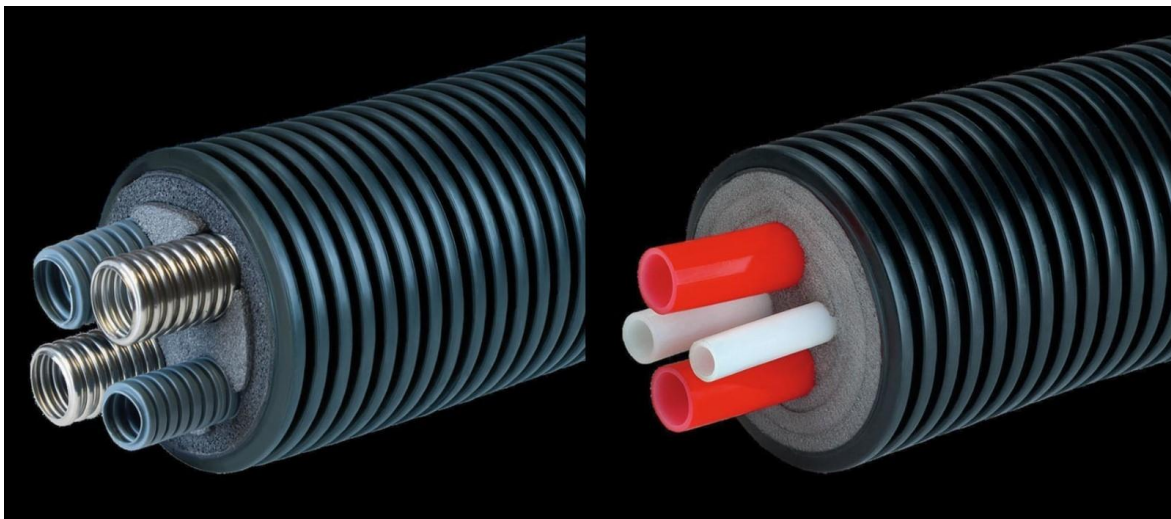


Abbildung 40: Beispiele für Duo-Wärmerohre, links: Stahlrohre, rechts: Kunststoff-Rohre;
Quelle: <https://www.fixpoint24.de/>



Die Leitungsstruktur eines Wärmenetzes kann sehr unterschiedlich ausfallen und hängt von den örtlichen Gegebenheiten wie beispielsweise dem Straßenverlauf, den Gebäudearten, den Wärmequellen und Wärmespeichern, der Auswahl der Leitungen (temperatur- und druckabhängig) und den Leistungsgrößen der Abnehmer ab. Es wird zwischen Liniennetzen, Sternnetzen, Ringnetzen und Maschennetzen unterschieden.

Die Kosten zur Verlegung von Nahwärmeleitungen wird in frühen Planungsstadien vorbehaltlich mit rund 350 € je Meter angenommen, wobei die Kosten für die Tiefbauarbeiten darin mit einkalkuliert sind.

Im Rahmen dieser Studie werden folgende Richtwerte für Netze angesetzt:

- Rohrdicke Hauptstrang: 150 mm
- Rohrdicke in den Straßenzügen: 50 – 70 mm
- Rohrdicken an den Hausübergabestationen: 15 – 40 mm
- Leistung WÜS je WE in EFH/ZFH/MFH: 15 kW und einem Preis von je 3.400€.
- Leistung WÜS für Bestands-Gebäude altersgerechtes Wohnen 20 kW je Gebäude und einem Preis von je 3.500€.
- Leistung WÜS Wohngebäude Wohnungsbaugenossenschaft Hausübergabestationen 70 kW je Gebäude und einem Preis von jeweils 9.000€.



Abbildung 27: Beispiel einer EFH-Wärmeübergabestation, Quelle: Danfoss



9.7. Wärmespeicher

Es gibt drei technische Arten Wärmeenergie zu speichern. Die sensiblen Wärmespeicher, wie beispielsweise Heißwasser- bzw. Pufferspeicher, sind die bekanntesten. Bei der latenten Wärmespeicherung nutzt man die Eigenschaften des Speichermediums bei einem Phasenwechsel, um höhere Wärmekapazitäten zu erreichen (z.B. Eisspeicher). Bei thermochemischen Wärmespeichern nutzt man die Fähigkeit der Stoffe eine reversible thermochemische Reaktion zu durchlaufen. Weitere technisch relevante Parameter bei der Wärmespeicherung sind der Standort des Speichers, die angesetzte Speicherdauer sowie die benötigten Anwendungsbereiche, z.B. neben der Wärmebereitstellung auch eine zusätzliche Kältespeicherung. Im Rahmen der Wärmewende werden vermehrt saisonale Speicher bzw. Langzeitspeicher benötigt, um im Winter die benötigten Bedarfe nachhaltig bereitstellen zu können. Ob es sich dabei um zentrale Großspeicher an den Wärmequellen, dezentrale, gebäudeinterne Speicher oder eine Mischung daraus handeln wird, hängt maßgeblich vom Gesamtkonzept der Wärmeversorgung ab. Die Komplexität des Themas im Zusammenhang mit der gesamten Energiewende und die Vielfalt der Möglichkeiten für Wärmespeicher, erschweren die kommunale Wärmeplanung. Daher wird im Folgenden eine grobe Übersicht über die möglichen Wärmespeicher gegeben.

Eisspeicher

Eisenergiespeichersysteme können sowohl als Wärmequelle wie auch als saisonale Wärme- und Kältespeicher eingesetzt werden. Sie gehören zu den Latentwärmespeichern deren Einsatz sich vor allem für gut isolierte Neubauten mit Flächenheizungen oder für eine Einbindung in kalte Nahwärmenetze eignen. Bei einer zusätzlich benötigten Trinkwarmwasserbereitung muss jedoch auf eine Möglichkeit der Temperaturerhöhung auf mindestens 55°C geachtet werden, um den hygienischen Anforderungen an Trinkwasser gerecht zu werden.

Die im Erdboden eingelassene Betonzisterne ist im Inneren mit Leitungsbahnen, die mit einer frostsicheren Flüssigkeit befüllt sind, und Wasser gefüllt. Die Wärmeübergabe findet zwischen dem Wasser und der Flüssigkeit in den Leitungen statt.



Abbildung 41: Innenansicht eines ungefüllten Eisspeichers mit Leitungsstruktur; Bundesverband Wärmepumpe e.V. bwp

Sobald die Temperatur des Wassers im Speicher unter 0°C fällt, beginnt der Phasenübergang und es wird zusätzlich Kristallisationswärme frei, die genutzt werden kann. Die Wärmeverluste an den Erdboden sind eher gering, da der Speicher ebenso Wärme aus dem Boden entnimmt. Im Sommer kann der Eisspeicher zur Kühlung genutzt werden. Die Speichertemperaturen variieren laut Herstellern (z.B. VIESSMANN; Wolf System) zwischen -7°C und 25°C .

Eisspeicher werden meist in einer Kombination aus Solarthermie-Anlagen und Sole-Wasser-Wärmepumpen eingesetzt. Mit Investitionskosten von rund 45 bis 50 €/kW_{th} sind Eisspeicher noch ein wenig teuer, bieten jedoch mit einer spezifischen Wärmekapazität zwischen 50 bis 150 kWh_{th}/m³ und einem Wirkungsgrad von rund 80% eine gute Alternative für Neubauplanungen inklusive Klimatisierungssystem.

Heißwasser-Wärmespeicher

Heißwasserspeicher, häufig auch mittels hydraulischer Trennung der Wärmequellen und -senken als Pufferspeicher bezeichnet, lassen sich sehr variabel gestalten sowohl in der Größe als auch in der Bauart. Sie können in einzelnen Gebäuden im Rahmen der Heizungstechnik genutzt werden oder aber zur Versorgung ganzer Netze und Siedlungen. Dabei können die Speicher rein isolierte Tanks sein,

Brauchwasserspeicher mit integriertem Wärmetauscher und/oder zusätzlich integriertem, elektrischen Heizstab. Große Heißwasserspeicher werden im Erdreich eingelassen oder aus Beton gegossen. Sie eignen sich besonders gut, Schwankungen im Wärmenetz abzufangen und auszugleichen. In den isolierten Brauchwasserbehältern befinden sich gewundene Rohre, durch die das Wärmeträgerfluid fließt. In den Speichern herrschen je nach Netzauslegung und Bedarf Temperaturen zwischen 30°C und 95°C. Die Investitionskosten variieren je nach Systemgröße. Bei einem Volumen von etwa 480 - 600 m³ sind mit Investitionskosten zwischen 450 und 480 €/m³ zu rechnen (dena 2021). Bei Speichervolumina von 2.700 bis 12.000 m³ liegen die spezifischen Investitionskosten zwischen 120 bis 270 €/m³. Je höher die Isolationsansprüche an die Behälter sind, desto höher werden die Investitionskosten.



Pufferspeicher für Heizungswasser
[Hersteller: ThermoFlux]



Pufferspeicher für Heizungswasser mit zwei integrierten Wärmetauschern
[Hersteller: ThermoFlux]



Brauchwasserspeicher als elektrischer Durchlauferhitzer
[Hersteller: ThermoFlux]



Kombinierter Brauchwasser-Pufferspeicher mit zwei integrierten Wärmetauschern und zusätzlichem Durchlauferhitzer
[Hersteller: ThermoFlux]

Abbildung 42: Beispiele unterschiedlicher Heißwassersysteme der Firma ThermoFlux für den gebäudeinternen Gebrauch



Die Wirkungsgrade von Heißwasserspeichern können so zwischen 45 % und 75 % liegen und die spezifische Wärmekapazität bei $6.080 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^3$. Brauchwasserspeicher sind speziell für die hygienischen Ansprüche für Trinkwasser ausgelegt und erhitzen das Wasser in regelmäßigen Abständen über 55°C , um die Legionellenbildung zu verhindern. Das geschieht mit dem sogenannten Power-to-Heat Verfahren, dabei wird elektrischer Strom direkt in Wärme umgesetzt. Man kennt diese Technik z.B. aus den elektrischen Durchlauferhitzern. Dabei sind zwei Varianten der Wassererwärmung möglich. Entweder wird das Wasser mittels Tauchsieder-Prinzip über den elektrischen Widerstand erwärmt oder über die direkte Einbringung der Elektroden ohne Widerstandsheizelement.

9.8. Erdwärmekollektoren und Sonden

Erdwärmekollektoren zählen zu den sensiblen Wärmespeichern und finden häufig Anwendung bei der Wärmespeicherung für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Neubau-Quartiere, da sie einen relativ großen Flächenbedarf aufweisen. Allerdings können sie im Sommer zugleich Kälte bereitstellen. Die Speicherung findet im Erdreich zwischen 4°C und 35°C statt. In den Erdboden werden über die Fläche wärmeleitende Doppel-U-Rohre verlegt, die die Wärme in den Boden ein- und wieder austragen. Die spezifische Wärmeleitfähigkeit und der Wärmenutzungsgrad sind abhängig von der Bodenbeschaffenheit und der verfügbaren Fläche sowie der Tiefe der Bohrungen und können sich stark voneinander unterscheiden. Für Spitzenlasten empfiehlt es sich dennoch einen zusätzlichen Heißwasserspeicher vorzusehen.

Es sollte jedoch bedacht werden, dass sich nicht in jeder Region die Tiefengeothermie zur Wärmeerzeugung lohnt und dass der Flächenbedarf für Erdwärmekollektoren sehr hoch ist. Da jedoch nicht davon ausgegangen werden kann, dass für jedes Gebäude entsprechend genügend Fläche für Erdwärmekollektoren zur Verfügung steht/stehen kann und es sich meist um Einzellösungen handelt, werden diese Ansätze in dieser Studie nicht weiterverfolgt.

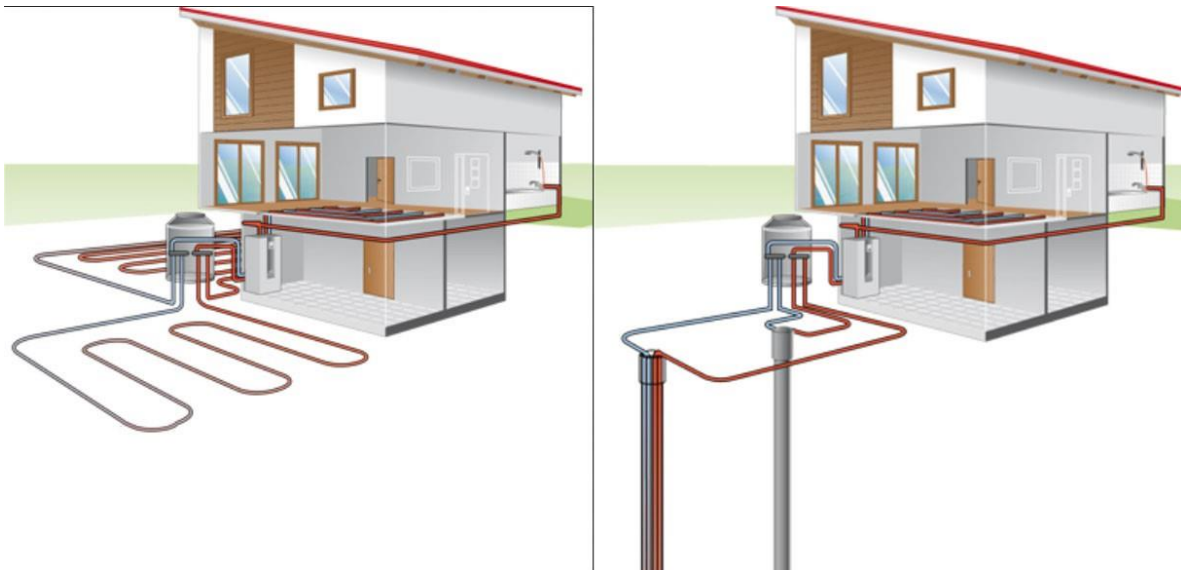


Abbildung 43: Schematische Darstellung von Erdwärmekollektoren (links) und Erdwärmesonden (rechts); Quelle: www.erdwaermeplus.de

Kies-Wasser-Speicher

Für Kies-Wasser-Speicher werden Gruben ausgehoben, mit Beton oder Folie abgedichtet und anschließend mit dem Speichermedium (Kies-Wasser-Gemisch) befüllt. Sie gehören ebenfalls zu den sensiblen Wärmespeichern. Der Kiesanteil beträgt dabei etwa 60-70 Vol.-%. Je nach Ausführung kann der Wärmeaustausch über den direkten Wasseraustausch erfolgen oder über zusätzlich eingebrachte und mit Wärmeträgerflüssigkeit befüllte Rohre (Wärmetauscher Prinzip). So können Temperaturen von 80 °C – 90 °C über längere Zeiten eingespeichert werden. Häufig wird solch ein Wärmespeicher zusammen von einer Solarthermie-Anlage versorgt. Je nach Baugröße können die Investitionskosten zwischen 110 bis 400 €/ m³ variieren. Bei einer spezifischen Wärmekapazität, die je nach Gemisch zwischen 30 und 50 kWh_{th}/m³ liegt, können Wärmenutzungsgrade von 45% bis 75% erreicht werden.

Aquiferspeicher

Die Wärmespeicherung mittels wasserführender Gesteinsformationen ist nur dann möglich, wenn die Grundwasserschichten nach oben und unten abgeschlossen sind und es nicht zu einer Verunreinigung oder Vermischung kommen kann. Die speicherbare Temperaturhöhe kann zwischen 5 °C und 95°C liegen. Es sollte jedoch bedacht werden, dass es ab einer Temperatur von 50 °C zu geochemischen oder mikrobiologischen Veränderungen kommen kann, weswegen eine genaue



Standortuntersuchung vorab erfolgen muss. Die Investitionskosten werden für die 100-500 m tiefen Bohrungen eher als gering angesehen, dennoch müssen entsprechende Voruntersuchungen der Lage und des Gefährdungspotentials vorgenommen werden. Aufgrund der Komplexität des Themas und dem noch ausstehenden Forschungsbedarf für die Nutzung dieser Speicher, werden sie innerhalb dieser Studie nicht weiter betrachtet.

10. Versorgungskonzepte

In diesem Kapitel werden für die betrachteten Gebiete auf Grundlage der ermittelten Bedarfe und Rahmenbedingungen Konzeptvorschläge erarbeitet. Zum besseren Verständnis werden im Folgenden einige wichtige Grundlagen zur Ermittlung der Werte erläutert.

Heizgradtage

Um eine Standardheizkurve für die Region zu konstruieren, werden die Wetterdaten aus der nächstgelegenen Wetterstation (Schwerin) der Jahre 2014 – 2018 im Mittel herangezogen. Die Gradtagzahlen werden über eine Mindestraumtemperatur von 16 °C bestimmt. Zusätzlich wird ein Pufferspeicher vorgesehen.

Netzverluste

Der Netzverlust eines Nahwärmenetzes hängt von mehreren Faktoren ab. Dies ist die Dämmung der Leitung, die Bauart und die Differenz der Betriebstemperatur zur Umgebungstemperatur. Aufgrund des frühen Stadiums wird als allgemeiner Wert ein Verlust von 15 Watt je Meter angenommen. Um auf die Menge des Wärmeverlustes zu kommen, werden diese im ersten Schritt mit der Anzahl der Leitungsmeter und der Betriebsstunden im Jahr multipliziert. Damit wird ein tendenziell zu hoher Wert errechnet, womit man in der weiteren Auslegung jedoch auf der sicheren Seite ist.

Auslegung der maximalen Heizleistung in Bezug auf die Anlagenauslegung

Die Auslegung einer Wärmeversorgung erfolgt in Bezug auf die vorgenannten Faktoren, wie den Wärmebedarf, die Heizgradtage und die Netzverluste. Daraus ergibt sich eine Jahresgangkurve, aus der die tatsächlich erforderliche Heizleistung ersichtlich wird. Durch die jahreszeitlichen Schwankungen ergibt sich ein erhöhter



Heizbedarf in den kälteren Jahreszeiten. Die maximale Heizleistung wird hierbei oftmals durch statistische Ausreißer definiert, die in diesem Fall durch besonders kalte Tage zustande kommen. Für eine wirtschaftlich sinnvolle Auslegung ist es meist zielführend, eine zweiteilige Lösung zu nutzen. Eine Komponente wird für die Grundlast vorgesehen und eine für die Spitzenlast, also die besonders kalten Tage. In diesem Fall würde eine biogene Heizlösung den Grundbedarf decken und eine netzgebundene Anlage die Spitzen abfangen. Dies minimiert die Notwendigkeit größtenteils ungenutzte Speicher und Anlagen vorzuhalten. Darüber hinaus kann die netzgebundene Lösung als Redundanz für einen Ausfall dienen.

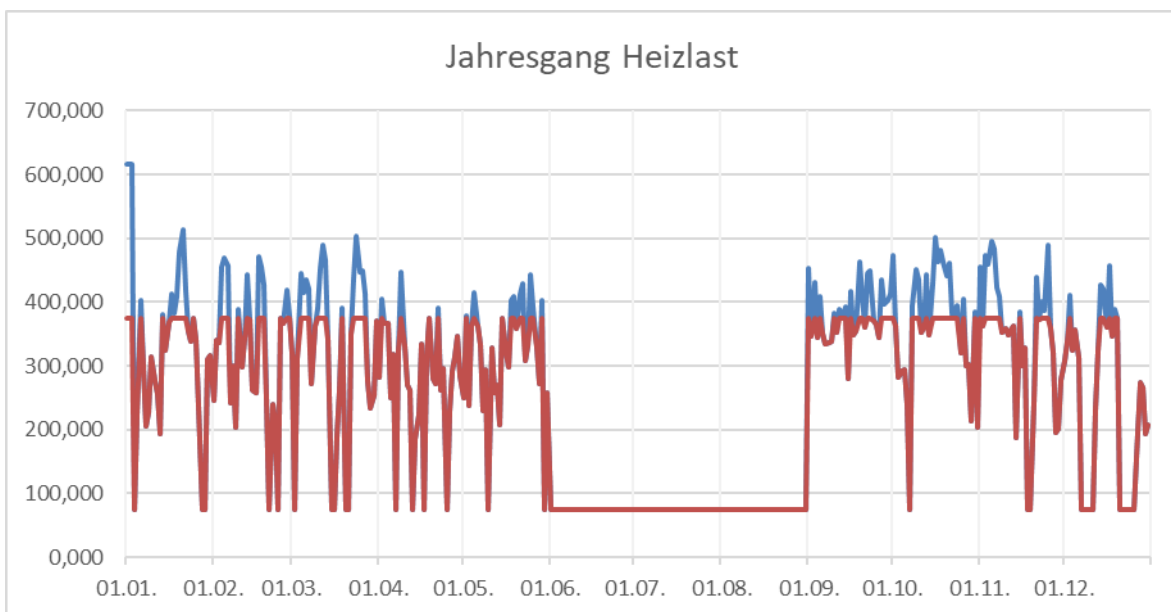


Abbildung 44: Beispiel Jahreslastgang mit einer Anlagenauslegung (Rot) von 60% der maximalen Heizleistung (Blau) (GTK)

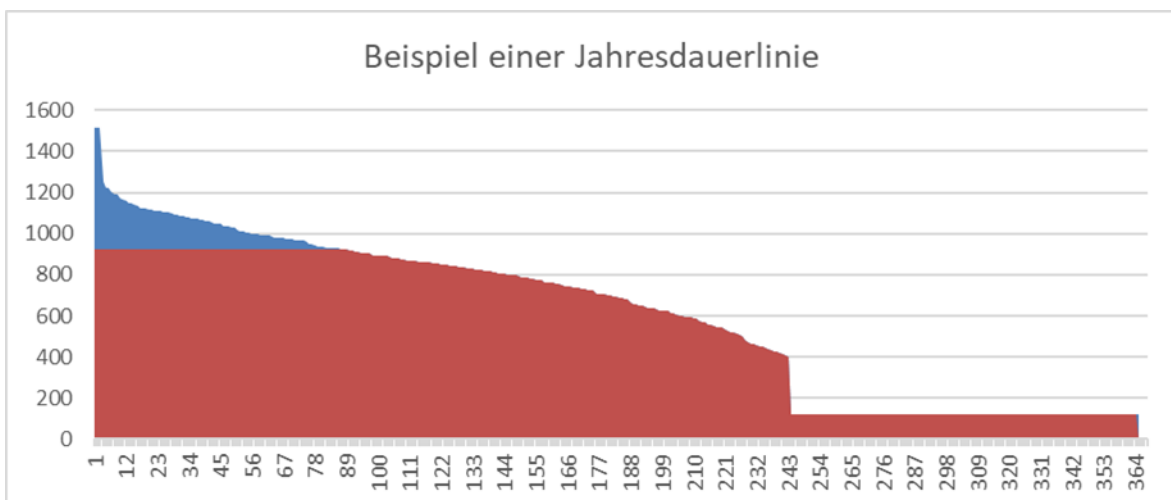


Abbildung 45: Beispiel Dauerlinie mit einer Anlagenauslegung (Rot) von 60% der maximalen Heizleistung (Blau) (GTK)



In Abbildung 44 ist ersichtlich, dass bei einer Anlagenauslegung von 60 % der notwendigen maximalen Heizleistung 94 % der ermittelten Wärmemenge aufgebracht werden kann. Die Grundlastanlage ist damit für 343 Tage ausreichend, die Spitzenlastunterstützung ist nur in 22 Tagen im Jahr im Einsatz. Damit kann eine kleinere und teilweise deutlich günstigere Anlage den Großteil des Heizbedarfes decken. Zusätzlich werde Anlagengrößen auch durch das vorhandene Angebot eingeschränkt. Aus diesen Überlegungen ergibt sich die so bezeichnete **sinnvollste Anlagengröße**.

