

Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung

BCC-ENERGIE GmbH

Karlstraße 24a, 04435 Schkeuditz

für

Gemeinde Oderwitz

Straße der Republik 54, 02791 Oderwitz

Kommune:





Gemeinde Oderwitz
Straße der Republik 54
02791 Oderwitz

Beratungsdurchführung: 01.01.2025 – 31.03.2026

Autorenschaft:

Maximilian Gutwein

Dipl.-Ing. regenerative Energiesysteme

BCC-Energie GmbH

Clara Scharowsky

M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

BCC-Energie GmbH

Schkeuditz, 31.03.2026



Unterschrift

Gender-Hinweis

Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht das generische Maskulinum verwendet. Die in diesem Konzept verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich – sofern nicht anders kenntlich gemacht – auf alle Geschlechter.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung KWP Oderwitz	10
2.	Planungsinstrument.....	12
3.	Bestandsanalyse.....	14
3.1	Allgemeine Informationen zur Gemeinde	14
3.1.1	Einwohnerzahl und Prognosen.....	15
3.1.2	Bestehende Planungen, Konzepte, Vorschriften.....	15
3.2	Gebäude- und Siedlungsstruktur	19
3.2.1	Flächennutzung und Siedlungstypen.....	19
3.2.2	Denkmalschutz.....	20
3.2.3	Gebäudenutzung	21
3.2.4	Baualtersklassen.....	22
3.3	Energieverbrauchs- und Energiebedarfserhebungen	23
3.3.1	Energieverbrauch.....	23
3.3.2	Wärmebedarf	27
3.4	Treibhausgasbilanz	29
3.5	Energieinfrastruktur.....	30
3.5.1	Gasnetze.....	30
3.5.2	Stromnetze.....	32
3.5.3	Abwassernetze.....	32
3.5.4	Wärme- und Gasspeicher	32
3.5.5	Wasserstoffinfrastruktur – Speicher, Netze und Leitungen.....	32
3.5.6	Beheizungsstruktur	34
4.	Potenzialanalyse	37
4.1	Energieeinsparungspotentiale	37
4.1.1	Unsanierteres Fachwerkgebäude vor 1918.....	37
4.1.2	Sanierteres Fachwerkgebäude um 1900	40
4.1.3	Unsanierteres Mehrfamilienhaus um 1960.....	41
4.2	Restriktionsgebiete.....	45
4.3	Wärmesektor.....	49
4.3.1	Abwärme aus Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft, Abwasser und Kläranlagen	49
4.3.2	Solarthermie	57

4.3.3	Biomasse.....	60
4.3.4	Geothermie.....	62
4.3.5	Aquathermie	69
4.4	Stromsektor	74
4.4.1	Photovoltaik.....	74
4.4.2	Wind	76
4.5	Vermarktungs- und Versorgungskonzepte auf Basis erneuerbarer Energien.....	77
4.5.1	Direktleitungen.....	77
4.5.2	Energieliefer-Contracting.....	78
4.5.3	Energy Sharing.....	80
4.5.4	Zusammenfassung der Vermarktungs- und Versorgungskonzepte.....	82
5.	Zielszenario und Eignungsprüfung.....	85
5.1	Wärmenetzgebiete.....	86
5.2	Prüfgebiete.....	87
5.3	Dezentrale Versorgungsgebiete.....	89
5.4	THG-Einsparpfad als Zielpfad	90
6.	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog	93
6.1	Maßnahmenkatalog	93
6.1.1	Wärmenetzeignungsgebiet Niederoderwitz Karl-Liebkecht-Straße.....	95
6.1.2	Prüfgebiet Niederoderwitz Seniorenheim, Sportlerheim, Sporthalle.....	101
6.1.3	Prüfgebiet Oberoderwitz Industriegebiet.....	105
6.1.4	Wärmenetzeignungsgebiet Oberoderwitz Oberschule, Sporthalle.....	109
6.1.5	Prüfgebiet Niederoderwitz Kindertagesstätte „Märchenland“	113
6.2	Umsetzungsstrategie gesamtes Planungsgebiet.....	117
6.2.1	Handlungsfeld Fernwärmeaus- und Neubau, sowie Umstellung auf erneuerbare Energien 117	
6.2.2	Handlungsfeld Eignungsgebiete dezentrale Wärmeversorgung.....	118
6.2.3	Überprüfung der Maßnahmen auf ihre Sozialverträglichkeit	129
7.	Verstetigungsstrategie.....	130
7.1	Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten.....	131
7.2	Positive Nebeneffekte bei der verstetigten kommunalen Wärmeplanung.....	131
7.3	Koordination und Moderation.....	132
7.4	Information und kommunale Vernetzung.....	133