Gleichzeitigkeitsfaktor

Der Gleichzeitigkeitsfaktor gibt an, wie stark ein Verteilnetz gleichzeitig von den verschiedenen angeschlossenen Abnehmern genutzt wird. Wenn alle Abnehmer gleichzeitig mit der vollen Leistung versorgt werden müssen, liegt der Gleichzeitigkeitsfaktor bei 100% oder bei 1, wenn nur die Hälfte gleichzeitig versorgt werden muss, liegt dieser bei 50% oder 0,5. Für eine genaue Berechnung wären eine finale Anschlussquote, sowie zu erwartende Verbräuche notwendig. Nach Rehau (2012) kann bei einem homogenen Wohngebiet mit 100% Neubauten von einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,5 ausgegangen werden. Daher ist diese Überlegung Grundlage für die weiteren Berechnungen.

10.1. B-Plan-Fläche mit zentraler Versorgungslösung

Bei der geplanten Neubausiedlung bietet sich eine Quartierslösung für die zentrale Wärmebereitstellung mittels Nahwärme aus Biomasse an. Neubauten weisen einen hohen Dämmstandard mit niedrigem Heizwärmebedarf auf, wodurch sich der Einsatz von Flächenheizungen (z.B. Fußbodenheizungen) und gebäudeintegrierten Speichern sowie der Betrieb von Wärmenetzen eignet. Die Auslegung erfolgt mit einer integrierten Trinkwarmwasserversorgung. Hierbei muss zur Hygienisierung ein Temperaturniveau von über 55°C gewährleistet werden.

Die Netztemperaturen des Wärmenetzes werden in diesem frühen Planungsstadium bei 70 °C für den Vorlauf und mit 55 °C für den Rücklauf angesetzt. Die Wärmebereitstellung wird in diesem Beispiel über einen Biomassekessel vorgenommen. Als Einsatzstoff werden die ermittelten Biomassepotentiale aus Stroh verwendet und alternativ ein Hackschnitzel-Kessel betrachtet.



Pro Wohneinheit wird eine Übergabestation benötigt, die üblicherweise noch im Besitz des Energieversorgers ist. Hierfür werden 15 kW Übergabestationen angenommen, die für die angenommenen Gebäude mehr als ausreichend sind. Da der Aufbau und Betrieb eines Nahwärmenetzes sich nur bei einer möglichst hohen Anschlussrate wirtschaftlich darstellen lässt, wird empfohlen, die Anschlussregelung bei Neubaugebieten direkt in den B-Plan zu integrieren.

Tabelle 22: Parameter Heißwasserspeicher

	Heißwasserspeicher
Betriebstemperaturen [°C]	30-95
Spezifische Wärmekapazität [kWh_{th}/m³]	50-95
Wärmewirkungsgrad [%]	75-90
Spezifische Investitionskosten [€/ kWh_{th}]	40-80

Für alle Wohneinheiten wurde eine durchschnittliche Wohnfläche von 150 m² und für jedes Gebäude eine Grundstücksfläche von ca. 0,1 ha (entspricht 1.000 m²) angesetzt. Um eine energetische Betrachtung vorzunehmen, wurden folgende Energiestandards für das Gebiet festgelegt:

- 50 % KfW 55
- 40 % KfW 40
- 10 % Passiv oder Energie+ Standard (15 kWh/m² a)

Dazu sei angemerkt, dass mit Inkrafttreten des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) der Neubau lediglich 55 % des Primärenergiebedarfs eines entsprechenden Referenzgebäudes verbrauchen darf. In diesem Fall entspricht das einem Energiebedarf von 51 kWh/m² a. Für eine Förderung im Rahmen des KfW-Effizienzhauses 55 darf der Jahres-Primärenergiebedarf 40 kWh pro m² und Jahr nicht überschreiten und der Jahres-Heizwärmebedarf darf maximal 15 kWh pro m² betragen. Für ein Nahwärmenetz im Gebiet wurden überschlägig pro Gebäude 19,8 – 20 m Rohrleitung zzgl. 9,6 – 10 m Rohrzubringerleitung je eigenständiger Wohneinheit berechnet.

Für die Auslegung der B-Plan-Flächen wurden zwei Szenarien angenommen. Da der Ausbau in mehreren Bauabschnitten erfolgen soll, kann die Versorgung für jeden Bauabschnitt individuell konzipiert und ausgelegt werden. Alternativ kann die



Wärmelösung für das finale Wohngebiet ausgelegt werden. Dies würde bedeuten, das Heizhaus würde im ersten Schritt etwas zu groß ausgelegt werden, könnte im weiteren Verlauf jedoch das gesamte Wohngebiet versorgen.

10.1.1. Auslegung B-Plan Fläche erste Ausbaustufe

Aus den in Kapitel 5.1 genannten Parametern (10 ha Nettobauland, 120 Wohneinheiten in 80 Gebäuden) ergibt sich ein Gesamtwärmebedarf von 638.418 MWh/a. Durch eine Grobauslegung eines Wärmenetzes wird eine Gesamtlänge des Netzes von rund 2.800 Metern angenommen. Mit durchschnittlichen Netzverlusten in Höhe von 15 W/m erhält man einen Netzverlust von 367.920 kWh/a.

Der Wärmebedarf für dieses Szenario (Ausbaustufe 1) liegt damit bei 1.006.338 kWh/a.

Nach einem Abgleich mit den lokalen Wetterdaten ergibt sich eine maximal erforderliche Heizleistung von 233,2 kW. Als sinnvollste Anlagengröße hierfür wurde eine 200 kW Anlage angesetzt, die mit 80 % der Heizleistung dieses Gebiet bis auf 2 Tage im Jahr allein versorgen kann. Somit ergeben sich folgende Anforderungen:

Tabelle 23: Zentrale Wärmeversorgung B-Plan erste Ausbaustufe

Systemparameter Biomasseheizung	
Heizleistung max.	233,2 kW
Heizleistung Biomasseheizung max.	200 kW (~90 %)
Aus Biomasseheizung zu beziehende Wärme pro Jahr	1.003.949 kWh
<i>Anteil am Gesamtbedarf</i>	99,763 %
Parameter Nahwärmenetz	
Nahwärmenetz	2.800 Meter
Netzverluste (bei 15 W/m)	367.920 kWh/a
Hausübergabestationen (1 WÜS pro WE)	120
Parameter Redundanz zum Schutz gegen Komplettausfall des Hauptsystems	
Heizleistung Spitzenlastanlage	250 kW
Energiemenge Spitzenlastanlage	2.389 kWh/a



Somit ergeben sich folgende Anforderungen an eine **Strohheizung**:

- Strohbedarf: 1.181.116 kWh
- Jährlicher Bedarf in kg (bei 3,0 kWh/kg): 334.650 kg/a
- Jährlicher Bedarf in Ballen (300,0 kg/Ballen): 1.115 Ballen/a
- LKW-Ladungen (bei 80 m³/Lkw): 14 LKW/a

Wirtschaftlich ergeben sich damit folgende Parameter für eine Strohheizung mit Nahwärmenetz. Alle Preise sind aus Vergleichsangeboten gemittelt und sind ohne Steuern (netto) angegeben.

Tabelle 24: Wirtschaftliche Parameter **Strohheizung** B-Plan erste Ausbaustufe

Nahwärmenetz bei 350 €/m	980.000 €
Übergabestationen bei 3.400 € je Stück	408.000 €
Strohheizung 200 kW	172.000 €
Pufferspeicher 4.000 l	4.300 €
Wartung	1.500 €/a
Brennstoffkosten bei (~110€/t)	36.811 €/a

Daraus ergeben sich folgende überschlägige, einmalige und jährliche **Kosten**:

- Einmalige Investition: 1.564.300 €
- Jährliche Kosten: 38.311 €/a

Für die Alternative einer **Hackschnitzelanlage** (erste Ausbaustufe) ergeben sich folgende Werte:

- Hackschnitzelbedarf: 1.181.116 kWh
- Jährlicher Bedarf in kg (bei 3,0 kWh/kg): 286.842 kg/a
- Jährlicher Bedarf in m³ (203 kg/m³): 1.413 m³/a
- LKW-Ladungen (bei 80 m³/Lkw): 18 LKW/a

Alle Preise sind aus Vergleichsangeboten gemittelt und sind ohne Steuern (netto) angegeben.

Tabelle 25: Wirtschaftliche Parameter **Hackschnitzel** B-Plan erste Ausbaustufe

Nahwärmenetz bei 350 €/m	980.000 €
Übergabestationen bei 3.400 € je Stück	408.000 €
Hackschnitzel 200 kW	55.000 €
Pufferspeicher 4000 l	4.300 €
Wartung	1.500 €/a
Brennstoff bei (~75 €/t)	21.513 €/a

Daraus ergeben sich überschlägige, einmalige und jährliche **Kosten**:

- Einmalige Investition: 1.447.300 €
- Jährliche Kosten: 23.013 €/a

Des Weiteren muss in beiden Varianten eine netzgebundene Redundanz und Ergänzungsf Feuerung sowie Lager eingeplant werden.

10.1.2. Auslegung B-Plan komplett

Aus den in Kapitel 5.1 genannten Parametern ergibt sich ein Gesamtwärmebedarf von 1.915.254 MWh/a. Durch eine Grobauslegung eines Wärmenetzes ergibt sich eine Gesamtlänge des Netzes von rund 5.600 Metern. Mit durchschnittlichen Netzverlusten in Höhe von 15 W/m erhält man einen Netzverlust von 735.840 kWh/a.

Der Wärmebedarf für dieses Szenario liegt damit bei 2.651.094 kWh/a.

Nach einem Abgleich mit den lokalen Wetterdaten ergibt sich eine maximal erforderliche Heizleistung von 657,6 kW. Als sinnvollste Anlagengröße hierfür wurde eine 600 kW Anlage angesetzt, die mit 90 % der Heizleistung der maximalen Heizleistung die finale Ausbaustufe des neuen Wohngebietes zu ca. 99,8% des Jahres allein versorgen kann.

Somit ergeben sich folgende Anforderungen:



Tabelle 26: Systemparameter B-Plan komplett

Parameter Biomasseheizung	
Heizleistung max.	657,6 kW
Heizleistung Biomasseheizung max.	600 kW (~90 %)
Aus Biomasseheizung zu beziehende Wärme	3.114.059 kWh/a
<i>Anteil am Gesamtbedarf</i>	<i>99,844%</i>
Parameter Nahwärmenetz	
Nahwärmenetz	5.600 Meter
Netzverluste (bei 15 W/m)	735.840 kWh/a
Hausübergabestationen (1 WÜS pro WE)	240
Parameter Redundanz zum Schutz gegen Komplettausfall des Hauptsystems	
Heizleistung Spitzenlastanlage	700 kW
Energiemenge Spitzenlastanlage	4.144 kWh/a

Somit ergeben sich folgende Anforderungen an eine **Strohheizung**:

- Strohbedarf: 3.114.059 kWh
- Jährlicher Bedarf in kg (bei 3,0 kWh/kg): 882.317 kg/a
- Jährlicher Bedarf in Ballen (300,0 kg/Ballen): 2.941 Ballen/a
- LKW-Ladungen (bei 80 m³/Lkw): 37 LKW/a

Wirtschaftlich ergeben sich damit folgende Parameter für eine Strohheizung mit Nahwärmenetz. Alle Preise sind aus Vergleichsangeboten gemittelt und sind ohne Steuern (netto) angegeben.

Tabelle 27: Wirtschaftliche Parameter **Strohheizung** B-Plan **komplett**

Nahwärmenetz bei 350 €/m	1.960.000 €
Übergabestationen bei 3.400 € je Stück	816.000 €
Strohheizung 600 kW	216.500
Pufferspeicher 12.000 l	11.000 €
Wartungskosten	2.000 €/a
Brennstoff bei (~90€/t)	79.408,50 €/a



10.2. Versorgung B-Plan Gebiet dezentral

Falls keine zentrale Lösung gewünscht oder umsetzbar ist, könnte über den B-Plan festgesetzt werden, dass eine bestimmte individuelle Lösung vorgeschrieben wird. Dies könnten beispielsweise Wärmepumpen mit Pufferspeichern und einer Aufdach-Photovoltaikanlage oder eine Pelletheizung sein. Eine solche Lösung würde die Wärmeversorgung in die Hände des Gebäudebesitzers legen. Dies hat einerseits für die Gemeinde und den Projektierer den Vorteil, dass keine weiteren Untersuchungen nötig sind und der Verwaltungsaufwand geringer ausfällt. Jedoch ist auch die Nutzung von lokalen Ressourcen und die lokale Wertschöpfungsmöglichkeit nicht im gleichen Maße gegeben.

Für dieses Beispiel wird die günstigere, aber auch etwas ineffizientere Luftwärmepumpe angesetzt. Dabei soll eine Arbeitszahl von 4 für das Heizsystem und von 3,3 für das Trinkwarmwasser angesetzt werden. Dies bedeutet, dass die gewonnene Wärmeenergie geteilt durch die Arbeitszahl den benötigten Strombedarf stellt. Eine höhere Arbeitszahl bedeutet einen höheren Anteil an Umgebungsenergie und einen geringeren Strombedarf pro kWh Wärme. Es ergeben sich daraus folgende jährliche Strombedarfe:

- Raumwärmeenergie ca. $426.330\text{kWh}/4 = 106.582 \text{ kWh Strom im Jahr}$
- Trinkwarmwasser ca. $212.087 \text{ kWh}/3,3 = 64.269 \text{ kWh Strom im Jahr}$

Daraus ergibt sich im ersten Bauabschnitt des Wohngebietes mit 120 Wohneinheiten ein jährlicher Strombedarf von 170.851 kWh zur Deckung des Wärmebedarfes für Raumwärme und Trinkwarmwasserbereitstellung. Dieser Strombedarf muss im Anschluss mit den CO₂ Emissionen der vorhandenen Stromquellen verschnitten werden, um einen Vergleich mit den anderen Konzepten zu ermöglichen (Abschnitt 12.1).

10.3. Gewerbegebiete

Das **Gewerbegebiet Holmer Berg** liegt in direkter Nachbarschaft zu dem entstehenden Wohngebiet aus den vorangehenden Kapiteln. Die für dieses Gebiet nötige Heizleistung reicht aus, um das Gewerbegebiet sowie Teile des ersten Bauabschnittes des Wohngebietes zu versorgen. Durch den zu erwartenden hohen Bau- und Dämmstandard sind für das Wohngebiet deutlich geringere Netztemperaturen



ausreichend. Daher wird die Heizanlage in erster Linie für das Gewerbegebiet ausgelegt. Eine genauere Betrachtung des Wohngebietes erfolgt in diesem Szenario nicht. Aus den in Kapitel 5.2 genannten Parametern ergibt sich ein Gesamtwärmebedarf von 4.930.357 MWh/a. Durch eine Grobauslegung eines Wärmenetzes ergibt sich eine Gesamtlänge des Netzes von rund 2.500 Metern. Mit durchschnittlichen Netzverlusten in Höhe von 15 W/m erhält man einen Netzverlust von 328.500 kWh/a.

Der Wärmebedarf für dieses Szenario liegt damit bei 5.258.857 kWh/a.

Nach einem Abgleich mit den lokalen Wetterdaten ergibt sich eine maximal erforderliche Heizleistung von 1.514 kW. Als sinnvollste Anlagengröße hierfür wurde eine 1.000 kW Anlage angesetzt, die mit 60 % der maximalen Heizleistung die betrachteten Unternehmen, sowie den ersten Bauabschnitt des neuen Wohngebietes im Rücklauf zu ca. 94,5 % des Jahres allein versorgen kann.

Tabelle 29: Systemparameter Biomasseheizung Gewerbegebiet Holmer Berg

Systemparameter Biomasseheizung	
Heizleistung max.	1.514 kW
Heizleistung Biomasseheizung max.	1.000 kW (~60 %)
Aus Biomasseheizung zu beziehender Wärme	5.847.296 kWh
<i>Anteil am Gesamtbedarf</i>	<i>94,5 %</i>
Parameter Nahwärmenetz	
Nahwärmenetz	2.500 Meter
Netzverluste (bei 15 w/m)	328.500 kWh/a
Parameter Redundanz als Schutz gegen Komplettausfall	
Heizleistung Spitzenlastanlage	1.600 kW
Energiemenge Spitzenlastanlage	288.655 kWh/a

Somit ergeben sich folgende Anforderungen an eine **Strohheizung**:

- Strohbedarf: 5.847.296 kWh
- Jährlicher Bedarf in kg (bei 3,0 kWh/kg): 1.656.734 kg/a
- Jährlicher Bedarf in Ballen (300,0 kg/Ballen): 5.522 Ballen/a
- LKW-Ladungen (bei 80 m³/Lkw): 69 LKW/a



Wirtschaftlich ergeben sich damit folgende Parameter für eine Strohheizung mit Nahwärmenetz. Alle Preise sind aus Vergleichsangeboten gemittelt und sind ohne Steuern (netto) angegeben.

Tabelle 30: Wirtschaftliche Parameter Strohheizung Gewerbegebiet Holmer Berg

Nahwärmenetz bei 350€/m	875.000 €
Strohheizung 1.000 kW	303.000 €
Pufferspeicher 20.000 l	16.000 €
Wartungskosten	2.000 €/a
Brennstoff bei (~110 €/t)	182.241 €/a

Daraus ergeben sich folgende überschlägige, einmalige und jährliche **Kosten**:

- Einmalige Investition 1.194.000 €
- Jährliche Kosten 184.240 €/a

Für die Alternative einer **Hackschnitzelanlage** ergeben sich damit folgende Werte:

- Hackschnitzelbedarf: 5.847.296 kWh
- Jährlicher Bedarf in kg (bei 3,0 kWh/kg): 1.420.058 kg/a
- Jährlicher Bedarf in m³ (bei 203,0 kg/m³): 6.995 m³/a
- LKW-Ladungen (bei 80 m³/Lkw): 87 LKW/a

Alle Preise sind aus Vergleichsangeboten gemittelt und sind ohne Steuern (netto) angegeben.

Tabelle 31: Wirtschaftliche Parameter **Hackschnitzel** Gewerbegebiet Holmer Berg

Nahwärmenetz bei 350 €/m	875.000 €
Hackschnitzel 1.000 kW	180.000 €
Pufferspeicher 12.000 l	16.000 €
Wartungskosten	2.000 €/a
Brennstoff bei (~75 €/t)	106.504 €/a



Daraus ergeben sich überschlägige, einmalige und jährliche Kosten:

- Einmalige Investition 1.071.000 €
- Jährliche Kosten 108.504 €/a

Hinzu kommen noch bei beiden Varianten Lagermöglichkeiten für den Brennstoff für ca. fünf Tage und eine Einhausung für die Anlage. Des Weiteren muss Redundanz und Ergänzungsfeuerung eingeplant werden.

Für das **Gewerbegebiet Kaltenhof** (Outpost One und Spedition Burchardt) bietet sich eine nachbarschaftliche Versorgungslösung an. Aufgrund der überwiegend niedrigen Temperaturniveaus könnte eine Wärmepumpenlösung mit Erdgasspitzenlastkessel auch für die geplanten Erweiterungen passend sein.

10.4. Versorgung altersgerechtes Wohnen und Wohnblock

Aus den in Kapitel 5.3 genannten Parametern ergibt sich ein Gesamtwärmebedarf von 490.651 MWh/a. Durch eine Grobauslegung eines Wärmenetzes ergibt sich eine Gesamtlänge des Netzes von rund 500 Metern. Mit durchschnittlichen Netzverlusten in Höhe von 15 W/m erhält man einen Netzverlust von 65.700 kWh/a.

Der Wärmebedarf für dieses Szenario liegt damit bei 556.351 kWh/a.

Nach einem Abgleich mit den lokalen Wetterdaten ergibt sich eine maximal erforderliche Heizleistung von 154,4 kW. Als sinnvollste Anlagengröße hierfür wurde eine 180 bis 200 kW Anlage angesetzt, die 100 % der maximalen Heizleistung benannten Gebäude komplett versorgen kann. Somit ergeben sich folgende Anforderungen:



Tabelle 32: Systemparameter Biomasseheizung altersgerechtes Wohnen und Wohnblock

Systemparameter Biomasseheizung	
Heizleistung max.	154,4 kW
Heizleistung Biomasseheizung max.	180-200 kW
Aus Biomasseheizung zu beziehender Wärme	556.351 kWh
<i>Anteil am Gesamtbedarf</i>	<i>100 %</i>
Parameter Nahwärmenetz	
Nahwärmenetz	500 Meter
Netzverluste (bei 15 W/m)	65.700 kWh/a
Hausübergabestationen	5
Parameter Redundanz zum Schutz gegen Komplettausfall des Hauptsystems	
Heizleistung	200 kW

Somit ergeben sich folgende Anforderungen an eine **Strohheizung**:

- Strohbedarf: 654.531 kWh
- Jährlicher Bedarf in kg (bei 3,0 kWh/kg): 185.450 kg/a
- Jährlicher Bedarf in Ballen (300,0 kg/Ballen): 618 Ballen/a
- LKW-Ladungen (bei 80 m³/LKW): 8 LKW/a

Wirtschaftlich ergeben sich damit folgende Parameter für eine Strohheizung mit Nahwärmenetz. Alle Preise sind aus Vergleichsangeboten gemittelt und sind ohne Steuern (netto) angegeben.

Tabelle 33: Wirtschaftliche Parameter Strohheizung altersgerechtes Wohnen und Wohnblock

Nahwärmenetz bei 350 €/m	175.000 €
Übergabestationen bei 3.400 € je Stück	17.000 €
Strohheizung 200 kW	172.000 €
Pufferspeicher 2.000 l	2.000 €
Wartungskosten	1.500 €/a
Brennstoff bei (~90 €/t)	16.690,53 €/a



Daraus ergeben sich folgende überschlägige, einmalige und jährliche **Kosten**:

- Einmalige Investition 366.000 €
- Jährliche Kosten 18.190 €/a

Hinzu kommen noch Lagermöglichkeiten für den Brennstoff für ca. fünf Tage und eine Einhausung für die Anlage. Dabei sollte nach Erfahrungswerten eine Fläche von ca. 10 x 25 Metern eingeplant werden. Des Weiteren sollte eine netzgebundene Redundanz und Ergänzungsfeuerung eingeplant werden.

Für die Alternative einer **Hackschnitzelanlage** ergeben sich damit folgende Werte:

Hackschnitzelbedarf:	654.531 kWh
Jährlicher Bedarf in kg (bei 3,0 kWh/kg):	158.957 kg/a
Jährlicher Bedarf in m ³ (bei 203,0 kg/m ³):	783,04 m ³ /a
LKW-Ladungen (bei 80 m ³ /LKW):	10 LKW/a

Alle Preise sind aus Vergleichsangeboten gemittelt und sind ohne Steuern (netto) angegeben.

Tabelle 34: Wirtschaftliche Parameter Hackschnitzel altersgerechtes Wohnen und Wohnblock

Nahwärmenetz bei 350 €/m	175.000 €
Übergabestationen bei 3.400 € je Stück	17.000 €
Hackschnitzel 180 kW	50.000 €
Pufferspeicher 2.000 l	2.000 €
Wartungskosten	1.500 €/a
Brennstoff bei (~75 €/t)	11.921,81 €/a

Daraus ergeben sich überschlägige, einmalige und jährliche Kosten:

- Einmalige Investition 244.000 €
- Jährliche Kosten 13.422 €/a

Hinzu kommen noch Lagermöglichkeiten für den Brennstoff für ca. fünf Tage und eine Einhausung für die Anlage. Dabei sollte nach Erfahrungswerten eine Fläche von ca. 10 x 25 Metern eingeplant werden. Des Weiteren sollte eine netzgebundene Redundanz und Ergänzungsfeuerung eingeplant werden (z.B. Erdgaskessel ca. 30.000 €).

10.5. Ladesäulen und alternative Mobilität

Im Zusammenhang mit einer nachhaltigen Energieversorgung muss die Mobilität mitbedacht werden. Der Bestand an E-Kraftfahrzeugen und E-Bikes nimmt beständig zu, was die Schaffung öffentlicher Lademöglichkeiten erfordert. Ladesäulen auf öffentlichen Parkplätzen bieten sich an, um den Ansprüchen des nachhaltigen Tourismus nachzukommen (z.B. in Rosenhagen und Barendorf) oder auch Anwohnern die Möglichkeit zum Laden zu bieten (z.B. bei Discountern oder im Stadtinneren). Bei geförderten Ladesäulen muss der genutzte Strom aus erneuerbaren Quellen stammen (Ökotarif und/oder PV-Stromerzeugung vor Ort). Ein Ladepunktnetzwerk wurde erfolgreich in der Tourismusregion Fischland-Darß-Zingst umgesetzt (Abbildung 46).



Abbildung 46: Ladesäule auf Fischland-Darß-Zingst (<https://www.fischland-darss-zingst.de/eladestationen/>)



Solarcarports bieten eine Doppelnutzung. Eine generelle Pflicht für Solarcarports für Parkplätze ab 35 Stellplätzen ist in der politischen Diskussion präsent. Neben öffentlichen Flächen sollten auch Firmenparkplätze für werkseigene Fahrzeuge und Mitarbeiter genutzt werden. Ggf. entwickelt sich hier auch ein neues Geschäftsfeld für externe Betreiber die Parkplätze bewirtschaften.

11. Betreibermodelle Versorgungskonzepte

Einleitend ist hierbei festzuhalten, dass die Gewinnmargen für die Wärmeversorgung in den genannten Größenordnungen überschaubar sind, was die Attraktivität für gewinnorientierte Unternehmungen einschränken könnte.

Die vorgestellten Konzepte gliedern sich größtenteils gleich auf in eine Quelle, eine Verteilung und eine Übergabe. Dies ist das Heizhaus mit der dazugehörigen Peripherie, das Verteilnetz sowie die Übergabestationen. In dem überschaubaren Rahmen, in dem sich die Konzepte bewegen, ist es empfehlenswert, diese Teile möglichst in einer Hand zu behalten. Dazu bieten sich verschiedene Möglichkeiten an.

- Eine Betreibergesellschaft mit externem Investor
- Ein kommunaler Eigenbetrieb
- Der Betrieb durch den lokalen Energieversorger
- Die Gründung einer Energiegenossenschaft

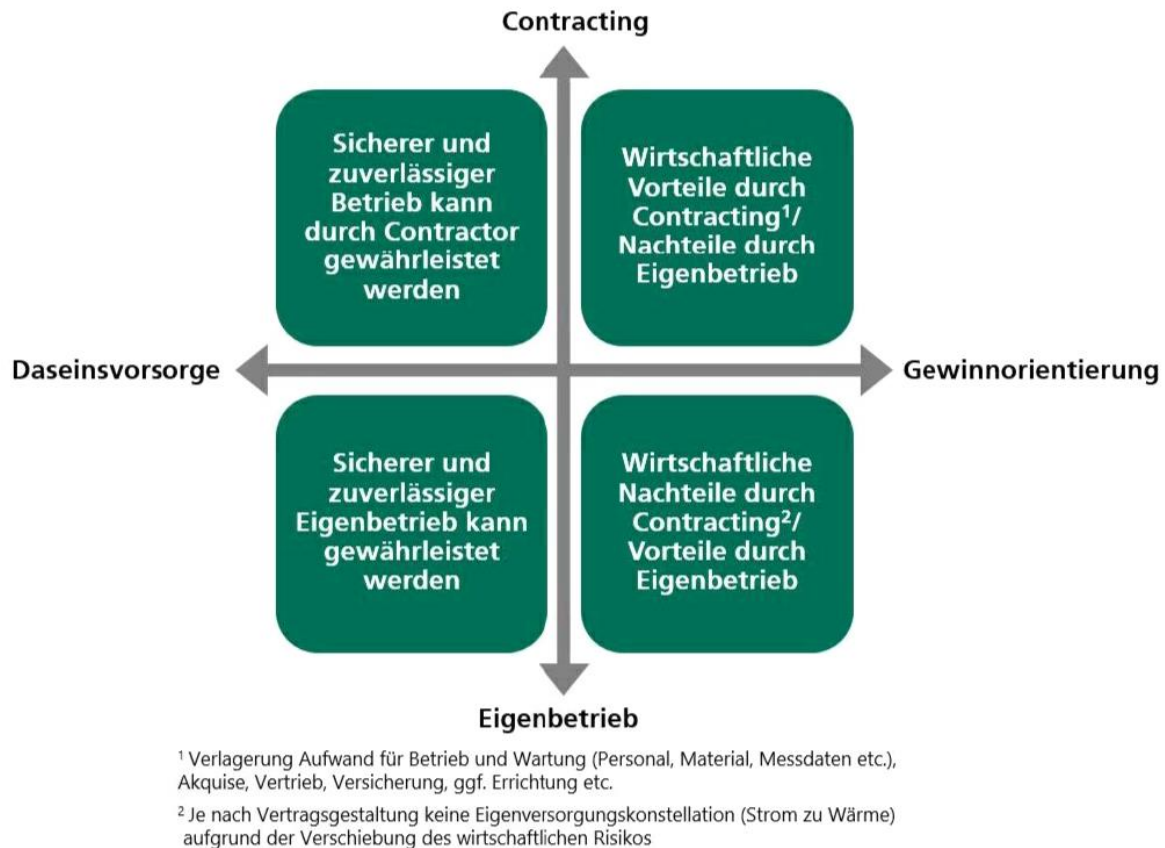


Abbildung 47: Beispiel Entscheidung Geschäftsmodell Contracting vs. Eigenbetrieb (dena 2021)

Externe Betreibergesellschaft

Der Betrieb durch einen externen Dritten hat den Vorteil, dass die Kommune einen möglichst geringen Aufwand hat. Jedoch ist die Einflussmöglichkeit oft gering. Es gibt jedoch vermehrt gute Beispiele einer Mischform, bei der eine ortsansässige Untergesellschaft gegründet wird, die unter Beteiligung der Gemeinde oder von lokalen Akteuren die Wertschöpfung steigert und einen Einfluss der Gemeinde erhöht.



Wirtschaftliche Tätigkeit der Kommunen

Zur Begrenzung von finanziellen Risiken der Kommunen durch wirtschaftliche Aktivitäten sowie zur Sicherung eines hinreichenden Einflusses auf private Organisationen, sind mehrere Vorgaben beim wirtschaftlichen Tätigwerden der Kommunen zu beachten. Im Zentrum steht dabei die sog. Schrankentrias. Diese verlangt mit leicht abweichenden Formulierungen in den Landeskommunalgesetzen, dass (1) ein öffentlicher Zweck die Betätigung rechtfertigt, (2) die wirtschaftliche Betätigung nach Art und Umfang in einem angemessenen Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der Kommune und zum voraussichtlichen Bedarf stehen sowie (3) der Zweck nicht besser und wirtschaftlicher durch einen anderen erfüllt wird oder erfüllt werden kann. Die wirtschaftliche Tätigkeit der Kommune ist insbesondere dann eröffnet, wenn sie einem öffentlichen Zweck oder dem Gemeinwohl dient. Dies ist bei der Energieversorgung und bei der Energiewende für Umwelt- und Klimaschutz gegeben. Die Kommune hat somit die Möglichkeiten die Energieversorgung über einen kommunalen Eigenbetrieb bereitzustellen oder eine juristische Person des Privatrechts zu gründen. Hier kann es besonders wirtschaftlich sein und zu weiteren Synergien führen, wenn die Gründung einer juristischen Person gemeinsam mit dem lokalen Energieversorgungsunternehmen erfolgt. Energieversorgungsunternehmen sind lokal verbunden, verfügen über die nötige Betriebsführungserfahrung und Kompetenzen im Energiesegment. Im Folgenden wird ein weiteres Betreibermodell näher vorgestellt, welches sich besonders gut für derartige Projekte eignet.

Energiegenossenschaft

Die Gründung einer Energiegenossenschaft eignet sich besonders gut für die Steigerung der Akzeptanz der Bürgerinnen und Bürger bei Erneuerbare-Energien-Projekten. Sie bekommen die Möglichkeit, durch echte Beteiligung an der regionalen Wertschöpfung zu partizipieren und erhalten ein Stimmrecht unabhängig von der Höhe ihrer Einlage, also davon, ob sie mehr als die Pflichteinlage leisten. Ferner steigt die Akzeptanz aufgrund des hohen Grades an Unabhängigkeit von überregionalen Konzernen und steigenden Energiepreisen. Genossenschaften sind Gesellschaften von nicht geschlossener Mitgliederzahl, deren Zweck darauf gerichtet ist, den Erwerb oder die Wirtschaft ihrer Mitglieder oder deren soziale oder kulturelle Belange durch gemeinschaftlichen Geschäftsbetrieb zu fördern. Die Mitglieder erwerben dann die Rechte einer "eingetragenen Genossenschaft". Der Zweck einer



jeden Genossenschaft ist somit die Förderung der Wirtschaftlichkeit ihrer Mitglieder. Die Mitglieder können wirtschaftliche Vorteile z.B. durch eine günstigere Energieversorgung erhalten oder erhalten den Unternehmensgewinn, der nicht für Investitionen verwandt wird, weitergereicht. Die Mitglieder, die sich in der Genossenschaft zusammenschließen, können aus natürlichen und juristischen Personen bestehen. Auch für die Energiegenossenschaft sollte zumindest erwogen werden, das lokale Energieversorgungsunternehmen als Mitglied aufzunehmen. Lokale Energieversorgungsunternehmen verfolgen zumeist ähnliche Ziele wie eine dezentrale Versorgung mit erneuerbaren Energien, wollen oft die Energiewende vor Ort unterstützen und können Know-how zur Verfügung stellen. Daneben sollte auch geprüft werden, welche weiteren lokalen Akteure wie Wohnungsgesellschaften für die Genossenschaft ein starker Partner sein könnten und selbst ein Interesse an einer Mitgliedschaft haben. Da die Zahl der Mitglieder einer Genossenschaft mindestens drei betragen muss, scheidet diese Rechtsform allerdings für Eigengesellschaften aus.

12. Variantenvergleich und Szenarien

12.1. Grundlagenbetrachtung

CO₂-Preis

Mit Beginn dieses Jahres (2021) hat das nationale Emissionshandelssystem (nEHS) einen Festpreis für die Verschmutzungsrechts-Zertifikate je Tonne CO₂ festgelegt, die bei der Verbrennung verursacht werden. Laut dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) müssen nun auch Inverkehrbringer von Wärme- und Kraftstoffen diese Zertifikate erwerben und geben diese Preise an ihre Letztabnehmer weiter. Der Preis startet 2021 mit 25 € pro Tonne und steigt schrittweise bis 2025 auf 55 € an. Ab 2026 soll sich der Preiskorridor für die Zertifikate zwischen 55 und 65 € bewegen (Bundesregierung 2021).

Davon betroffen sind u.a. Heizöl und Erdgas aber auch Benzin und Diesel. Umgerechnet auf den Heizwert der Energieträger und unter Anbetracht deren Emissionsfaktoren bedeutet das im Jahr 2021 eine Kostensteigerung von rund 0,75 ct/l Heizöl und etwa 0,54 ct/kWh Erdgas. Bei einem Haushalt mit einem Wärmebedarf von 25.000 kWh/a entspräche das bei einem Erdgaskessel-System eine Preissteigerung von 135 € im Jahr 2021.

Tabelle 35: CO₂-Preisentwicklung für die Energieträger Erdgas und Heizöl

Jahr	CO₂-Preis [€/t CO₂äq]	Erdgas [ct/kWh]	Heizöl [ct/kWh]
2021	25	0,54	0,75
2022	30	0,65	0,90
2023	35	0,76	1,05
2024	45	0,97	1,34
2025	55	1,19	1,64

Preisentwicklung Energieträger

Die Entwicklung der Energiepreise ist von vielen Faktoren abhängig und lässt sich nur schwer vorhersagen. Besonders in deutschen Raum im Zuge der Energiewende, der Aktualisierung des Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG) mit Wunsch zum verstärkten Ausbau regenerativer Energieanlagen und der Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie sind über politische Regulationsmaßnahmen viele Entwicklungsoptionen möglich. International beeinflusst zusätzlich noch die EU-Kommission, die anstehende Inbetriebnahme der NordStream2, der EU-ETS-Zertifikate Handel (Emissions Trading System) und die OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) die deutschen Energiepreise. Mit Blick auf die Erdgaspreisentwicklung (Abbildung 48) in Deutschland ist seit 2008 zwar im Mittel eine langsame, stetige Kostensenkung zu erkennen, aber allein durch die anstehende CO₂-Abgabe werden die Kosten in den kommenden Jahren wieder steigen.

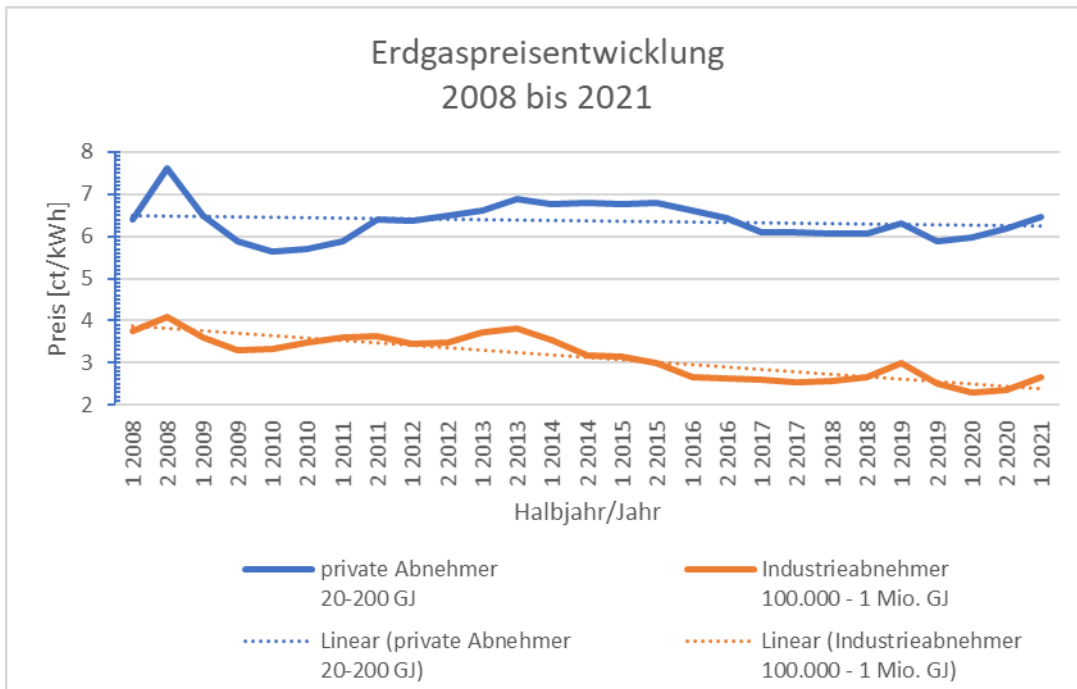


Abbildung 48: Erdgaspreisentwicklung in Deutschland für private und Industrieabnehmer über die Jahre 2008 – 2021 inkl. aller Steuern, bei Industrieabnehmern ohne MwSt. (Quelle: Statistisches Bundesamt, Preise – Daten zur Energiepreisentwicklung, Abruf am 27.10.2021)

12.1 Szenario Versorgung B-Plan Gebiet dezentral – zentral

Das Vergleichsszenario betrachtet die finale Ausbaustufe des B-Plangebietes mit 360 Wohneinheiten (siehe Kap 10.1.2). Der angesetzte Wärmebedarf liegt bei 1.915.254 kWh/a für Wärme und Trinkwarmwasser. Hier entfallen 1.278.990 kWh/a auf die Raumwärmeversorgung und die restlichen 636.265 kWh/a die Trinkwarmwassererzeugung.

Für das neue Wohngebiet werden die Szenarien Erdgasversorgung, Hackschnitzel, Strohheizung und individuelle Erdgas-, Pelletkessel bzw. Wärmepumpenversorgung verglichen. Für biomassegestützte Versorgungsformen aus lokalen und regionalen Quellen wird berücksichtigt, dass das bei der Verbrennung entstehende CO₂ vorher durch den Wuchs der Pflanzen aus der Atmosphäre gebunden wurde. Es fallen aber Emissionen durch Anbau, Ernte und Transport an, die mit 22 g CO₂/kWh angesetzt werden (siehe Anhang). Für das Szenario Wärmepumpen könnte auch der Ökostromtarif der WEMAG angesetzt werden, der nach eigenen Angaben CO₂ neutral ist (siehe Anhang).

Tabelle 36: Szenarienvergleich Wärmeversorgung B-Plan Wohngebiet (360 WE) – Kosten und CO₂-Emissionen

		Erdgas zentral	HHS zentral	Stroh zentral	WP zentral	Erdgas dezentral	Pellet dezentral	WP dezentral
Wärmebedarf	kWh/a	1.915.254	1.915.254	1.915.254	1.915.254	1.915.254	1.915.254	1.915.254
<i>davon Raumwärme</i>	<i>kWh/a</i>				1.278.993			1.278.993
<i>davon TWW</i>	<i>kWh/a</i>				636.261			636.261
Netzverluste	kWh/a	735.840	735.840	735.840	735.840	0	0	0
Netzverluste	%	28	28	28	28			
Gesamtwärmebedarf	kWh/a	2.651.094	2.651.094	2.651.094	2.651.094	1.915.254	1.915.254	1.915.254
Energieträger		Erdgas	HHS	Stroh	Strom+ Umwelt	Erdgas	Pellets	Strom+ Umwelt
Wirkungsgrad	%	100	85	85	-	100	85	-
Energieträgerbedarf	kWh/a	2.651.094	3.114.059	3.114.059	656.070	1.915.254	2.253.240	512.555
spezif CO ₂ -Emission	g/kWh	247	22	22	438	247	22	438
jährl. CO₂-Emission	t CO₂/a	655	69	69	287	473	50	224
Investition Netz+Übergabestat	€	3.184.000	3.184.000	3.184.000	3.184.000	0	0	0
Investition Redundanz	€	0	90.000	90.000	0	0	0	0
Investition Kessel+Speicher	€	120.000	146.000	227.500	200.000	3.600.000	6.480.000	5.400.000
Investition pro WE	€/WE	9.178	9.500	9.726	9.400	10.000	18.000	15.000
Investition inkl. 2%Verzinsung auf 20 Jahre	€/a	168.504	174.420	178.577	172.584	183.600	330.480	275.400
laufende Kosten	€/a	1.500	2.000	2.000	1.500	54.000	90.000	36.000
Brennstoffkosten	€/a	195.121	56.720	79.409	164.017	140.963	135.194	128.139
Summe jährliche Kosten	€/a	365.125	233.140	259.985	338.101	378.563	555.674	439.539
jährliche Kosten pro WE	€/a WE	1.014	648	722	939	1.052	1.544	1.221



Tabelle 37: Szenarienvergleich Wärmeversorgung B-Plan Wohngebiet – Energieträger- und CO₂-Kostenanteil

		Erdgas zentral	HHS zentral	Stroh zentral	WP zentral	Erdgas dezentral	Pellet dezentral	WP dezentral
Energieträgerkosten	€/kWh	0,074	0,018	0,025	0,250	0,074	0,060	0,250
davon CO ₂ -Steuer (in 2025)	€/kWh	0,014			0,017	0,014		0,017
Kostenanteil CO ₂ -Steuer (in 2025)	€/a	36.055	0	0	10.825	26.047	0	8.457
CO ₂ -Steuer pro WE	€/a	100	0	0	30	72	0	23
Anteil CO ₂ -Steuer an Brennstoffkosten	%	18	0	0	7	18	0	7



Als biomassebasierte Variante mit den niedrigsten CO₂-Emissionen hat sich in der Betrachtung die dezentrale Pelletheizung erwiesen. Wenn CO₂-neutraler Strom vom Energieversorger, aus eigenen regenerativen Erzeugungsanlagen oder von lokalen regenerativen Stromerzeugungsanlagen bezogen wird, ist eine CO₂-neutrale Versorgung mittels Wärmepumpe möglich.

Von den Investitionskosten und den Betriebskosten ist die Hackschnitzelheizung die günstigste Form aller Modelle, jedoch ist die wirtschaftliche Teilhabe bei der Stroheizung günstiger, da hier lokale Landwirte als Rohstofflieferanten dienen. Weiterhin kann durch die kurzen Wege und die gegebenenfalls guten Kontakte ein günstiger Strohpreis erreicht werden, welcher dieses Modell auch wirtschaftlich attraktiv machen kann.

Allgemein müssen für die verschiedenen Versorgungskonzepte noch Strompreise mit eingerechnet werden. So benötigt ein Nahwärmenetz Pumpen, um das wärmetragende Medium vom Erzeuger zum Verbraucher zu transportieren. Aufgrund des frühen Planungsstadiums und den zu erwartenden Dimensionen wurden diese Verbräuche in diesen Szenarien vernachlässigt. Ebenfalls vernachlässigt wurde der Verbrauch des Redundanzkessels (insgesamt im Gebiet: 4.144 kWh/a, bei Deckung mit Erdgas 1 t CO₂). Ein wichtiger Kostenfaktor sind die Nebenkosten für den Betrieb der Anlage (Kontrolle, Aschemanagement, Auffüllen der Vorlage usw.). Während dieser im privaten Bereich i.d.R. nicht berücksichtigt wird, können sie bei einer zentralen Biomassebasierten Anlage erheblich sein.

Die Nahwärmeverluste sind in den gezeigten Szenarien aufgrund der geringen Wärmebedarfsdichte als sehr hoch einzustufen. Trotz dieser hohen Netzverluste sind die netzgebundenen biomassebasierten Versorgungslösungen am kostengünstigsten. Pro Wohneinheit betragen die jährlichen Kosten 648 bis 722 €/a, während sie für dezentrale Pelletheizungen oder Wärmepumpen 1.544 bzw. 1.221 €/a erreichen. Die fossile dezentrale Referenz „Erdgas“ verursacht jährliche Kosten von 1.052 € pro Wohneinheit. Eine zentrale Wärmepumpenlösung wäre ebenfalls denkbar, welche bei gleich angesetzten Netzverlusten 939 € pro Wohneinheit und Jahr kosten könnte. Die Kosten für eine Großwärmepumpe sind allerdings geschätzt und möglicherweise erheblich höher. Die Kostenvorteile entstehen bei den netzgebundenen Varianten dadurch, dass die Kosten für Infrastruktur und Wartung durch eine große Anzahl von Nutzern geteilt werden.



Eine Möglichkeit die Wärmenetzverluste zu reduzieren, ist die Absenkung des Temperaturniveaus. Dieser Schritt ist bei einer thermischen Biomasseversorgung jedoch nur begrenzt möglich, da bei der Verbrennung relativ hohe Temperaturen entstehen. Mehr Informationen dazu gibt das Kapitel 9.6 wieder. Der Anschluss von weiteren Verbrauchern und der Wärmebedarfsdichte würde die Effizienz ebenfalls steigern.

Auch denkbar ist die Kopplung der Wärmenetze „Gewerbegebiet“ mit „B-Plan Wohngebiet“, wobei das Wohngebiet auf niedrigerem Temperaturniveau über den Rücklauf des Gewerbegebietes versorgt werden könnte. Dieses niedrigere Temperaturniveau würde geringere Wärmeverluste verursachen und gleichzeitig könnte die Spreizung von Vor- und Rücklauf an der Biomasseheizanlage vergrößert werden, wodurch die Effizienz gesteigert wird. Eine Berechnung von Investitions- und laufenden Kosten kann in diesem Planungsstadium allerdings nicht belastbar erfolgen.

Eine Kombination von dezentralen Wärmepumpen und zentraler Umweltwärmequelle bzw. –Speicher über ein kaltes Nahwärmenetz wäre ebenfalls denkbar. Die Trinkwassererwärmung könnte dabei getrennt von der Raumwärme über Durchlauf-erhitzer erfolgen. Die Kosten sind aber auch hier mit den verfügbaren Daten nicht belastbar zu ermitteln.

12.2. Szenario zentrale Versorgung Gewerbegebiet Holmer Berg

Hier werden die in Abschnitt 10.3 beschriebenen Versorgungskonzepte mit einer zentralen fossilen Referenz (Erdgas) verglichen. In Frage kommt auch eine KWK-Erdgas-Lösung, die hier aber nicht betrachtet wird. Eine zentrale Wärmepumpe kommt aufgrund der großen Wärmemenge und z.T. hohen Temperaturniveaus eher nicht in Frage, sollte aber bei einer konkreten Planung geprüft werden, da auch hier die Entwicklung weiter voranschreitet.

Die biomassebasierten Versorgungslösungen weisen die niedrigsten CO₂-Emissionen auf, auch wenn die Emissionen des Spitzenlastkessels berücksichtigt werden. Sie betragen nur ca. 15 % der zentralen Erdgaslösung.

Die Kosten für die erdgasbasierten Variante bzw. die Redundanz wird auf 150.000 € geschätzt. Bricht man die Kosten (Investition, laufende Kosten und Energieträger-



kosten) auf die benötigte Wärmemenge herunter, ergeben sich Wärmebezugskosten von 9 Cent/kWh für Erdgas, 4 Cent/kWh für Holzhackschnitzel und 6 Cent/kWh für die strohbasierte Versorgungslösung (inkl. CO₂-Steuer in 2025).

Tabelle 38: Szenarienvergleich zentrale Versorgung Gewerbegebiet Holmer Berg

		Erdgas zentral	HHS zentral	Stroh zentral
Wärmebedarf	kWh	4.930.357	4.930.357	4.930.357
Netzverluste	kWh	328.500	328.500	328.500
	%	6	6	6
Gesamtwärmebedarf	kWh/a	5.258.857	5.258.857	5.258.857
Energieträger		Erdgas	HHS	Stroh
Wirkungsgrad	%	100	85	85
Energieträgerbedarf	kWh/a	5.258.857	5.847.296	5.847.296
Energieträgerbedarf Spitzenlast	kWh/a	-	288.655	288.655
			Erdgas	Erdgas
spezif CO ₂ -Emission	g/kWh	247	22 bzw. 247	
jährl. Emission	t CO₂/a	1.299	200	200
Investition Netz+Übergabestationen	€	875.000	875.000	875.000
Investition Redundanz	€		150.000	150.000
Investition Kessel+Speicher	€	166.000	196.000	319.000
Investition inkl. 2% Verzinsung auf 20 Jahre	€/a	53.091	62.271	68.544
laufende Kosten	€/a	1.000	2.000	2.000
Brennstoffkosten	€/a	387.052	127.749	203.486
Summe jährliche Betriebskosten	€/a	441.143	192.020	274.030
Energieträgerkosten	€/kWh	0,074	0,018	0,031
davon CO₂-Steuer (fossile in 2025)	€/kWh	0,014		
Kostenanteil CO₂-Steuer (in 2025)	€/a	71.520	3.926	3.926



12.3. Szenario Versorgung Altenheim und Wohnblock

Die Ergebnisse für altersgerechtes Wohnen und den Wohnblock sind prinzipiell mit denen des B-Plangebietes vergleichbar. Allerdings sind die Wärmeverluste durch die höhere Wärmebedarfsdichte geringer. Sie betragen hier 12 %, was ein üblicher und guter Wert ist.

Auch hier weisen die zentralen biomassebasierten Versorgungslösungen die geringsten CO₂-Emissionen und jährlichen Kosten auf. Dem Szenarienvergleich liegen, neben den in Kap. 10 genannten, folgende Kostenschätzungen zu Grunde:

Erdgaskessel: 200 kW 30.000 €, 150 kW 25.000 €, 50 kW 15.000 €

Wärmepumpe: 200 kW 90.000 €, 150 kW 40.000 €, 50 kW 20.000 €

Pelletkessel: 150 kW 40.000 €, 50 kW 20.000 €

Auch in diesem Vergleich ist die Holzhackschnitzelvariante mit niedrigen CO₂-Emissionen verbunden und am kostengünstigsten.

Konkrete Herstellerangebote können deutlich von den Kostenschätzungen abweichen. Auch wie sich Energiepreise entwickeln, kann schwer abgeschätzt werden. Dennoch sind die erdgasbasierten Versorgungslösungen die teuersten, auch wenn die Kessel vergleichsweise kostengünstig sind. Mit steigender CO₂-Steuer wird dies noch deutlicher.



Tabelle 39: Szenarienvergleich Komplex Herrmann-Litzendorf-Str (altersgerechtes Wohnen und 2 Wohnblocks)

		Erdgas zentral	HHS zentral	Stroh zentral	WP zentral	Erdgas dezentral	Pellet dezentral	WP dezentral
Wärmebedarf	kWh	490.651	490.651	490.651	490.651	490.651	490.651	490.651
<i>davon Raumwärme</i>	<i>kWh</i>				367.988			367.988
<i>davon TWW</i>	<i>kWh</i>				122.663			122.663
Netzverluste	kWh	65.700	65.700	65.700	65.700			
	%	12	12	12	12			
Gesamtwärmebedarf	kWh/a	556.351	556.351	556.351	556.351	490.651	490.651	490.651
Wirkungsgrad	%	100	85	85	-	100	85	-
Energieträgerbedarf	kWh/a	556.351	654.531	654.531	144.668	490.651	577.236	129.168
Spezif. CO ₂ -Emission	g/kWh	247	22	22	438	247	22	438
jährl. Emission	t CO ₂ /a	137	14	14	63	121	13	57
Investition Netz+Übergabestationen	€	192.000	192.000	192.000	192.000	0	0	0
Investition Redundanz	€		30.000	30.000	0	0	0	0
Investition Kessel+Speicher	€	32.000	52.000	174.000	90.000	70.000	100.000	100.000
Investition inkl. 2% Verzinsung auf 20 Jahre	€/a	11.424	13.974	20.196	14.382	3.570	5.100	5.100
laufende Kosten	€/a	750	1.500	1.500	500	600	1.000	400
Brennstoffkosten	€/a	40.947	11.922	16.691	36.167	36.112	34.634	32.292
Summe jährliche Kosten	€/a	53.121	27.396	38.387	51.049	40.282	40.734	37.792
Energieträgerkosten	€/kWh	0,074	0,018	0,025	0,250	0,074	0,060	0,250
davon CO ₂ -Steuer (fossile in 2025)	€/kWh	0,014			0,017	0,014		0,017
Kostenanteil CO₂-Steuer (in 2025)	€/a	7.566	0	0	2.387	6.673	0	2.131



12.4. Szenario Schulkomplex CO₂ - neutral

In Abschnitt 5.3 wurde schon beschrieben wie die Stromversorgung der Schulen mit einer passenden PV-Anlage klimaneutral gestaltet werden könnte. Der Ersatz der Erdgasheizkessel durch erneuerbare Energieträger würde zu einer weiteren Verringerung der Treibhausgasemissionen führen. Das vorhandene Wärmenetz könnte weitergenutzt werden. In die Betrachtung wurde die Versorgung des direkt benachbarten Hortes mit einbezogen, der aktuell durch eine eigene Gasheizung mit Wärme versorgt wird. Die Kosten für eine zusätzliche Wärmeübergabestation für den Hort werden nicht berücksichtigt. In der angrenzenden Straße „Molkereiweg“ befinden sich drei Wohngebäude in Besitz der Gemeinde. In einem zusätzlichen Szenario wurde die Versorgung dieser Gebäude mit einbezogen. Im Mittel der letzten drei Jahre wurde zusammen 107.403 kWh (Erdgas) verbraucht. Zur Erschließung wären 280 m zusätzliche Wärmeleitung sowie drei Wärmeübergabestationen notwendig.

Verglichen werden die regenerativen Lösungen mit Erdgas. Möglich wäre eine biomassebasierte Lösung wie z.B. Hackschnitzel oder Pellets oder eine Wärmepumpenlösung. Pelletheizungen und Wärmepumpen haben dabei den Vorteil, dass der Automatisierungsgrad sehr hoch ist.

Der Vergleich, welcher sowohl die Investitionskosten als auch die laufenden Kosten berücksichtigt zeigt, dass auch hier die Hackschnitzelvariante die vorteilhafteste ist. Die CO₂-Emissionen als auch die Wärmekosten sind sehr gering (Tabelle 40).

Die Wärmekosten der Wärmepumpenlösung sind mit denen von Erdgas vergleichbar, wenn ein Wärmepumpentarif für den Strom genutzt werden kann. Die CO₂-Emissionen liegen zwischen denen der Erdgas- und Biomasselösung. Wird ein Ökostromtarif mit 0 g CO₂/kWh (wie WEMAG Öko) genutzt, wäre die Wärmeversorgung gänzlich klimaneutral. Die Nutzung von vor Ort regenerativ erzeugtem Strom kann die CO₂-Emissionen ebenfalls stark vermindern, ggf. kann auch hier eine Klimaneutralität erreicht werden. Die Kosten können dadurch ebenfalls gesenkt werden.



Tabelle 40: Szenarienvergleich Schulkomplex

		Schulkomplex inkl. Hort				Schulkomplex inkl. Hort und Molkereiweg			
		Erdgas zentral	HHS zentral	Pellet zentral	WP zentral	Erdgas zentral	HHS zentral	Pellet zentral	WP zentral
Wärmebedarf	kWh	598.515	598.515	598.515	598.515	705.918	705.918	705.918	705.918
Netzverluste ¹⁴	kWh	34.788	34.788	34.788	34.788	49.612	49.612	49.612	49.612
Netzverluste	%	5	5	5	5	7	7	7	7
Gesamtwärmebedarf	kWh/a	633.303	633.303	633.303	633.303	755.530	755.530	755.530	755.530
Wirkungsgrad	%	100	85	85		100	85	85	
Energieträgerbedarf	kWh/a	633.303	745.062	745.062	163.866	755.530	888.859	888.859	200.705
spezif CO ₂ -Emission	g/kWh	247	22	22	438	247	22	22	438
jährl. CO₂-Emissionen	t CO₂/a	156	16	16	72	187	20	20	88
Investition Netz+Überg.	€	0	0	0	0	98.000	98.000	98.000	98.000
Investition Redundanz	€	0	30.000	30.000	0		30.000	30.000	0
Investition Kessel+Speicher	€	32.000	52.000	48.000	90.000	32.500	63.000	209.400	108.000
Investition inkl. 2 %Verzinsung auf 20 Jahre	€/a	1.632	4.182	3.978	4.590	6.656	9.741	17.207	10.506
laufende Kosten	€/a	750	1.500	1.500	500	750	1.500	1.500	500
Brennstoffkosten	€/a	46.611	13.571	44.704	40.967	55.607	16.190	53.332	50.176
Summe jährliche Betriebskosten	€/a	48.993	19.253	50.182	46.057	63.013	27.431	72.039	61.182
Energieträgerpreis	€/kWh	0,074	0,018	0,060	0,250	0,074	0,018	0,060	0,250
Kosten CO₂-Steuer (in 2025)	€/a	8.613	0	0	2.737	10.572	0	0	3.346

¹⁴ 210 m (vorhanden, Annahme 50 W/m Netzverlust) bzw. 210 m (vorhanden) + 280 m (neu, Annahme 15 W/m Netzverlust)



12.5. Private Bestandsgebäude

Private Eigenheime weisen in Dassow einen hohen Anteil auf. CO₂- und Kosteneinsparungen sind auf vielfältige Weise möglich. Auch wenn Erdgasbrennwertkessel sehr viel geringere Investitionskosten verursachen, können sich regenerative Lösungen über niedrige laufende Kosten langfristig rentieren. Bei Nutzung von Solarenergie oder Umweltwärme kann zudem die Abhängigkeit von Brennstoffpreisschwankungen bzw. Erhöhungen abgemildert werden.

Verglichen werden die fossile Referenz Erdgas mit Pelletkessel, Wärmepumpen sowie Solarthermie mit Raumwärmeunterstützung. Für die Solarthermie wird eine solare Deckung 40 % angenommen. Die Kosten und Preise stammen z.T. aus aktuellen Angeboten aber auch aus Preisspiegeln.

Durch die regenerativen Lösungen können bis zu 93 % der CO₂-Emissionen der fossilen Referenz erreicht werden. Hochgerechnet auf die Hälfte des Bestandes an Einfamilienhäusern in Dassow (50 % von 1.234 EFH = 617 EFH) könnten 3 bis 4,5 % der gesamten CO₂-Emissionen eingespart werden. Wenn regenerativer Strom genutzt wird, würde sich die Einsparung auf bis zu 4,9 % erhöhen. Das CO₂-Einsparpotenzial der mit Heizöl beheizten Gebäude ist noch höher (Heizöl: 318 g CO₂/kWh).

Zusammen mit Einsparmaßnahmen im Stromverbrauch und der zunehmenden Deckung des Eigenstrombedarfs mit PV-Strom ergeben sich weitere CO₂-Einsparmöglichkeiten.

Im Gegensatz zu den zentralen Versorgungslösungen ist der Erdgaskessel bei aktuellen Energiepreisen (und CO₂-Steuer in 2025) die günstigste Variante. Die ändert sich mit ggf. weiter steigender CO₂-Steuer und angekündigten Preissteigerungen. Auch wenn die Effizienz von Luft-Wärmepumpen steigt, wird diese Lösung vergleichbare oder ggf. günstigere Wärmekosten verursachen. Die Lösung „Erd-Wärmepumpe mit Erdkollektor“ ist zwar effizienter als die Luft-Wärmepumpe, die zusätzlichen Kosten für den Erdkollektor und deren Betriebskosten verteuern diese Lösung. Mit Eigenleistung können die Investitionskosten ggf. reduziert werden. Wenn selbst erzeugter Strom genutzt werden kann, reduzieren sich Kosten und CO₂-Emissionen.



Tabelle 41: Szenarienvergleich Wärmeversorgung Eigenheim

		Erd- gas	Pellet	Luft- WP	Erd-WP	Solarthermie +Pellet	
Wärmebedarf	kWh	17.500	17.500	17.500	17.500	17.500	
Wirkungsgrad	%	100	85				
Energieträ- gerbedarf	kWh/a	17.500	20.588	4.614	4.175	12.353	
spezif CO ₂ - Emission	g/kWh	247	22	438	438	22	0
jährl. Emis- sion	t CO₂/a	4	0	2	2	0,3	
Investition Erd- kollektor/Solar- thermie	€				4.500	9.000	
Investition Kessel+Spei- cher	€	8.000	12.000	20.000	20.000	11.000	
Förderung	€	0	3.600	6.000	6.000	3.300	
Investition inkl. 2%Verzinsung auf 20 Jahre	€/a	408	428	714	944	1.188	
laufende Kos- ten	€/a	150	250	100	100	150	80
Betriebsstrom	€/a				700	300	
Brennstoffkos- ten	€/a	1.288	1.235	1.153	1.044	741	0
Summe jährli- che Betriebs- kosten	€/a	1.846	1.914	1.967	2.787	2.459	
Energieträger- kosten	€/kWh	0,074	0,060	0,250	0,250	0,060	0,300
Kostenanteil CO₂-Steuer (in 2025)	€/a	238	0	76	69	17	
CO₂-Minde- rung gegen- über Erdgas	%		90	53	58	93	



13. Handlungsempfehlungen

13.1. Grundbetrachtung

Um Handlungsempfehlungen aussprechen zu können, müssen vorab Prioritäten festgelegt werden, an denen sich eine Empfehlung richten kann. Man bezieht sich hierbei die qualitativen und die tiefergehenden quantitativen Bewertungskriterien an und trifft letztlich mittels der gesetzten Prioritäten seine Wahl.

Tabelle 42: Übersicht der Bewertungskriterien für Quartierskonzepte, die bei der Planung und Umsetzung berücksichtigt werden sollten.

Qualitatives Kriterium	Quantitatives Bewertungskriterium
Technik	<ul style="list-style-type: none">• Wie flexibel kann die Technik eingesetzt werden?• Lässt sich der Energiebedarf (oder Teile davon) im Quartier zeitlich an die vor Ort bestehenden regenerativen Energieanlagen abstimmen?• Wie hoch soll der Autarkiegrad des Quartiers sein?• Kann die Redundanz mittels erneuerbarer Energien gesichert werden?• Wie hoch ist die Marktreife der Technik?
Ökologie	<ul style="list-style-type: none">• Welche Ressourcen werden eingesetzt?• Wie langlebig ist das System?• Kann man die eingesetzten Materialien bei einem Rückbau recyceln oder in den Stoffkreislauf zurückführen?• Kann das System auf äußere Veränderungen schnell reagieren (z.B. Extremwetterereignisse)?• Werden durch das Quartierskonzept regionale Emissionen vermieden/reduziert?• Hat das Konzept einen positiven Einfluss auf die Biodiversität/ die städtische Natur (Stadt Begrünung)?
Ökonomie	<ul style="list-style-type: none">• Ist das Konzept finanzierbar/ kann man staatliche Förderungen nutzen?• Sind die politischen Rahmenbedingungen für die Umsetzung gegeben?• Wie lang ist die Amortisationszeit?• Wie hoch ist die Investitionssicherheit?• Profitiert die Kommune/Gemeinde/Stadt und/oder die lokale Wirtschaft (lokale Wertschöpfung, kommunale



	Einnahmen generieren, Schaffung von Arbeitsplätzen)?
Sozialer Einfluss	<ul style="list-style-type: none"> • Wird das Konzept von den Anwohnern akzeptiert/ unterstützt? • Sind die Anwohner am Entscheidungsprozess beteiligt/ werden sie regelmäßig über die Planung informiert? • Wird durch das Quartierskonzept die Lebensqualität der Anwohner erhöht? • Gibt es Möglichkeiten zur Teilhabe für die Anwohner? • Wurde beim Projekt an die soziale Barrierefreiheit und Inklusion gedacht?
Daraus entstehende Hebelwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kann die Quartierslösung auf andere Kommunen übertragen werden? • Können Ergebnisse und Erfahrungen aus der Umsetzung dazu beitragen, andere Kommunen zu einer eigenen Umsetzung zu animieren? • Ist das Projekt vertikal skalierbar? • Kann die Umsetzung zu einer erhöhten Nachfrage von Technologien und dadurch zu einer erhöhten Produktion bei Anbietern führen?

Ab 2022 wird das Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KKW) in Halle (Saale) in Sachsen-Anhalt ihre Arbeit aufnehmen und Kommunen weiter bei der Planung und der Umsetzung ihrer Wärmeplanung unterstützen (dena 2021). Es wird empfohlen, entsprechende Unterstützung anzunehmen und im Austausch zu bleiben.

13.2. Energetische Sanierung von Bestandsgebäuden

Da die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden auch in Zukunft noch ein wichtiges Thema im Rahmen der Energiewende darstellen wird, eine Umsetzung jedoch maßgeblich von dem Willen und den finanziellen Mitteln der Eigentümer abhängig ist, soll an dieser Stelle kurz aufgezeigt werden, welche Möglichkeiten Privatpersonen haben, die Gebäudeeffizienz ihres Wohnhauses zu verbessern.

Der Bundesdurchschnitt für den Wärmebedarf und die -Versorgung im Gebäudebestand liegt bei 131 kWh/ m²·a zzgl. dem Energiebedarf für die Warmwasserbereitstellung von durchschnittlich 31 kWh/ m²·a (dena 2018). Der Energiebedarf für



Raumwärme kann in vielen Fällen durch eine verbesserte Wärmedämmung des Gebäudes gesenkt werden. Je nach Gebäudealter kann eine Verbesserung der Dämmung durch die Erweiterung der äußeren Wände mittels Dämmschicht und ggf. durch einen Austausch von Fenstern und Haustüren erreicht werden. Viele ältere Gebäude besitzen ebenfalls noch keine Dämmung im Dachgeschoss. Insbesondere im ländlichen Raum und kleineren Kommunen finden sich in alten Bestandsgebäuden veraltete Heizkessel, die in den kommenden Jahren ausgetauscht werden müssen. Nach Angaben einer aktuellen Studie des BDEW kann durch Inanspruchnahme von Fördermitteln des Landes auch die Installation eines neuen Gas-Brennwertkessels mit zusätzlicher solarer Trinkwassererwärmung für Eigenheimbesitzer ein wirtschaftlich tragbares System sein (BDEW 2021). Privateigentümer können und sollten hierbei das vielseitige Bundesförderangebot wahrnehmen (z.B. KfW Programm „Energieeffizient Bauen und Sanieren“), um eine finanzielle Überlastung zu vermeiden.

Im Rahmen des Programmes „**Heizen mit Erneuerbaren Energien**“ hat die Bundesregierung einen attraktiven Zuschuss (BAFA) beschlossen, welches den Austausch einer alten Heizung fördert (bis 35 %). Der Austausch alter Ölheizungen wird dabei mit einem Extrabonus vergütet (10 %). Dieses Programm wurde in 2021 durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG EM) abgelöst. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördert den darin Einbau von Erneuerbaren Heizungen ab dem 2. Januar 2021 als Einzelmaßnahme (Abbildung A 5).

Darüber hinaus können bei der KfW-Bank zinsvergünstigte Kredite aufgenommen werden, die sich mit dem Programm der BAFA kombinieren lassen. Hausbesitzer dürfen zudem erstmals die Kosten für energetische Sanierungen von der Steuer absetzen (über 3 Jahre 20 % von max. 200.000 € Gesamtkosten), jedoch nur, wenn dieselbe Maßnahme nicht von der BAFA und/ oder KfW-Bank gefördert wurde und wenn die Immobilie älter als 10 Jahre ist.

Die Stadt Dassow kann an dieser Stelle zur **Unterstützung als Ansprechpartner Informationen an die Einwohner weitergeben** und ggf. aktiv Informationsabende mit Experten für energetische Eigenheimsanierung anbieten. Ansprechpartner sind z.B. die Verbraucherzentralen, Energieberatungsfirmen oder die Landesenergie und Klimaschutzagentur (LEKA-MV).



13.3. Erstellung von Detailstudien

Die Betrachtung des B-Plan Gebietes, sowie des Gewerbegebietes konnte aufgrund des Umfanges und des teilweisen sehr frühen Planungsstadiums nur sehr verallgemeinert durchgeführt werden. Die ersten Betrachtungen lassen jedoch ein Großes Potential erkennen, daher sollten hier weiter Betrachtungen und Planungen ansetzen. Gerade das neue Wohngebiet ist hier sehr vielversprechend, da die Gemeinde hier sehr gute Möglichkeiten zur Einflussnahme hat.

13.4. B-Plansatzung entsprechend den Bedürfnissen anpassen

Der Szenarienvergleich hat als Varianten mit den geringsten CO₂-Emissionen die biomassebasierten Versorgungslösungen identifiziert und dies unabhängig ob eine zentrale oder dezentrale Versorgung realisiert wird. Die Wärmepumpenlösungen kann ebenfalls sehr geringe CO₂-Emissionen aufweisen, wenn regenerativ erzeugter Strom genutzt wird.

Die Gemeinde hat in der Festschreibung des B-Planes für das neue Wohngebiet die Möglichkeit bestimmte Bedingungen zu setzen. So könnte beispielsweise ein Anschluss an ein zu schaffendes Nahwärmenetz (mit regenerativer Wärmeversorgung) für die Grundstücke verpflichtend werden. Ein Nahwärmenetz (auch kalte Nahwärme) ist mit einer 100%igen Anschlussquote wirtschaftlich am effizientesten.

Alternativ könnten Individuelle Versorgungsformen, wie Wärmepumpen und Solaranlagen oder Pelletheizungen vorgeschrieben werden oder zumindest Mindeststandards definiert werden. Aufgrund der Attraktivität des Wohngebietes sollten hier keine Abstriche zu Lasten der Energiewende, Zukunftssicherheit und des Klimaschutzes gemacht werden.

Auch der Verzicht einer Erschließung des Gebietes mit Erdgasleitungen zwingt zu alternativen Versorgungsformen. Allerdings muss auch darauf geachtet werden, dass tankbasierte Lösungen für Flüssiggas oder Heizöl untersagt werden, wobei die aktuelle Preisentwicklung diese Lösungen ohnehin unwirtschaftlich machen.

Im Bereich der Stromversorgung sollte auf eine ausreichende Dimensionierung der Versorgungsleitungen geachtet werden, um künftige Ladevorgänge von E-Fahrzeugen und Einspeisespitzen von PV-Anlagen gerecht zu werden.



13.5. Kommunale Gebäude

Die kommunalen Gebäude sind seit 1993 saniert worden. Die Sanierung der Schulgebäude wurde 2012 durchgeführt. Energetische Sanierungsmaßnahmen können zu weiteren Energieeinsparungen im Bereich Wärme führen, allerdings stellt sich die Frage der Wirtschaftlichkeit und des Verhältnisses von Aufwand und Nutzen.

Es sollten Gespräche mit dem aktuellen Wärmelieferanten der Schule geführt werden, um gemeinsam künftige nachhaltige Optionen zu entwickeln.

Eine kurzfristige Möglichkeit der Reduzierung der Treibhausgasemissionen ist die Nutzung eines Biomethantarifes. Dadurch wird bilanziell statt Erdgas Biomethan zur Wärmeversorgung eingesetzt, was die Emissionen von 249 auf 111 t CO₂/a senkt. Da die Nutzung von Biomethan im Verkehrssektor oder in Kraft-Wärme-Kopplung zu bevorzugen ist, sollte diese Möglichkeit nur als Übergangslösung dort eingesetzt werden, z.B. beim Schulkomplex (gerade neue Erdgaskessel installiert).

Das **Kleinstquartier in der Herrmann-Litzendorf Straße** bietet aktuell gute Möglichkeiten zu einem überschaubaren Kostenrahmen. Hier könnte zeitnah eine Fördermöglichkeit akquiriert werden und mit weiteren Planungsschritten könnten so zeitnah erste Schritte zu einer nachhaltigen regionalen Wärmeversorgung gemacht werden. Des Weiteren könnten hier niederschwellig erste Erfahrungen gesammelt werden, bevor größeren Projekte angegangen werden.

Die Substitution von Netzstrom für die Schulen durch selbst erzeugten **Strom aus PV-Anlagen** wurde schon in Kapitel 5.3 beschrieben. Da die Eigenstromversorgung schon heute wirtschaftlich ist, sollte die Installation von Dach-PV-Anlagen vorangetrieben werden. Es bietet sich an, mit anderen Akteuren in Kontakt zu treten, die bereits Erfahrungen mit Ausschreibung und Betrieb kommunaler PV-Anlagen gewinnen konnten wie z.B. Herrn Utrecht vom Amt Ludwigslust-Land (Abbildung A 11).

Die LEKA hat in 2021 gezielt Veranstaltungen zum Thema PV auf kommunalen Dächern durchgeführt und kann einen entsprechenden Kontakt auch zu anderen vermitteln (<https://www.leka-mv.de/kommunen/>).

Für die **Wärmeversorgung des Schulkomplexes** wäre die Anbindung der Hortge-



bäude und der künftigen Bibliothek und ggf. auch benachbarter privater Gebäude sinnvoll. In jedem Fall sollte mit dem aktuellen Wärmelieferanten in Kontakt getreten werden, um die Umsetzung klimafreundlicher Optionen langfristig zu planen. Sollten die Erdgaspreise noch stärker ansteigen als aktuell absehbar ist, könnte ein Wechsel der Wärmeversorgung auch schon vor Ende der Nutzungsdauer (15 bis 20 Jahre) der Erdgaskessel angeraten sein.

13.6. Weiterführende Fördermöglichkeiten

Die Fördermöglichkeiten für weitere Planungsschritte und Umsetzungsmaßnahmen für Kommunen und Privatpersonen sind vielfältig. Die **KfW-Förderung** (Abbildung A 5) ist verhältnismäßig unkompliziert und bietet Kredite und Investitionszuschüsse für Privatpersonen, Kommunen und Gewerbetreibende/Firmen.

Die „**Neue Kommunalrichtlinie**“ (Abschnitt 17.3.1) gilt ab dem 1. Januar 2022 und bietet verschiedenen Fördermöglichkeiten aus Bundesmitteln für Kommunen. So unter anderem für Klimaschutzkonzepte.

Aber auch die „**Energetische Stadtsanierung**“ (Abschnitt 17.3.2) kann von Kommunen für konzeptionelle und investive Maßnahmen im Quartier genutzt werden.

Um von anderen ähnlichen Gemeinden zu lernen oder selbst Erfahrungswerte weiterzugeben bietet sich das „**Programm Interreg B**“ an. Hier hat der Landkreis langjährige Erfahrungen und ggf. kann man mit weiteren Gemeinden im Landkreis kooperieren. Auch die Mitarbeiter der LGMV können auf langjährige Erfahrungen in diesem EU-Programm zurückblicken und ggf. als Koordinator agieren. Das Programm Interreg B ...fördert die Kooperation unterschiedlicher Akteure in transnationalen Projekten, die gemeinsam Probleme angehen oder Strategien erarbeiten. Damit bietet es einen Rahmen für transnationale Lösungen für Städte und Regionen. Für deutsche Akteure besteht zudem die Möglichkeit, für Vorhaben, die zur nachhaltigen Raumentwicklung beitragen, Unterstützung aus dem Bundesprogramm Transnationale Zusammenarbeit zu erhalten.



Politische Ziele	Alpenraum	Donauraum	Mitteleuropa	Nordseeraum	NWE	Ostseeraum
Intelligenteres Europa	●	●	●	●	●	●
Grüneres, CO ₂ -ärmeres Europa	●	●	●	●	●	●
Stärker vernetztes Europa			●			
Sozialeres Europa		●			●	
Bessere Governance (ISO)	●	●	●	●		●

● voraussichtlicher Förderschwerpunkt (Diskussionsstand April 2021)

© BBSR

In der neuen Förderperiode von 2021 bis 2027 soll Interreg weiter die transnationale Zusammenarbeit fördern. (<https://www.treffpunkt-kommune.de/bundesprogramm-transnationale-zusammenarbeit-foerdert-staedte-und-regionen/>)

14. Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Die Machbarkeitsstudie zur nachhaltigen Energie- und Wärmeversorgung bot verschiedene Möglichkeiten der Öffentlichkeitsbeteiligung. Auf dem Auftakttreffen am 15.06.2021 mit Vertretern des Amtes Schönberger Land und der Bürgermeisterin in Dassow wurden die Möglichkeiten diskutiert und beschlossen die Öffentlichkeitsbeteiligung mit den Veranstaltungen vor Ort zu verknüpfen. Angedacht war ein Infostand mit Präsenz und Poster sowie eventuell Aktionen wie ein Quiz oder ähnliches. Leider waren öffentliche Veranstaltungen aufgrund der Covid-Situation nicht möglich. Zur Informationsverbreitung wurde im ersten Schritt wurde eine Website eingerichtet, auf der über das Projekt informiert und der Fragebogeneingestellt wurde. Des Weiteren wurden Pressemitteilungen verfasst, Artikel auf der Facebook Seite „Dassow Kiek in“ und im Amtsblatt veröffentlicht. Während der Firmenbesuche und der sehr offen geführten Gespräche konnte ein sehr guter Einblick in die Firmenstrategien, die schon umgesetzten Energieeinsparmaßnahmen und geplante Maßnahmen zum Klimaschutz gewonnen werden.

Während der Besuchs der Regionalen Schule wurde auf das Projekt aufmerksam gemacht und Poster zu Machbarkeitsstudie und zu erneuerbaren Energien verteilt. Darüber hinaus wurde angeregt, das Thema Klimaschutz und Erneuerbare Energien in die Projektwoche im November aufzunehmen, was von der Schule auch umgesetzt wird. Zur Unterstützung wurden Hinweise auf frei verfügbare Unterrichtsmaterialien gegeben.



Abbildung 49: Besuch der Regionalen Schule Dassow

Das Projekt wurde auch auf der MOKWI-Sitzung am 14.09.2021 in Dassow vorgestellt. Für die Kommunikation wurde vor allem E-Mail und Telefonate genutzt.

Ein Instrument der Öffentlichkeitsarbeit war die Fragebogenaktion. Diese bot neben den Angaben zum Gebäude, Heizung und Verbräuchen auch die Möglichkeit Anmerkungen zu machen und Feedback zu geben. Die Beteiligung an der Befragung war leider sehr zurückhaltend. Es gab keine Rücksendungen der ausgedruckten und ausgelegten Fragebögen. Nur der Onlinefragebogen wurde genutzt. Es wurden 17 Besuche nach der Pressemitteilung und bis zu 63 Besuche pro Tag nach Facebook Artikel registriert. Insgesamt wurde der Fragebogen 219-mal aufgerufen aber nur 15 Besucher nahmen an der Umfrage teil. Es gab keine Teilnehmer, die die Befragung abgebrochen haben.



Abbildung 50: Aushang des Posters zur Machbarkeitsstudie

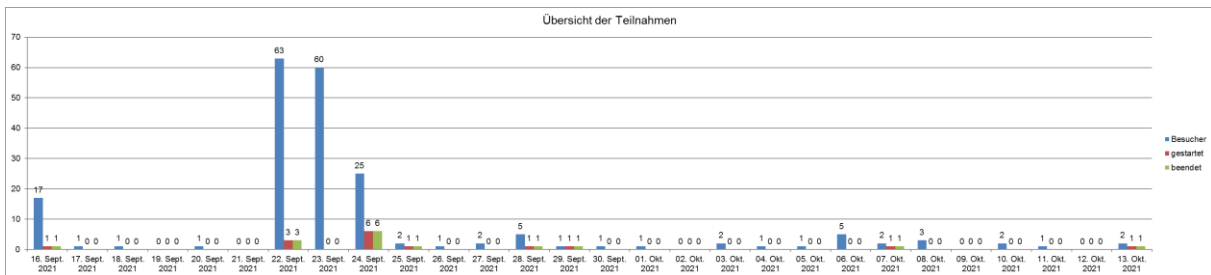


Abbildung 51: Zugriff auf den Online-Fragebogen

Zwei der Teilnehmer gaben an Interesse an erneuerbaren Energien zu haben, fünf der Teilnehmer haben Interesse an Energieeffizienzsteigerungen.

Die Möglichkeit Anmerkungen zu machen oder Wünsche zu äußern, wurde von zwei Teilnehmern genutzt. Eine Anmerkung bezog sich auf die Präzisierung der eingespeisten PV-Strommenge. Ein Teilnehmer äußerte den Wunsch der Förde-



rung von Photovoltaikanlagen und Energiespeichern und die Ablehnung des Ausbaus von Windkraftanlagen. Als ein Grund für die geringe Beteiligung wurde genannt, dass zu detaillierte persönliche Daten abgefragt wurden.

Tabelle 43: Wohnsitz der Teilnehmer

Ortsteil	Straße	Anzahl
Dassow	Am Krambecksmoor	1
	Friedensstraße	2
	Jens-Voigt-Ring	1
	Theodor-Fontane-Straße	1
Kaltenhof	Brennereiweg	1
	Kaltenhofer Weg	1
Holm	Jägerhof	1
Feldhusen	Buchenweg	1
Harkensee		1
Pötenitz	Eichenallee	2

15. Zusammenfassung und Schlussbemerkung

Ziel der Machbarkeitsstudie war es, ein umsetzungsorientiertes Konzept zum Aufbau einer Energieversorgungsinfrastruktur auf Basis regional verfügbarer regenerativer Energiequellen zu entwickeln und dieses mit alternativen und konventionellen Versorgungslösungen zu vergleichen.

Die Untersuchung in Dassow ergab CO₂-Emissionen in Höhe von 54.963 t CO₂ in 2020 und einen Endenergieverbrauch von 125.465 MWh/a (Mittel 2018-2020). Das Potenzial an erneuerbaren Energien inklusive der geplanten Windenergieanlagen beträgt 242.356 MWh/a. Dies bedeutet, dass bei Erschließung des gesamten Erzeugungspotenzials an erneuerbaren Energien, eine bilanzielle Klimaneutralität in Dassow erreichbar ist. Ohne Windenergie wäre eine Deckung des Bedarfs allerdings nicht möglich, da dann nur 42.356 MWh (Summe Wärme und Strom) erzeugt werden könnten. Eine Besonderheit in Dassow ist der hohe Anteil des Gewerbes bzw. der Industriebetriebe an den Energieverbräuchen und damit den Treibhausgasemissionen. Diese machen 51 % aus. Die privaten Haushalte verursachen nur



13 %, die kommunalen Liegenschaften nur 1 % der gesamten CO₂-Emissionen. Die nichtenergetischen CO₂-Emissionen sind ebenfalls relevant, sie erreichen einen Anteil von 17 % an den gesamten THG-Emissionen.

Auch wenn die CO₂-Emissionen durch den sinkenden CO₂-Abdruck des deutschen Strommixes und damit auch die Emissionen in Dassow kontinuierlich sinken, müssen alle Möglichkeiten der Einsparmöglichkeiten genutzt werden, um die Klimaschutzziele zu erreichen. In allen Sektoren sind schon jetzt vielfältige technische Lösungen verfügbar, welche mit steigenden fossilen Energieträgerkosten immer wirtschaftlicher werden.

Die Eigenversorgung durch regenerative Energieerzeugung kann Kosten einsparen und stärkt lokale Akteure z.B. durch den Biomassebezug, Installation, Wartung oder Anlagenbetrieb. Letztlich kann dadurch der private, kommunale und gewerbliche Haushalt entlastet werden. Fördermittel und Beratungsmöglichkeiten sind in allen Bereichen verfügbar.

In Dassow wurden in vielen Gesprächen und auch durch die Umfrage Akteure identifiziert, die diese Möglichkeiten schon für sich erschlossen haben und über Ihre positiven Erfahrungen berichten könnten. Dieses wertvolle Potenzial sollte genutzt werden, um andere zu ermutigen und Vorbehalte auszuräumen. Dies hat vor Ort eine sehr viel größere Wirkung als eine Maßnahme von außen.



16. Literaturverzeichnis

- AGEB (2019): AG Energiebilanzen e. V., Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland in den Jahren 2013 - 2017, Studie beauftragt vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Bearbeitet von Dr. Hans-Joachim Ziesing; Berlin, Juli 2019, 35 Seiten
- BDEW (2021): BDEW-Heizkostenvergleich Altbau 2021 inkl. Korrekturblatt, online: <https://www.bdew.de/energie/bdew-heizkostenvergleich-altbau-2021/>, Stand 04.06.2021.
- BMU (2019): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld „Kommunalrichtlinie“, Stand 05.06.2019, 21 Seiten
- BMU (2018): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit - Arbeitsgruppe IK III 1 Grundsatzangelegenheiten des Klimaschutzes, Klimaschutzplan; Klimaschutz in Zahlen, 72 Seiten
- BMU (2017): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Deutschlands Klimaziel 2020, online: <<https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/aktionsprogramm-klimaschutz/>>, Stand 01.02.2017
- BMVI (2019): Tabelle der Maßnahmen zum Klimaschutz in der Verkehrspolitik, online: <<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/massnahmen-klimaschutz-in-der-verkehrspolitik.pdf>>, Stand: 23.03.2020
- BMWi (2020): Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Energieverbrauch pro Kopf, Grafik; online: <<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Energie/Energiedaten/Internationaler-Energiemarkt/energiedaten-int-energiemarkt-48.html>>, Stand 25.02.2020
- BMWi (2019): Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Deutsche Klimaschutzpolitik, online: <<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-deutsche-klimaschutzpolitik.html>>, Stand 21.08.2019
- BMWi (2018): Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Energieeffizienz in



Zahlen - Entwicklungen und Trends in Deutschland 2018; Redaktion und fachliche Bearbeitung: Umweltbundesamt (Fachgebiet I 2.4, und BMWi, Herausgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), 81 Seiten

Bundesregierung (2021): CO₂ hat einen Preis, Anreiz für weniger CO₂-Emissionen (<https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/weniger-co2-emissionen-1790134>, letzter Abruf am 15.11.2021)

dena (2018): Deutsche Energie-Agentur, dena-Gebäudereport Kompakt 2018 - Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand; Publikation - Art.-Nr.: 9254, 48 Seiten

dena (2021): Deutsche Energie-Agentur, dena-STUDIE: Thermische Energiespeicher für Quartiere, Überblick zu Rahmenbedingungen, Marktsituation und Technologieoptionen für Planung, Beratung und politische Entscheidungen im Gebäudesektor, Stand 09/2021

DIN EN ISO 50001 (2018): Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 50001:2018); Deutsche Fassung, Ausgabedatum Dezember 2018

EA NRW (2018): Energie-Agentur NRW, Auszeit! Energie sparen, Kosten senken, Umwelt schützen, Broschüre, 78 Seiten

Ecospeed Region (2021): Software zur Erstellung einer kommunalen CO₂- und Energiebilanz

ENEKA GmbH (2019): Kommunale Energiekarten, Broschüre, Stand: 07.08.2019

ENTEKA Plus GmbH (2019): Stromverbrauch & Energieverbrauch weltweit pro Kopf in kWh, online: <<https://www.entega.de/blog/stromverbrauch-weltweit/>>, Stand 16.10.2019

Europäisches Parlament (2019): Neue CO₂-Ziele für Autos, Artikel aktualisiert am 18.04.2019; online: <<https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20180920STO14027/neue-co2-ziele-fur-autos>>, Stand: 23.03.2020

Gräff, Hans-Jürgen; Salzer, Johannes; Loem, Oliver (2017): Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Darmstadt-Dieburg und seine Kommunen,



erstellt von: Infrastruktur & Umwelt Professor Böhm und Partner, 24.04.2017

Gugel, Benjamin; Hertle, Hans; Paar, Angelika; Frisch, Sabine; Kastenhuber, Inge; Weiß, Katharina (2011): Klimaschutz in Kommunen, Praxisleitfaden, Kapitel B - Entwicklung kommunaler Klimaschutzkonzepte, Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH Berlin, ISBN 978-3-88118-496-0, S. 181 - 322

HanseGas GmbH, 2019: Grundversorgerfeststellung, online: <[<https://www.hanse-gas.com/de/hansegas/netzinformation/grundversorger.html>]>, Stand: 26.06.2019

Hertle, Hans; Dünnebeil, Frank; Rechsteiner, Eva; Gugel, Benjamin (2018): Kapitel B (ifeu): Entwicklung von Klimaschutzkonzepten, In: Klimaschutz in Kommunen - Praxisleitfaden; 3., aktualisierte und erweiterte Auflage; Herausgeber: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), Berlin; ISBN 978-3-88118-585-1, S. 159 - 304

Hertle, Hans; Dünnebeil, Frank; Gugel, Benjamin; Rechsteiner, Eva; Reinhard Carsten (2016): Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland, Kurzfassung, Im Rahmen des Vorhabens „Klimaschutz-Planer - Kommunaler Planungsassistent für Energie und Klimaschutz, ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, PDF, 24 Seiten

ifeu (2017): Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, CO₂-Emissionsfaktor inkl. Vorkette (LCA) Bisko-konform (g/ kWh), Software Ecospeed Region, zuletzt aufgerufen: 20.03.2020

Juhrich, Kerstin (2016): CO₂-Emissionsfaktoren für fossile Brennstoffe, In: CLIMATE CHANGE 27/2016; Fachgebiet Emissionssituation (I 2.6), Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, ISSN 1862-4359, 48 Seiten

KfW (2019): Merkblatt KfW-Programm Erneuerbare Energien „Standard“, Stand 01.12.2019, Bestell-Nr.: 600 000 0178, 6 Seiten

KfW (2019a): Merkblatt KfW-Programm Erneuerbare Energien „Premium“, Stand: 01.10.2019, Bestell-Nr.: 600 000 2410, 14 Seiten



Kommunale Energiekarten (2019): Kartenbasierte Software für sektorenübergreifendes Management, Stand 29.10.2019

Kraftfahrt-Bundesamt (2019): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden, 1. Januar 2019 (FZ 3), online: <[https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz3_b_uebersicht.html]>, Excel-Tabelle

Landkreis Nordwestmecklenburg, online: <[<https://www.nordwestmecklenburg.de/de/metropolregion-hamburg.html>]>, Stand 08.05.2019

Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2019): Kohlendioxidemissionen, online: <[<https://www.statistikportal.de/de/ugrdl/ergebnisse/gase/co2>]>, Stand: 05.03.2019

LEE M-V (2018): Landesverband Erneuerbare Energien, Konzeption Zukunft der Bioenergie in M-V; Erarbeitet durch die Mitglieder der Facharbeitsgruppe Bioenergie des LEE M-V; Schwerin, 20. September 2018, PDF 9 Seiten

Memmler, Michael; Lauf, Dr. Thomas; Schneider, Sven (2018): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger - Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2017, In: CLIMATE CHANGE 23/2018; Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau; Aktualisierte Fassung aufbauend auf den vorherigen Veröffentlichungen der „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger“ (UBA, Memmler, Lauf, Wolf, & Schneider, 2016; UBA, et al., 2014; UBA, et al., 2013; UBA, et al., 2009); ISSN 1862-4359, 156 Seiten

Meynen, Emil und Schmithüsen, Josef (1953-1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands; Bundesanstalt für Landeskunde, Remagen/Bad Godesberg 1953-1962 (9 Lieferungen in 8 Büchern, aktualisierte Karte 1:1.000.000 mit Haupteinheiten 1960)

Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung M-V (2019): Klimaschutz in Mecklenburg-Vorpommern, online: <[<https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/em/Klima/Klimaschutz/>]>, Stand 21.08.2019

Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern (2018): Energie- und CO₂-Bericht 2017 - 2018 mit Energiebilanz und Bilanz energiebedingter CO₂-Emissionen 2015 und 2016, Broschüre, 106 Seiten



- Paul, N. (2012): Der Landwirt als Brennstofflieferant in: Acker Plus 05/2012
- Rehau (2012): Effiziente Planung von Nahwärmenetzen, Gleichzeitigkeit – der unterschätzte Faktor, in: BWK Das neue Energie-Fachmagazin, 12/2012, URL: <http://www.rehau.com/download/768838/fachartikel-gleichzeitigkeit.pdf>
- Statista (2018): Endenergieverbrauch je Einwohner in Mecklenburg-Vorpommern von 1990 bis 2014 (in Gigajoule), online: <<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/258837/umfrage/endenergieverbrauch-je-einwohner-in-mecklenburg-vorpommern/>>; Stand August 2018
- Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern (2019): Bevölkerungsstand der Kreise, Ämter und Gemeinden in Mecklenburg-Vorpommern, online: <<https://www.laiv-mv.de/Statistik/Ver%C3%B6ffentlichungen/Statistische-Berichte/A/>>, Stand 23.04.2020
- Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern (2011): Zensus 2011 - Gebäude und Wohnungen sowie Wohnverhältnisse der Haushalte, Gemeinde Dassow, Stadt am 09.Mai 2011, Veröffentlichungsstand Mai 2014.
- TraveNetz (2021): Versorgungsnetz, Energiegehalt Erdgas, letzter Abruf: 02.11.2021
- Umweltbundesamt (2019): Energieverbrauch nach Energieträgern, Sektoren und Anwendungen, veröffentlicht 27.09.2019, online: <<https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energietraegern-sektoren>>, Stand: 21.10.2019
- WEMAG AG, 2019: Stromkennzeichnung der WEMAG AG, Basisjahr 2019, Stand: 02.11.2021



17. Anhang

17.1. Abbildungen

 Stadt Dassow	 Amt Schönberger Land	 LANDGESELLSCHAFT Mecklenburg-Vorpommern mbH
-------------------------	-------------------------------------	---

Fragebogen

zur nachhaltigen Energieversorgung der Stadt Dassow

Sehr geehrte Anwohnerinnen und Anwohner sowie Gewerbetreibende der Stadt Dassow, herzlichen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen und an dieser Befragung teilnehmen, die wir im Auftrag der Stadt Dassow durchführen. Die Stadt engagiert sich für den Klimaschutz und möchte mit einer Machbarkeitsstudie den ersten Schritt in Richtung einer nachhaltigen Energieversorgung machen. Die Studie wird aus Mitteln des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums über das Land Mecklenburg-Vorpommern gefördert.

Mit Ihren Auskünften helfen Sie mit, einen Überblick über die bestehende Gebäudestruktur und -nutzung sowie deren Energieverbräuche zu erhalten. Diese Informationen sind für die Qualität der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie sehr wichtig.

Bei Rückfragen treten Sie gerne mit uns in Kontakt. Wir versichern, Ihre Daten vertraulich zu verwenden (siehe Rückseite). Ihre Daten werden selbstverständlich anonymisiert dargestellt. Bitte übermitteln Sie den ausgefüllten Fragebogen bis zum 30.09.2021 per Post, Fax oder Mail an die Landgesellschaft M-V mbH, z.H. Andrea Schüch, Lindenallee 2a, 19067 Leezen (Fax: 03866-404 490, Mail: andrea.schuech@lgmv.de).

Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung!

1. Adresse und Kontaktdaten

1.1	Gebäudeanschrift:	Straße: Hausnummer*: Postleitzahl: Ort:	<i>Daten werden anonymisiert zur Darstellung des Energieverbrauchs der Stadt Dassow verwendet</i>
1.2	Eigentümer/ Bewohner:	Name*: Telefon*: E-Mail*:	<i>Mit * gekennzeichnete Angaben sind freiwillig</i>
2. Interessenlagen

2.1	Interesse an:	<input type="checkbox"/> Erneuerbaren Energien <input type="checkbox"/> Klimaschutz	
-----	---------------	--	--
3. Gebäude und Nutzung

3.1	Baujahr Gebäude:	.....
3.2	Gebäudetyp:	.....	<i>z.B. Einfamilien-, Doppel-, Reihenhäuser, Industriegebäude...</i>
3.3	Nutzungsart:	.....	<i>z.B. Wohnen, Büro, Produktion...</i>
3.4	Wohn- / Nutzfläche:	..... m ² davon beheizt: m ²	<i>beheizbare Bereiche</i>
3.5	Bewohner / Nutzer:	..... Personen	
3.6	Durchgeführte Sanierungs-Maßnahmen?	<input type="checkbox"/> Fenster: wann: <input type="checkbox"/> Fassade: wann: <input type="checkbox"/> Dach: wann:	<i>Bitte das Jahr der Maßnahmen angeben.</i>
3.7	Besonderheiten:	.....	<i>z.B. Saisonale Nutzung, Leerstand...</i>

Abbildung A 1: Anwohnerfragebogen Dassow



4. Strom

4.1	Stromverbrauch	2018:	kWh
		2019:	kWh
		2020:	kWh

5. Heizung und Warmwasser

5.1	Wärmeerzeugung: (Heizkessel, Therme...)	Energieträger/ Womit heizen Sie? <input type="checkbox"/> Heizöl <input type="checkbox"/> Holz <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Wärmepumpe <input type="checkbox"/> Flüssiggas <input type="checkbox"/> Nachtspeicherofen Heiz-/ Nennleistung:..... kW Baujahr:	Bei mehreren Wärme- erzeugern, bitte jeden einzeln, ggf. auf einem extra Blatt, aufführen. z.B. laut Typenschild
5.2	Wärme- (Brennstoff-) Verbrauch:	2018: 2019: 2020:	Bitte Einheit angeben (z.B. kWh, l, m³, kg) laut Abrechnung
5.3	Kaminofen:	<input type="checkbox"/> Winterbetrieb (unregelmäßig): .....Stück <input type="checkbox"/> ganzjähriger Betrieb (regelmäßig): .....Stück <input type="checkbox"/> Holzmenge:	

6. Solarenergienutzung

6.1	Solarthermieanlage: (Solarwärme)	<input type="checkbox"/> vorhanden, zur Warmwasserbereitung <input type="checkbox"/> vorhanden, zur Heizungsunterstützung Nennleistung..... kW	
6.2	Photovoltaikanlage: (Solarstrom)	<input type="checkbox"/> vorhanden Nennleistung..... kWp	

Platz für Anmerkungen, Wünsche, Fragen:

.....

.....

.....

.....

.....

Datenschutzhinweis:
 Datenschutzbeauftragter:
 Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH
 Lindenallee 2a
 19067 Leezen
 E-Mail: datenschutz@lgmv.de

Verantwortlich für die Verarbeitung der personenbezogenen Daten:
 Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH
 Lindenallee 2a
 19067 Leezen

Der Schutz Ihrer persönlichen Daten ist uns ein besonderes Anliegen. Wir verarbeiten Ihre Daten daher ausschließlich auf Grundlage der gesetzlichen Bestimmungen (Verordnung (EU) 2016/679 (Datenschutz-Grundverordnung)). Ihnen stehen grundsätzlich die Rechte auf Auskunft, Berichtigung, Löschung, Einschränkung, Datenübertragbarkeit, Widerruf und Widerspruch zu. Wenn Sie glauben, dass die Verarbeitung Ihrer Daten gegen das Datenschutzrecht verstößt, können Sie sich bei der Aufsichtsbehörde beschweren. Weitere Informationen bekommen Sie unter <https://www.lgmv.de/datenschutz>.

Abbildung A 2: Rückseite Anwohnerfragebogen Dassow



Mittel- und Richtwerte für 15 Gebäudegruppen in Auszügen

Heizenergieverbrauchswerte eVH und Stromverbrauchskennwerte eVS in kWh/(qm a). Die Heizenergieverbrauchskennwerte wurden witterungsbereinigt. Die Bauwerkszuordnung (BWZ) erfolgt nach der Katalog der ARGE Bau. Den Daten liegen überwiegend Verbräuche der Jahre 1993 bis 1995 zugrunde.

BWZ	Gebäudebezeichnung	eVH		eVS	
		Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert
1200	Gerichtsgebäude	75	105	7	9
1310	Verwaltungsgebäude mit normaler technischer Ausstattung	65	110	8	17
2000	Gebäude für wissenschaftliche Lehre und Forschung	95	155	12	15
3200	Krankenhäuser	15 800	22 800	3 000	5 100
4000	Schulen	55	90	4	7
4400	Kindertagesstätten	80	95	7	16
4410	Kindergärten	65	120	5	6
5000	Sportbauten	65	140	8	17
5200	Schwimmballen	1 800	3 895	414	808
	Ein/Zweifamilienhäuser	135	195	22	27
6120	Mehrfamilienhäuser	125	175		
7200	Verkaufsstätten	45	65	58	81
7700	Gebäude für öffentliche Bereitschaftsdienste	70	155	5	10
9150	Gemeinschaftshäuser	50	80	4	5

Abbildung A 3: Mittel- und Richtwerte für Gebäudetypen in 2005 (https://www.energieverbraucher.de/de/kennwerte__878/)

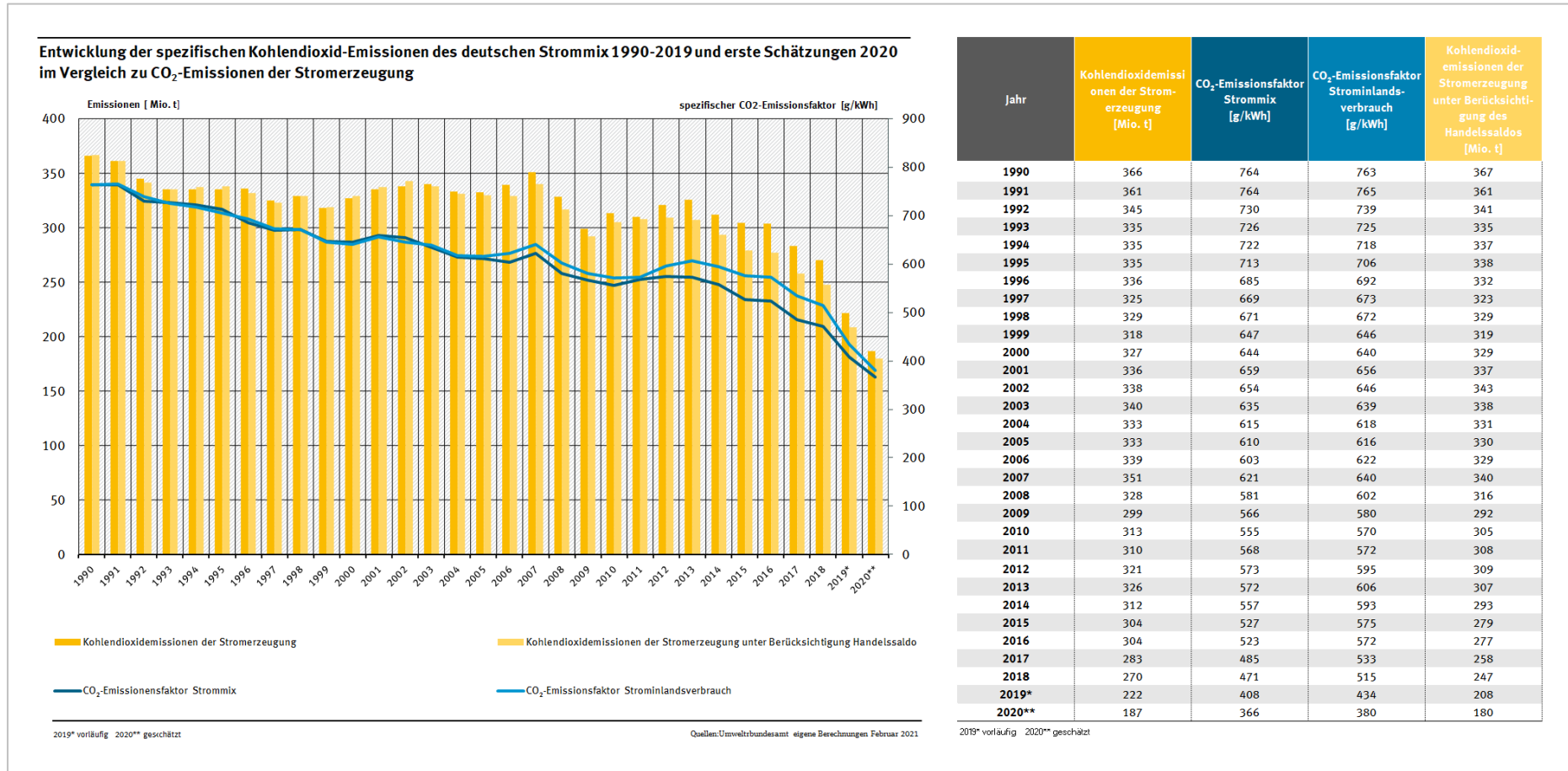


Abbildung A 4: Entwicklung der spezifischen Kohlendioxidemissionen des deutschen Strommixes 1990 bis 2020 (UBA 2021¹⁵)

¹⁵ <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/bilanz-2019-co2-emissionen-pro-kilowattstunde-strom>



Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohngebäuden (WG) und Nichtwohngebäuden (NWG)		Fördersatz	Fördersatz mit Austausch Ölheizung	Fachplanung und Baubegleitung
Gebäudehülle ¹⁾	Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschossdecken und Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; sommerlicher Wärmeschutz	20 %		50 %
Anlagentechnik ¹⁾	Einbau/Austausch/Optimierung von Lüftungsanlagen; WG: Einbau „Efficiency Smart Home“; NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Raumkühlung und Beleuchtungssysteme	20 %		
Heizungsanlagen ¹⁾	Gas-Brennwertheizungen „Renewable Ready“	20 %	20 %	
	Gas-Hybridanlagen Solarthermieanlagen	30 % 30 %	40 % 30 %	
	Wärmepumpen Biomasseanlagen ²⁾ Innovative Heizanlagen auf EE-Basis EE-Hybridheizungen ²⁾	35 % 35 % 35 % 35 %	45 % 45 % 45 % 45 %	
	Anschluss an Gebäude-/Wärmenetz mind. 25 % EE mind. 55 % EE	30 % 35 %	40 % 45 %	
Heizungsoptimierung ¹⁾		20 %		

¹⁾ iSFP-Bonus: Bei Umsetzung einer Sanierungsmaßnahme als Teil eines im Förderprogramm „Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude“ geförderten individuellen Sanierungsfahrplanes (iSFP) ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

²⁾ Innovationsbonus: Bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwertes für Feinstaub von max. 2,5 mg/m³ ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

Abbildung A 5: Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen



Stromspiegel für Deutschland 2021/22

Gebäudetyp	Warmwasser	Personen im Haushalt	Verbrauch in Kilowattstunden (kWh) pro Jahr						
			gering			sehr hoch			
			A	B	C	D	E	F	G
Haus	ohne Strom	1 Person	bis 1.300	bis 1.600	bis 2.000	bis 2.500	bis 3.200	bis 4.100	über 4.100
		2 Personen	bis 2.000	bis 2.400	bis 2.800	bis 3.000	bis 3.500	bis 4.200	über 4.200
		3 Personen	bis 2.500	bis 3.000	bis 3.400	bis 3.700	bis 4.200	bis 5.000	über 5.000
		4 Personen	bis 2.700	bis 3.300	bis 3.700	bis 4.000	bis 4.700	bis 5.800	über 5.800
		5 Personen +	bis 3.200	bis 4.000	bis 4.500	bis 5.000	bis 6.000	bis 7.500	über 7.500
	mit Strom	1 Person	bis 1.500	bis 1.900	bis 2.300	bis 2.900	bis 3.500	bis 5.000	über 5.000
		2 Personen	bis 2.400	bis 3.000	bis 3.400	bis 3.800	bis 4.500	bis 6.000	über 6.000
		3 Personen	bis 3.000	bis 3.500	bis 4.000	bis 4.800	bis 5.600	bis 7.000	über 7.000
		4 Personen	bis 3.500	bis 4.000	bis 4.800	bis 5.500	bis 6.400	bis 8.000	über 8.000
		5 Personen +	bis 4.000	bis 5.000	bis 6.000	bis 6.800	bis 8.000	bis 10.000	über 10.000
Wohnung	ohne Strom	1 Person	bis 800	bis 1.000	bis 1.200	bis 1.500	bis 1.600	bis 2.000	über 2.000
		2 Personen	bis 1.200	bis 1.500	bis 1.800	bis 2.100	bis 2.500	bis 3.000	über 3.000
		3 Personen	bis 1.500	bis 1.900	bis 2.200	bis 2.600	bis 3.000	bis 3.700	über 3.700
		4 Personen	bis 1.700	bis 2.000	bis 2.500	bis 2.900	bis 3.500	bis 4.100	über 4.100
		5 Personen +	bis 1.700	bis 2.300	bis 2.800	bis 3.500	bis 4.200	bis 5.500	über 5.500
	mit Strom	1 Person	bis 1.000	bis 1.400	bis 1.600	bis 2.000	bis 2.200	bis 2.800	über 2.800
		2 Personen	bis 1.800	bis 2.300	bis 2.600	bis 3.000	bis 3.500	bis 4.000	über 4.000
		3 Personen	bis 2.500	bis 3.000	bis 3.500	bis 4.000	bis 4.500	bis 5.500	über 5.500
		4 Personen	bis 2.500	bis 3.200	bis 4.000	bis 4.500	bis 5.000	bis 6.000	über 6.000
		5 Personen +	bis 2.400	bis 3.500	bis 4.300	bis 5.200	bis 6.200	bis 8.000	über 8.000

A = gering

Glückwunsch, Sie verbrauchen viel weniger Strom als vergleichbare Haushalte.

B = niedrig

Sie benötigen weniger Strom als vergleichbare Haushalte. Doch auch Sie können noch sparen.

C und D = mittel

Ihr Verbrauch liegt im Schnitt bzw. leicht darunter. Nutzen Sie alle Möglichkeiten zum Stromsparen aus.

E und F = hoch

Sie verbrauchen mehr Strom als jeder zweite vergleichbare Haushalt. Stromsparen lohnt sich für Sie besonders.

G = sehr hoch

Sie sollten dringend handeln. Sie verbrauchen mehr Strom als 85% aller vergleichbaren Haushalte.

Herausgegeben von:

co2online

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Stand 03/2021 | Daten und Grafik: www.co2online.de

Abbildung A 6: Stromverbrauch in Deutschland (BMU 2021)



Über alle Tarife mengengewichteter Elektrizitätspreis für Haushaltskunden für den Abnahmefall 3.500 kWh im Jahr



Quelle: Monitoringbericht 2018 von Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt

Abbildung A 7: Über alle Tarife mengengewichteter Elektrizitätspreis für Haushaltskunden für den Abnahmefall 3.500 kWh im Jahr (<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Energie/strompreisbestandteile.html>)

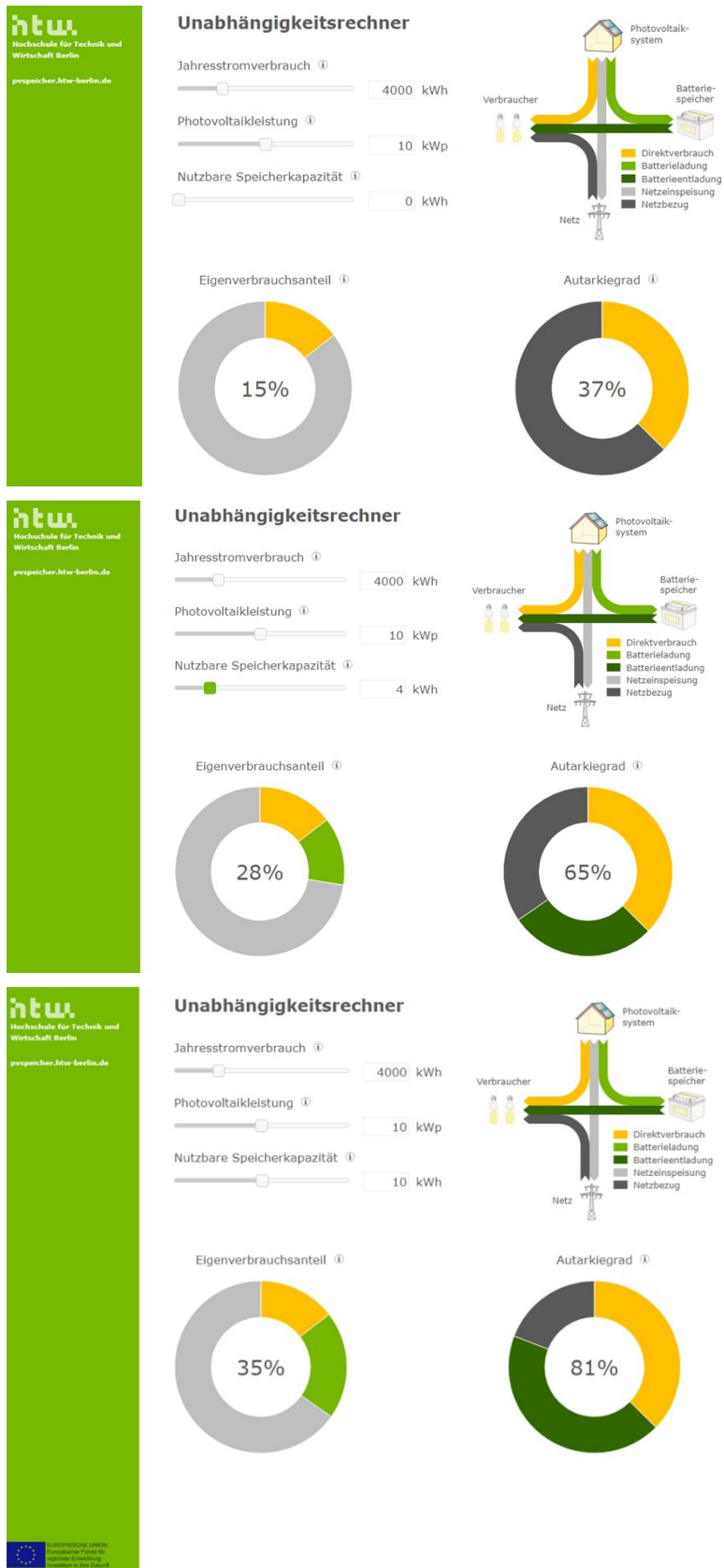
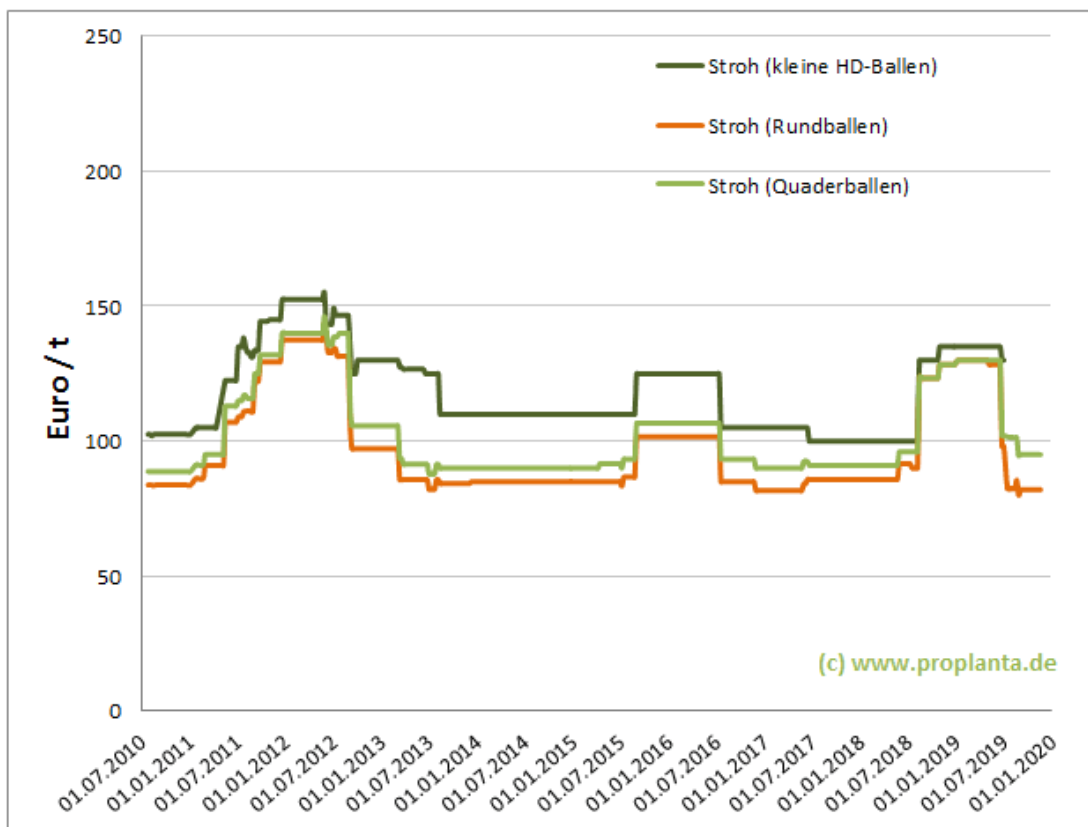


Abbildung A 8: Beispiel einer 10 kWp-PV-Anlage mit und ohne Speicher - Unabhängigkeitsrechner der HTW Berlin zur Abschätzung der PV-Anlagengröße und Speichergröße (<https://pvspeicher.htw-berlin.de/unabhaengigkeitsrechner/>)



Entwicklung der Strohpreise



Wetterkapriolen trieben den Strohpreis im Sommer 2012 in die Höhe. Bis zu 150 Euro/t mussten für HD-Ballen bezahlt werden. Danach fiel der Strohpreis um um gut 30 %. In 2014 waren z.B. HD-Ballen bereits für rund 110 Euro/t zu haben, wobei starke regionale Schwankungen zu berücksichtigen sind.

Abbildung A 9: Entwicklung der Strohpreise (https://www.agrar-aktuell.de/Trends-Analysen/Strohpreise-Entwicklung_si1417080758.html)



02.11.2021 | 19:04

Aktuelle Strohpreise und Heupreise 2021 - KW 44

Stroh- und Heupreise (Landesbetrieb Hessen)

Die Preise für handelsübliche, lagerfähige Standardqualität beim Absatz an Großverbraucher ab Lager in Euro je Tonne ohne MwSt.:

Verkaufspreis für	2021	2021	2020
	Woche 44	Woche 43	Woche 44
	02.11.2021	26.10.2021	03.11.2020
Heu (kl. HD-Ballen, 1. Schnitt)	140,00 - 200,00 Ø170,00	140,00 - 200,00 Ø170,00	160,00 - 190,00 Ø177,50
Heu (Rundballen, 1. Schnitt)	100,00 - 160,00 Ø128,33	100,00 - 160,00 Ø128,33	120,00 - 170,00 Ø152,00
Heu (Quaderballen, 1. Schnitt)	100,00 - 190,00 Ø130,00	100,00 - 190,00 Ø130,00	130,00 - 180,00 Ø158,00
Stroh (Rundballen)	80,00 - 90,00 Ø86,00	80,00 - 90,00 Ø86,00	60,00 - 90,00 Ø78,00
Stroh (Quaderballen)	80,00 - 110,00 Ø95,00	80,00 - 110,00 Ø95,00	60,00 - 110,00 Ø91,67

Quelle: Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

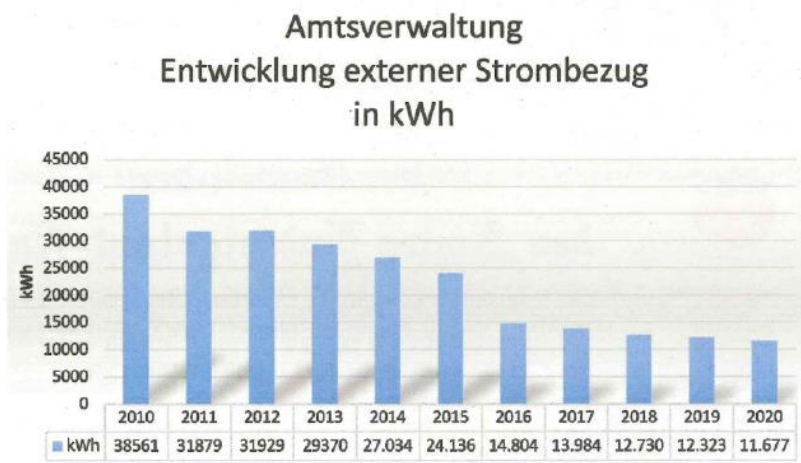
Abbildung A 10: Aktuelle Strohpreise (https://www.proplanta.de/markt-und-preis/agrar-markt-berichte/aktuelle-strohpreise-und-heupreise-2021-kw-44_notierungen1635876253.html)



Zwischenbilanz für die PV-Dachanlage des Amtsgebäudes

Ludwigslust-Land – Die Photovoltaikanlage auf dem Dach des Amtsgebäudes hat seit November 2015 bisher rd. 106.500 kWh Strom erzeugt und somit zu einer umweltfreundlichen CO₂-Reduzierung von umgerechnet ca. 53 Tonnen beigetragen. Die seinerzeit installierten Module mit einer Leistung von 21,32 kWp haben im zurückliegenden Zeitraum durchschnittlich 941 kWh/kWp Strom erzeugt. Gleichzeitig konnte in der Amtsverwaltung der Stromverbrauch durch weitere Maßnahmen, wie den Einsatz von LED-Beleuchtung, im Verlaufe der Jahre erheblich reduziert werden (s. Grafik).

Wurden im Jahre 2010 von der WEMAG noch 38.561 kWh Strom bezogen, waren es im Jahre 2020 lediglich noch 11.677 kWh. Dieses wurde insbesondere durch die Nutzung des durch die Solaranlage erzeugten und direkt genutzten Eigenstroms im Umfang von 8.171 kWh (im



Jahre 2020) möglich. Gleichzeitig wurden in das Netz der Stadtwerke weitere 11.677 kWh eingespeist. Die dafür erhaltene Einspeisevergütung übersteigt die laufenden Kosten für Versicherung, Wartung und Steuern. Die PV-Anlage deckt den Stromverbrauch im Amtsgebäude somit um rd.

41% und wird sich in etwa zwei Jahren vollständig amortisiert haben. Kostete der WEMAG-Strom im Jahre 2015 noch rd. 27,04 Cent/kWh so findet sich für das Jahr 2021 auf der Rechnung ein Preis von 29,08 Cent/kWh. Aufgrund der Stromkostenentwicklung und der v. g. Stromeinsparungen

wird der nachträgliche Einsatz eines Batteriespeichers zu prüfen sein, dessen Rentierlichkeit sich im Jahre 2015 noch nicht wie erhofft darstellte. Denn gegenüber dem Jahre 2015 haben sich auch die Preise für die Speichertechnik reduziert. Wolfgang Utecht

Abbildung A 11: Zwischenbilanz für die PV-Anlage des Amtsgebäudes, Utecht, Wolfgang (2021): Gemeindeblatt des Amtes Ludwigslust-Land 05/2021



PV-Anlagen für Kommunen:

Infoabend der LEKA MV zeigt Möglichkeiten für mehr regionale Wertschöpfung



Wussten Sie, dass das Amt Ludwigslust-Land bereits seit 2015 eine Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage) mit einer Leistung von rund 21 Kilowattpeak auf dem Dach installiert hat?

Grund für diesen Entschluss waren vor allem die steigenden Stromkosten, erinnert sich Wolfgang Utecht. Er hat daraufhin die Stromverbräuche im Amtsgebäude analysiert: Die größten Stromfresser sind die Beleuchtung, die Server, die Heizung sowie die Monitore. Eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnung, für die man seine Verbräuche zwingend kennen muss, ließ das Amt von einem in der Region ansässigen Ingenieurbüro anfertigen.

Es zeigte sich, dass mit Hilfe von PV-Anlagen der externe Strombezug deutlich gesenkt und mit den Einnahmen ein Liquiditätsvorteil von 3.800 Euro p.a. erzielt werden kann. Diese errechnete Wertschöpfung führte zu dem Entschluss, die damals 37.500 € Eigenmittel in eine PV-Anlage zu investieren. Pro Jahr fallen seitdem Kosten in Höhe von 480 € für die Versicherung und die Wartung an, die aber mit den Einnahmen aus der Einspeisung ins Stromnetz vollständig gedeckt werden können.

„Für uns sind PV-Anlagen eine Investition in die Zukunft und wir ermutigen deshalb alle – Privatpersonen, Unternehmen und kommunale Vertreter – zu prüfen, ob eine PV-Anlage auf ihren Gebäuden wirtschaftlich ist“, betont Wolfgang Utecht.

Dieses Pionierprojekt stellte Wolfgang Utecht erst kürzlich bei einem Info-Abend für Kommunen zum Thema „PV-Anlagen auf kommunalen Dächern“ der Landesenergie- und Klimaschutzagentur Mecklenburg-Vorpommern GmbH (LEKA MV) vor. Daran nahmen insgesamt 17 Bürgermeister und Gemeindevertreter sowie 26 Verwaltungsangestellte aus ganz MV teil. Des Weiteren konnten die Teilnehmenden von Susanne Miosga (Städte- und Gemeindetag MV) lernen, dass auch finanzschwachen Kommunen unter bestimmten Voraussetzungen eine Investition in PV-Anlagen tätigen können. Stefanie Beitz vom Landeszentrum für erneuerbare Energien machte deutlich, dass die Kommunen von unterschiedlichen Fördertöpfen profitieren können.

Ziel der LEKA MV mit ihren Standorten in Stralsund, Schwerin und Neustrelitz ist es, die Energiewende im Land voranzubringen. Damit Strom künftig größtenteils aus erneuerbaren Energien bezogen und der Ausstoß von Treibhausgasen auf ein Minimum reduziert wird, zeigt die LEKA MV wie Kommunen, Unternehmen sowie Privatpersonen achtsam mit Ressourcen umgehen können. Dafür bietet das Team der LEKA MV individuelle Beratungen, Informationsmaterialien und Veranstaltungen zu den Themen Akzeptanz, Ausbau erneuerbarer Energien sowie Energieeffizienz.

Mit durchdachten und konsequenten Energie- und Klimaschutzmaßnahmen können auch Kommunen dauerhaft ihre Energiekosten senken, den Finanzhaushalt entlasten und einen wertvollen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung leisten!

Wir helfen Ihnen dabei und planen derzeit weitere Veranstaltungen für kommunale Vertreter. Im Juni soll der nächste kostenlose Online-Informationsabend zum Thema „Photovoltaik-Anlagen auf kommunalen Dächern“ (Modul 3) stattfinden. Informationen zu unseren Veranstaltungen sowie weiteren Angeboten finden Sie auf unserer Website www.leka-mv.de oder in den sozialen Medien.

Kontakt: Landesenergie- und Klimaschutzagentur Mecklenburg-Vorpommern GmbH (LEKA MV), Carla Fee Weisse, Kommunikationsmanagerin
Zukunftsdialog Energiewende, Telefon +49 385 3031-645, Mobil +49 152 22537095, E-Mail: carla.weisse@leka-mv.de
Carla Weisse

Durch die Nutzung erneuerbarer Energien kommt es in der Gemeinde zu mehr regionaler Wertschöpfung.
Fotos: © LEKA MV



Abbildung A 12: PV-Anlagen für Kommunen, Carla Weisse (LEKA) ,Gemeindeblatt des Amtes Ludwigslust-Land 05/2021



Dassow Kiek in
@DassowKiekin

7 W

4 weitere Kommentare ansehen

Dassow Kiek in
22. September · 🌐

Klimaschutz geht uns alle an

Sehr geehrte Anwohnerinnen und Anwohner sowie Gewerbetreibende der Stadt Dassow,

herzlichen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen und an dieser Befragung teilnehmen, die wir im Auftrag der Stadt Dassow durchführen. Mit Ihren Auskünften helfen Sie mit, einen umfassenden Überblick über die bestehende Gebäudestruktur und -nutzung sowie deren Energieverbräuche zu erhalten. Diese Informationen sind für die Qualität der Ergebnisse einer Machbarkeitsstud... Mehr ansehen

KLIMASCHUTZ GEHT UNS ALLEN AN
GESTALTEN SIE DIE ZUKUNFT MIT

- ENERGIE NACHHALTIG UND EFFIZIENT NUTZEN
- TREIBHAUSGAS- UND CO₂-EMISSIONEN SENKEN
- KOSTEN SPAREN
- POTENTIALE ERKENNEN

KLIMASCHUTZ DASSOW
Wir machen mit.

DASSOW -

nd Termine unter:
rkeitsstudie-dassow

Mehr Informationen und Termine unter:
www.spmv.de/veranstaltungen/veranstaltungen-dassow

Machen Sie mit der Befragung mit!

2 Kommentare 2 Mal geteilt

Gefällt mir · Kommentieren · Teilen

Relevanteste zuerst

Nachricht senden

Community Alle ansehen

2.070 Personen gefällt das

2.202 Personen haben das abonniert

Info Alle ansehen

Kontaktiere Dassow Kiek in im Messenger

www.stadt-dassow.de

Community

Preisklasse Nicht zutreffend

Impressum

Seitentransparenz Mehr ansehen

Facebook möchte mit diesen Informationen transparenter machen, worum es bei dieser Seite geht. Hier erfährst du mehr zu den Personen, die die Seiten verwalten und Beiträge darin posten.

Seite erstellt: 27. Dezember 2014

Personen

2.070 „Gefällt mir“-Angaben

Ähnliche Seiten

- Ferienresort Texas MV**
Hotelresort
- Heimat- und Tourismusverein Da...**
Lokales Unternehmen
- FeuerwehrNews aus Mecklenbur...**
Interesse
- Kerstin Weiss**
Politiker/in

Abbildung A 13: Mitteilung zur Machbarkeitsstudie Dassow im September 2021 auf Facebook



17.2. Tabellen

Tabelle A 1: Emissionsbeiwerte (ifeu-Institut, Ecospeed Region 2021)

Energieträger	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Strom	633	645	633	620	600	581	554	544	478	438
Heizöl EL	320	320	320	320	320	318	318	318	318	318
Erdgas	250	250	250	250	250	247	247	247	247	247
Fernwärme	269	268	267	266	265	264	263	262	261	261
Biomasse	27	27	27	27	27	22	22	22	22	22
Umweltwärme	198	202	198	194	188	182	173	170	150	140
Sonnenkollektoren	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Biogase	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Abfall	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Flüssiggas	267	267	267	267	267	276	276	276	276	276
Braunkohle	439	439	439	439	439	411	411	411	411	411
Steinkohle	444	444	444	444	444	438	438	438	438	438
Heizstrom	633	645	633	620	600	581	554	544	478	438
Nahwärme	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
Sonstige erneuerbare	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Sonstige konventionelle	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330



Tabelle A 2: Standardbericht Ecospeed Region 2021 für 2018 und 2019

Entwicklung		ECOSPEED Region			
Berichtsjahr	2018	Region	Dassow		
Vergleichsjahr	2019	Erstellt am	2021-11-25 9:12:11.142		
		Erstellt von	Andrea Schüch		
		Version	3,00		
Mengengerüst	2018	2019		Abweichung	
Einwohner	4.042	4.063	Anzahl	-0,5	%
Erwerbstätige	1.703	1.777	Anzahl	-4,2	%
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	13	14	Anzahl	-1,6	%
Bergbau	0	0	Anzahl	-	%
Verarbeitendes Gewerbe	1.284	1.366	Anzahl	-6,0	%
Energie- und Wasserversorgung	0	0	Anzahl	-	%
Baugewerbe	146	137	Anzahl	6,5	%
Handel, Instandhaltung und Reparatur von Automobilen, Tankstellen	147	147	Anzahl	0,3	%
Gastgewerbe	23	23	Anzahl	0,3	%
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	0	0	Anzahl	-	%
Kredit- und Versicherungsgewerbe	0	0	Anzahl	-	%
Grundstücks- und Wohnungswesen	28	28	Anzahl	1,4	%
Öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung	0	0	Anzahl	-	%
Unterrichtswesen	0	0	Anzahl	-	%
Gesundheits- und Sozialwesen	31	33	Anzahl	-6,9	%
Öffentliche und private Dienstleistungen	30	29	Anzahl	1,2	%
Private Haushalte	0	0	Anzahl	-	%
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0	0	Anzahl	-	%
Endenergieverbrauch (nach Bereich)	2018	2019		Abweichung	
Haushalte	24.323	24.625	MWh	-1,2	%
Wirtschaft	71.840	72.900	MWh	-1,5	%
Kommunale Verwaltung	1.174	1.295	MWh	-9,3	%
Verkehr	29.224	29.371	MWh	-0,5	%
Kommunale Flotte	18	18	MWh	0,0	%
Gesamt	125.387	126.896	MWh	-1,2	%
Endenergieverbrauch (nach Energieträger)	2018	2019		Abweichung	
Strom	45.627	46.477	MWh	-1,8	%
Heizöl EL	5.276	6.278	MWh	-16,0	%
Benzin	10.530	10.642	MWh	-1,1	%
Diesel	16.941	17.010	MWh	-0,4	%
Kerosin	0	0	MWh	-	%
Erdgas	31.835	32.516	MWh	-2,1	%
Fernwärme	0	0	MWh	-	%
Biomasse	3.691	3.767	MWh	-2,0	%
Umweltwärme	656	716	MWh	-8,4	%
Sonnenkollektoren	457	440	MWh	3,8	%
Biogase	166	174	MWh	-4,8	%
Abfall	0	0	MWh	-	%
Flüssiggas	8.176	7.118	MWh	14,9	%
Biodiesel	984	968	MWh	1,7	%
Braunkohle	25	10	MWh	150,0	%
Steinkohle	50	20	MWh	150,0	%
Biobenzin	473	459	MWh	-	%
Heizstrom	500	300	MWh	-	%
Nahwärme	0	0	MWh	-	%
Sonstige erneuerbare	0	0	MWh	-	%
Sonstige konventionelle	0	0	MWh	-	%
Gesamt	125.387	126.137	MWh	-0,6	%
Erneuerbar	6.427	-	MWh	-	%
Nicht erneuerbar	73.333	-	MWh	-	%
Wärme	50.832	51.341	MWh	-	%
Primärenergieverbrauch (LCA)	2018	2019		Abweichung	
Haushalte	34.938	31.581	MWh	10,6	%
Wirtschaft (ohne Großverbraucher)	128.672	107.067	MWh	20,2	%
Kommunale Verwaltung	1.597	1.615	MWh	-1,1	%
Verkehr	35.468	35.655	MWh	-0,5	%
Kommunale Flotte	21	21	MWh	0,1	%
Gesamt	199.077	174.303	MWh	14,2	%



Entwicklung

ECOSPEED
Region

Berichtsjahr 2018
Vergleichsjahr 2019

Region Dassow
Erstellt am 2021-11-25 9:12:11.142
Erstellt von Andrea Schüch
Version 3,00

	2018	2019		Abweichung	
Regionale Energieproduktion					
Strom	810	869	MWh	-6,8	%
Fernwärme	0	0	MWh	-	%
Nahwärme	0	0	MWh	-	%
Treibhausgasemissionen (LCA)					
Haushalte	7.105	6.662	t CO2eq	6,6	%
Wirtschaft	29.957	27.842	t CO2eq	7,6	%
Kommunale Verwaltung	354	371	t CO2eq	-4,7	%
Verkehr	9.174	9.233	t CO2eq	-0,6	%
Kommunale Flotte	6	6	t CO2eq	-0,1	%
Nichtenergetisch	8.395	8.522	t CO2eq	-1,5	%
Gesamt	54.631	52.259	t CO2eq	4,5	%
Kennzahlen & Benchmark					
Endenergieverbrauch pro Einwohner	31,02	31,23	MWh/EW	-0,7	%
Treibhausgasemissionen (LCA) pro Einwohner	13,52	12,86	t CO2eq/EW	5,1	%
Beschäftigte pro Einwohner	0,42	0,44	-	-3,7	%



Tabelle A 3: Standardbericht Ecospeed Region 2021 für 2019 und 2020

Berichtsjahr Vergleichsjahr		2020		2019		Abweichung	
		2020	2019	2020	2019		
Mengengerüst		2020	2019			Abweichung	
Einwohner		4.063	4.063	Anzahl		0,0	%
Erwerbstätige		1.747	1.777	Anzahl		-1,7	%
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei		14	14	Anzahl		2,1	%
Bergbau		0	0	Anzahl		-	%
Verarbeitendes Gewerbe		1.350	1.366	Anzahl		-1,2	%
Energie- und Wasserversorgung		0	0	Anzahl		-	%
Baugewerbe		133	137	Anzahl		-2,7	%
Handel, Instandhaltung und Reparatur von Automobilen, Tankstellen		131	147	Anzahl		-10,4	%
Gastgewerbe		23	23	Anzahl		-0,2	%
Verkehr und Nachrichtenübermittlung		0	0	Anzahl		-	%
Kredit- und Versicherungsgewerbe		0	0	Anzahl		-	%
Grundstücks- und Wohnungswesen		29	28	Anzahl		1,9	%
Öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung		0	0	Anzahl		-	%
Unterrichtswesen		0	0	Anzahl		-	%
Gesundheits- und Sozialwesen		33	33	Anzahl		-0,1	%
Öffentliche und private Dienstleistungen		33	29	Anzahl		13,5	%
Private Haushalte		0	0	Anzahl		-	%
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften		0	0	Anzahl		-	%
Endenergieverbrauch (nach Bereich)		2020	2019			Abweichung	
Haushalte		24.374	24.625	MWh		-1,0	%
Wirtschaft		70.378	72.900	MWh		-3,5	%
Kommunale Verwaltung		1.184	1.295	MWh		-8,6	%
Verkehr		29.360	29.371	MWh		0,0	%
Kommunale Flotte		18	18	MWh		0,0	%
Gesamt		124.112	126.896	MWh		-2,2	%
Endenergieverbrauch (nach Energieträger)		2020	2019			Abweichung	
Strom		45.966	46.477	MWh		-1,1	%
Heizöl EL		6.278	6.278	MWh		0,0	%
Benzin		10.642	10.642	MWh		0,0	%
Diesel		16.999	17.010	MWh		-0,1	%
Kerosin		0	0	MWh		-	%
Erdgas		30.999	32.516	MWh		-4,7	%
Fernwärme		0	0	MWh		-	%
Biomasse		3.604	3.767	MWh		-4,3	%
Umweltwärme		782	716	MWh		9,2	%
Sonnenkollektoren		553	440	MWh		25,6	%
Biogase		174	174	MWh		0,0	%
Abfall		0	0	MWh		-	%
Flüssiggas		6.473	7.118	MWh		-9,1	%
Biodiesel		967	968	MWh		-0,1	%
Braunkohle		5	10	MWh		-50,0	%
Steinkohle		10	20	MWh		-50,0	%
Biobenzin		459	459	MWh		0,0	%
Heizstrom		200	300	MWh		-33,3	%
Nahwärme		0	0	MWh		-	%
Sonstige erneuerbare		0	0	MWh		-	%
Sonstige konventionelle		0	0	MWh		-	%
Gesamt		124.112	126.137	MWh		-1,6	%
Erneuerbar		6.539	-	MWh		-	%
Nicht erneuerbar		71.607	-	MWh		-	%
Wärme		49.079	51.341	MWh		-4,4	%
Primärenergieverbrauch (LCA)		2020	2019			Abweichung	
Haushalte		30.399	31.581	MWh		-3,7	%
Wirtschaft (ohne Großverbraucher)		98.192	107.067	MWh		-8,3	%
Kommunale Verwaltung		1.442	1.615	MWh		-10,7	%
Verkehr		35.637	35.655	MWh		0,0	%
Kommunale Flotte		21	21	MWh		0,0	%
Gesamt		164.229	174.303	MWh		-5,8	%



Entwicklung

ECOSPEED
Region

Berichtsjahr 2020
Vergleichsjahr 2019

Region Dassow
Erstellt am 2021-11-25 9:7:27.169
Erstellt von Andrea Schüch
Version 3,00

	2020	2019		Abweichung	
Regionale Energieproduktion					
Strom	1.092	869	MWh	25,6	%
Fernwärme	0	0	MWh	-	%
Nahwärme	0	0	MWh	-	%
Treibhausgasemissionen (LCA)					
Haushalte	6.343	6.662	t CO ₂ eq	-4,8	%
Wirtschaft	25.465	27.842	t CO ₂ eq	-8,5	%
Kommunale Verwaltung	329	371	t CO ₂ eq	-11,5	%
Verkehr	9.228	9.233	t CO ₂ eq	0,0	%
Kommunale Flotte	6	6	t CO ₂ eq	0,0	%
Nichtenergetisch	8.440	8.522	t CO ₂ eq	-1,0	%
Gesamt	49.477	52.259	t CO ₂ eq	-5,3	%
Kennzahlen & Benchmark					
Endenergieverbrauch pro Einwohner	30,55	31,23	MWh/EW	-2,2	%
Treibhausgasemissionen (LCA) pro Einwohner	12,18	12,86	t CO ₂ eq/EW	-5,3	%
Beschäftigte pro Einwohner	0,43	0,44	-	-1,7	%



Tabelle A 4: Auszug aus dem öffentlich zugänglichem Marktstammdatenregister, Stand 15.09.2021

Inbetriebnahmedatum der Einheit	Registrierungsdatum der Einheit	Bruttoleistung der Einheit	Nettoleistung der Einheit	Ort	Name des Anlagenbetreibers (nur Org.)	Letzte Aktualisierung
15.07.2004	06.11.2020	5,28	4	Dassow	(natürliche Person)	05.01.2021
07.10.2005	02.08.2020	39,6	34,5	Dassow	(natürliche Person)	14.12.2020
16.04.2009	22.06.2020	9,24	8,25	Dassow	(natürliche Person)	22.06.2020
08.07.2009	21.11.2020	7,02	7,02	Dassow	(natürliche Person)	21.11.2020
28.06.2010	13.05.2020	159,137	150	Dassow	Polydeuces Solar GmbH & Co. KG	18.09.2020
13.10.2010	05.11.2020	7,215	7	Dassow	(natürliche Person)	06.12.2020
23.03.2011	11.08.2020	55,62	55,62	Dassow	(natürliche Person)	14.10.2020
15.06.2011	06.05.2020	5,4	5,4	Dassow	(natürliche Person)	06.05.2020
15.06.2011	04.02.2019	13,65	12,5	Dassow	(natürliche Person)	28.05.2019
05.07.2011	19.11.2019	5,76	5	Dassow	Strehl Benn Soalr GbR	01.04.2020
23.12.2011	24.11.2019	14,43	14,43	Dassow	(natürliche Person)	24.11.2019
24.03.2012	30.04.2019	133,48	133,48	Dassow	(natürliche Person)	28.05.2019
26.03.2012	21.11.2019	11,7	11,7	Dassow	(natürliche Person)	19.03.2020
24.09.2012	06.04.2021	5,52	5,5	Dassow	(natürliche Person)	06.04.2021
15.04.2013	11.03.2019	3,975	3,975	Dassow	(natürliche Person)	12.08.2019
12.06.2013	11.06.2020	2,205	2	Dassow	(natürliche Person)	24.06.2020
18.11.2014	20.12.2020	1,96	1,96	Dassow	(natürliche Person)	20.12.2020
10.06.2016	24.07.2020	5	5	Dassow	(natürliche Person)	24.07.2020
19.08.2016	14.07.2020	5,565	5	Dassow	(natürliche Person)	14.07.2020
23.09.2016	17.02.2019	7,326	7	Dassow	(natürliche Person)	31.03.2020
16.11.2016	27.12.2020	6,25	6	Dassow	(natürliche Person)	23.04.2021
27.03.2017	22.01.2021	7,65	7,65	Dassow	(natürliche Person)	06.05.2021
12.10.2017	17.02.2019	5,36	5	Dassow	(natürliche Person)	31.03.2020
21.02.2018	02.07.2020	4,06	3	Dassow	(natürliche Person)	21.09.2020
09.09.2018	05.01.2021	9,9	9,9	Dassow	(natürliche Person)	07.09.2021
21.02.2019	25.05.2020	6,4	6,4	Dassow	(natürliche Person)	29.05.2020
26.04.2019	07.05.2019	9,92	9,92	Dassow	(natürliche Person)	07.05.2019
30.09.2019	21.10.2019	9,135	9,135	Dassow	(natürliche Person)	21.10.2019
02.10.2019	09.11.2019	0,62	0,6	Dassow	(natürliche Person)	09.11.2019
19.11.2019	25.11.2019	3,66	3	Dassow	(natürliche Person)	25.11.2019
24.06.2020	22.07.2020	134,875	110,4	Dassow	Aqvida	22.07.2020
23.07.2020	27.07.2020	3,3	3,3	Dassow	(natürliche Person)	27.07.2020
30.10.2020	06.11.2020	9,72	9,72	Dassow	(natürliche Person)	06.11.2020
19.03.2021	22.03.2021	9,62	8	Dassow	(natürliche Person)	22.03.2021
17.08.2021	17.08.2021	7,48	7,36	Dassow	(natürliche Person)	17.08.2021
10.06.2010	06.01.2020	11,31	10	Feldhusen	(natürliche Person)	06.01.2020
06.06.2012	23.11.2019	9,945	9,945	Feldhusen	(natürliche Person)	19.03.2020
03.11.2011	21.05.2020	6,15	5	Harkensee	(natürliche Person)	30.10.2020
20.08.2018	20.07.2020	4,845	4,2	Harkensee	(natürliche Person)	04.11.2020
20.08.2018	17.07.2020	4,845	4,845	Harkensee	(natürliche Person)	27.04.2021
15.11.2018	07.07.2020	3,66	3,66	Harkensee	Julia & Stefan Ramlau GbR	18.09.2020



Fortsetzung Tabelle

Inbetriebnahmedatum der Einheit	Registrierungsdatum der Einheit	Bruttoleistung der Einheit	Nettonennleistung der Einheit	Ort	Name des Anlagenbetreibers (nur Org.)	Letzte Aktualisierung
15.11.2018	07.07.2020	3,66	3,66	Harkensee	Julia & Stefan Ramlau GbR	15.12.2020
26.07.2021	26.07.2021	0,64	0,56	Harkensee	(natürliche Person)	26.07.2021
23.07.2015	14.12.2020	7,28	7	Johannstorf	(natürliche Person)	14.12.2020
10.04.2006	09.07.2020	8,4	6,55	Pötenitz	(natürliche Person)	02.10.2020
21.05.2008	27.03.2021	5,4	5,4	Pötenitz	(natürliche Person)	27.03.2021
16.12.2008	06.10.2020	2,96	2,3	Pötenitz	(natürliche Person)	06.10.2020
16.12.2008	31.05.2020	6,216	5	Pötenitz	Gerd Matzke & Ragna Richter GbR	31.05.2020
23.12.2010	16.12.2019	2,1	1,95	Pötenitz	(natürliche Person)	16.12.2019
28.09.2012	15.11.2020	7,02	5,5	Pötenitz	(natürliche Person)	15.11.2020
28.04.2014	30.06.2020	2	2	Pötenitz	(natürliche Person)	30.06.2020
21.05.2014	29.06.2020	3,57	3,57	Pötenitz	(natürliche Person)	29.06.2020
19.07.2014	26.11.2020	1,96	1,96	Pötenitz	(natürliche Person)	26.11.2020
13.09.2014	29.01.2021	10	10	Pötenitz	(natürliche Person)	29.01.2021
18.09.2014	28.07.2020	5,5	5,5	Pötenitz	(natürliche Person)	28.07.2020
22.02.2017	10.05.2021	3,015	3,015	Pötenitz	(natürliche Person)	20.07.2021
24.08.2018	22.07.2020	21,44	20	Pötenitz	(natürliche Person)	22.07.2020
03.06.2019	05.06.2019	6,3	5,5	Pötenitz	(natürliche Person)	05.06.2019
14.09.2019	05.02.2020	2,95	2,95	Pötenitz	(natürliche Person)	05.02.2020
11.04.2020	05.05.2020	0,62	0,62	Pötenitz	(natürliche Person)	18.06.2021
01.05.2020	07.05.2020	0,93	0,93	Pötenitz	(natürliche Person)	07.05.2020
05.05.2020	05.05.2020	5,28	5,28	Pötenitz	(natürliche Person)	07.06.2021
14.08.2020	27.08.2020	8,05	6	Pötenitz	(natürliche Person)	09.01.2021
04.03.2021	06.04.2021	6,12	5	Pötenitz	(natürliche Person)	06.04.2021
16.03.2021	19.03.2021	4,68	4,68	Pötenitz	(natürliche Person)	19.03.2021
29.05.2021	12.06.2021	0,31	0,31	Pötenitz	(natürliche Person)	12.06.2021
19.03.2010	14.12.2020	5,4	4,6	Rosenhagen	(natürliche Person)	14.12.2020
14.10.2014	03.12.2020	3	3	Rosenhagen	(natürliche Person)	03.12.2020
09.04.2019	28.05.2019	9,9	9,9	Rosenhagen	(natürliche Person)	28.05.2019
10.04.2019	20.02.2020	6	6	Rosenhagen	(natürliche Person)	20.02.2020
07.09.2020	30.09.2020	9,92	9,92	Rosenhagen	(natürliche Person)	26.01.2021
18.02.2021	05.03.2021	8,52	5	Rosenhagen	(natürliche Person)	16.06.2021
10.08.2021	11.08.2021	5,44	4,6	Rosenhagen	(natürliche Person)	26.08.2021
31.03.2017	06.01.2021	99,4	99,4	Stepenitztal	dibu Solarpark Fehmarn UG & Co. KG	22.06.2021



Tabelle A 5: Nichtenergetische Emissionen Dassow (Ecospeed 2021)

Nichtenergetische Quellen	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Industrielle Prozesse	1.888	2.242	3.880	4.798	4.916	5.437	6.541	7.019	7.147	7.053
Flüchtige Emissionen	73	73	68	64	63	65	67	67	68	68
Landwirtschaft	724	1.012	777	584	399	296	419	549	560	572
LULUCF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abwasser und Abfall	910	879	846	821	801	790	777	761	748	748



17.3. Fördermöglichkeiten zur Weiterentwicklung in Dassow

17.3.1. Kommunalrichtlinie

Auszug aus FÖRDERPROGRAMM „Neue Kommunalrichtlinie“ (<https://www.klimaschutz.de/neue-kommunalrichtlinie>)

Programmlaufzeit: 01. Jan. 2022 bis 31. Dez. 2027

Zum 1. Januar 2022 tritt eine novellierte Fassung der Kommunalrichtlinie in Kraft. Mit der Richtlinie unterstützt das Bundesumweltministerium kommunale Akteur*innen dabei, Treibhausgasemissionen nachhaltig zu senken. Die positiven Effekte gehen weit über den Schutz des Klimas hinaus: Sie steigern die Lebensqualität vor Ort und entlasten den kommunalen Haushalt durch sinkende Energiekosten. Gleichzeitig kurbeln klimafreundliche Investitionen die regionale Wertschöpfung an.

Sichern Sie sich finanzielle Unterstützung, z. B. für:

Konzepte & Personal für die Umsetzung 	Klimaschutzberatungen & Machbarkeitsstudien 	Energie- & Umweltmanagement 
Energiesparmodelle für Bildungseinrichtungen 	Kommunale Netzwerke 	Beleuchtung & Belüftung 
Radwege 	Radabstellanlagen & Mobilitätsstationen 	Rechenzentren 
Techn. Infrastruktur Abfallwirtschaft 	Techn. Infrastruktur Trinkwasserversorgung 	Techn. Infrastruktur Abwasserbewirtschaftung 

Abbildung A 14: Ausgewählte Fördermöglichkeiten der Kommunalrichtlinie © SK:KK (<https://www.klimaschutz.de/neue-kommunalrichtlinie>)



Die Fördermöglichkeiten der Kommunalrichtlinie des Bundesumweltministeriums

**gültig ab
1.1.2022**

	Antragsberechtigte	Finanzschwache Kommunen*	Bewilligungszeitraum
--	--------------------	--------------------------	----------------------

Strategische Förderschwerpunkte

Beratungsleistungen im Bereich Klimaschutz	70%	90%	18 Monate
Energiemanagement	70%	90%	36 Monate
Umweltmanagement	50%	70%	18 Monate
Energiesparmodelle	70%	90%	48 Monate
Kommunale Netzwerke: Gewinnungsphase	100%	100%	12 Monate
Kommunale Netzwerke: Netzwerkphase	60%	80%	36 Monate
Machbarkeitsstudien	50%	70%	12 Monate
Klimaschutzkoordination	70%	90%	48 Monate
Erstvorhaben Klimaschutzkonzept und -management	70%	100%	24 Monate
Anschlussvorhaben Klimaschutzmanagement	40%	60%	36 Monate
Ausgewählte Maßnahme aus Klimaschutzkonzept	50%	70%	36 Monate
Vorreiterkonzept	50%	70%	12 Monate
Fokuskonzepte: Erstellung	60%	80%	12 Monate
Fokuskonzepte: Umsetzungsmanagement	40%	60%	24 Monate

Investive Förderschwerpunkte

Außen- und Straßenbeleuchtung	25%	40%	12 Monate
Straßenbeleuchtung: adaptive Regelung	40%	55%	12 Monate
Beleuchtung für Lichtsignalanlagen	20%	35%	12 Monate
Innen- und Hallenbeleuchtung	25%	40%	12 Monate
Raumlufttechnische Anlagen	25%	40%	12 Monate
Mobilitätsstationen	50%	65%	24 Monate
Radverkehrsinfrastruktur	50%	65%	24 Monate
Bike+Ride Radabstellanlagen	70%	85%	24 Monate
Sammlung von Garten- und Grünabfällen	40%	55%	18 Monate
Bioabfallvergärungsanlagen	40%	55%	36 Monate
Siedlungsabfalldeponien	50%	65%	18 – 24 Monate
Abwasserbewirtschaftung	30%	45%	12 – 48 Monate
Trinkwasserversorgung	30%	45%	24 – 36 Monate
Rechenzentren	40%	55%	12 Monate
Weitere investive Maßnahmen	40%	55%	12 Monate

* Antragsberechtigte aus Braunkohlerevieren gemäß § 2 Strukturstärkungsgesetz Kohleregionen vom 8. August 2020, das heißt das Lausitzer Revier, das Mitteldeutsche Revier und das Rheinische Revier, sind finanzschwachen Kommunen gleichgestellt.

Alle Angaben ohne Gewähr.

Hinweise

- Bei dieser Übersicht handelt es sich um eine vereinfachte Visualisierung der Kommunalrichtlinie. Maßgeblich für die Förderung sind die Informationen in der Kommunalrichtlinie mit Gültigkeit ab 1.1.2022.
- Antragsberechtigt sind etwa Kommunen, kommunale Unternehmen, Bildungsträger, Sozial- und Wohlfahrtsverbände, gemeinnützige Vereine und Sportvereine sowie Religionsgemeinschaften. Eine Übersicht über alle Antragsberechtigten entnehmen Sie bitte dem Richtlinienintext.
- Bitte beachten Sie die Höhe der zu erbringenden Eigenanteile gemäß Nummer 7.5 der Kommunalrichtlinie.
- Bitte beachten Sie die angegebene Mindestzuwendungssumme von 5.000 Euro je Vorhaben und die maximalen Zuwendungssummen einzelner Ausgabenposten gemäß Nummer 7.4 der Kommunalrichtlinie.

Abbildung A 15: Förderquoten der neuen Kommunalrichtlinie im Überblick



17.3.2. Programm „Energetische Stadtsanierung“

Auszug aus dem **Programm „Energetische Stadtsanierung“** (<https://www.energetische-stadtsanierung.info/energetische-stadtsanierung/handlungsfelder-der-energetischen-stadtsanierung-2/>):



Das KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung – Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier“ fördert mit dem Programmteil 432 integrierte energetische Quartierskonzepte und Sanierungsmanagements. Mit den Programmteilen 201 und 202 werden gebäudeübergreifende und infrastrukturelle Versorgungssysteme investiv unterstützt. Das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat stellt die Fördermittel für den energetischen Sanierungsprozess vom Einzelgebäude hin zum Quartier aus dem Energie- und Klimafonds (EKF) bereit.

Handlungsfelder: Alle Chancen nutzen

Durch die Verknüpfung unterschiedlicher Handlungsansätze eröffnet die Energetische Stadtsanierung vielfältige Möglichkeiten weitere Ziele der integrierten Stadtentwicklung voranzubringen. So können Maßnahmen zur energieeffizienten Sanierung des Gebäudebestands mit solchen klimagerechter Mobilität sowie Grün- und Freiraumentwicklung zusammengedacht werden. Im Sinne einer „Kultur der Energetischen Stadtsanierung“ sollen integrierte und ganzheitliche Strategien zum Standard einer nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung für eine zukunftsfähige Entwicklung von Quartieren und klimabewusstem Verbrauchsverhalten werden.



ENERGETISCHE SANIERUNG DES GEBÄUDEBESTANDES



ENERGIEEFFIZIENTE WÄRMEVERSORGUNG

Die Wärmeversorgung gebäudeübergreifend und quartiersbezogen zu betrachten, ist



das Alleinstellungsmerkmal der Energetischen Stadtsanierung. Die Wärmeversorgung gebäudeübergreifend und quartiersbezogen zu betrachten, ist das Alleinstellungsmerkmal der energetischen Stadtsanierung. Die energetischen Quartierskonzepte bieten die Chance, die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher – auch neuer und komplexer – Lösungsansätze eingehend zu prüfen und die für die Umsetzung erforderlichen Akteure zusammenzubringen. Es können Strategien zur Modernisierung und zum Ausbau vorhandener Nah- und Fernwärmenetze entwickelt werden. Sie reichen von der Umstellung auf Niedertemperatursysteme bis zur (perspektivischen) Einbindung neuer Wärmequellen wie Solarthermie, Wärmepumpen, Geothermie oder auch Abwärme. Auch neue Ansätze für Wärmeverbünde und entsprechende Betreibermodelle können Gegenstand der Quartierskonzepte sein. Essenziell ist die enge Abstimmung der Wärmeversorgungsstrategie mit den notwendigen Maßnahmen zur energetischen Sanierung der zu versorgenden Gebäudehülle. Perspektivisch werden Quartierskonzepte als lokale Bausteine einer gesamtkommunalen Wärme- und Energieversorgungsstrategie eine zunehmend bedeutende Rolle spielen.



KLIMAGERECHTE MOBILITÄT



FÖRDERUNG KLIMABEWUSSTEN VERBRAUCHSVERHALTENS



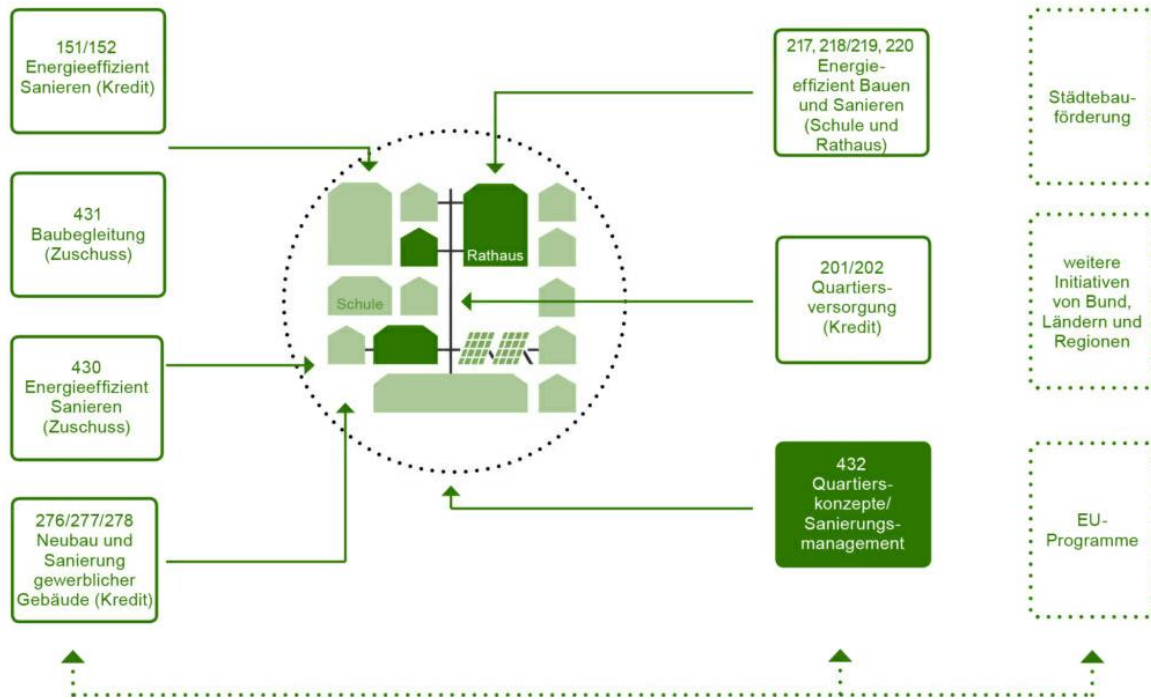
ENERGIEEFFIZIENTE STROMNUTZUNG



EINSATZ ERNEUERBARER ENERGIEN



EINBETTUNG IN DIE NACHHALTIGE STADT- UND REGIONALENTWICKLUNG



Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung IKK 201/IKU 202

Auf der investiven Seite wird das Programm 432 ergänzt durch die Programme IKK 201/IKU 202 zur Quartiersversorgung. Beide Kreditprogramme richten sich an kommunale Gebietskörperschaften, kommunale Eigenbetriebe, Gemeindeverbände sowie Unternehmen mit kommunalem Gesellschaftshintergrund. Auf Quartiersebene sollen Investitionen in die Wärme- und Kälteversorgung sowie die Wasserver- und Abwasserentsorgung getätigt und damit ein Beitrag für eine vielfältige Ausgestaltung des quartiersbezogenen energetischen Umbaus geleistet werden. Der bisherige Programmfokus wurde im April 2021 um den Fokus Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen im Quartier erweitert. Indirekt kann in geeigneten Quartieren dadurch auch eine Anreizwirkung für andere Akteure (z. B. Einzeleigentümer) entstehen.

Was wird gefördert?

Kredit 201 – IKK – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung

Das Kreditprogramm IKK 201 „Quartiersversorgung“ richtet sich an kommunale Gebietskörperschaften, deren rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe sowie Gemeindeverbände wie kommunale Zweckverbände. Förderfähig sind Beratungs-, Planungs- und Baubegleitungsleistungen sowie Kosten notwendiger Nebenarbeiten.



Kredit 202 – IKU – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung

Mit dem KfW-Programm IKU 202 „Quartiersversorgung“ können Unternehmen mit mindestens 50%igem kommunalen Gesellschafterhintergrund, gemeinnützige Organisationsformen und Kirchen, Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts mit mehrheitlich kommunalem Hintergrund sowie Unternehmen und natürliche Personen im Rahmen von Investor-Betreiber-Modellen (z. B. öffentlich-private Partnerschaften) einen Kredit für Investitionen in die Energieeffizienz beantragen. Förderfähig sind Beratungs-, Planungs- und Baubegleitungsleistungen sowie Kosten notwendiger Nebenarbeiten.