7.5	Flächenmanagement	135
7.6	Fortführung der Datensammlung	136
8.	Controlling-Konzept.....	138
8.1	Indikatoren	138
8.2	Evaluierungsprozess	139
9.	Beteiligungskonzept.....	142
9.1	Kommunalverwaltung	142
9.2	Wohnungswirtschaft.....	143
9.3	Energieversorger und Netzbetreiber	143
9.4	Landwirtschaft und Biogasanlagenbetreiber	144
9.5	Gewerbe- und Industriebetriebe	144
9.6	Öffentlichkeit	144
10.	Anhang	146
10.1	Matrix für mögliche Potenziale dezentraler Lösungen.....	146
	Baujahr vor 1978	147
	Baujahr 1979 - 2000.....	148
	Baujahr ab 2001	150

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Lage der Gemeinde Oderwitz in Sachsen und dem Landkreis Görlitz.....	14
Abbildung 2 Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern.....	24
Abbildung 3 Anteil erneuerbarer Energie am Endenergieverbrauch.....	24
Abbildung 4 Baublockdarstellung der Wärmeverbräuche in Oderwitz.....	25
Abbildung 5 Wärmelinienendarstellung der Wärmeverbräuche in Oderwitz.....	26
Abbildung 6 Baublockdarstellung des Wärmebedarfs in der Gemeinde Oderwitz.....	28
Abbildung 7 THG-Emissionen des Wärmesektors nach Energieträger.....	29
Abbildung 8 Baublockdarstellung der Lage des Gasnetzes in Oderwitz.....	31
Abbildung 9 Entfernung der Gemeinde Oderwitz zum geplante Wasserstoffkernnetz.....	33
Abbildung 10 Baublockdarstellung der überwiegenden Beheizungsart in Oderwitz.....	35
Abbildung 11 Prozentuale Verteilung der Beheizungsstruktur von Oderwitz je Energieträger.....	35
Abbildung 12 Freistehendes Fachwerkhaus (Baujahr vor 1918).....	37
Abbildung 13 Primärenergiebedarf des betrachteten MFH nach DIN V 18599.....	38
Abbildung 14 Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale für das Beispielgebäude des unsanierten Fachwerkgebäudes vor 1918 (Werte beziehen sich auf den Primärenergiebedarf des Gebäudes).....	39
Abbildung 15 Primärenergiebedarf des Fachwerkhäuses im teilsanierten Zustand.....	40
Abbildung 16 Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale für das Beispielgebäude des sanierten Fachwerkgebäudes um 1900 (Werte beziehen sich auf den Primärenergiebedarf des Gebäudes).....	41
Abbildung 17 Mehrfamilienhaus um 1960 mit erneuerter Dacheindeckung.....	42
Abbildung 18 Primärenergiebedarf des Mehrfamilienhauses um 1960.....	43
Abbildung 19 Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale für das Beispielgebäude des unsanierten Mehrfamilienhauses um 1960 (Werte beziehen sich auf den Primärenergiebedarf des Gebäudes).....	43
Abbildung 20 mögliche Abwärmequellen und Abwärmesenken (Quelle: DENA, Erfolgreiche Abwärmenutzung im Unternehmen, Darstellung: Österreichische Energieagentur).....	49
Abbildung 21 Standorte von Energie-Großverbrauchern in Oderwitz.....	51
Abbildung 22 Hauptpotenziale zur Steigerung der Energieeffizienz von Kläranlagen (Quelle (Björn Weber, 2023)).....	53
Abbildung 23 Biomethan als Energieträger, Quelle: (Christian Löffler, 2022).....	54
Abbildung 24 Standort von Biogas- und Biomethananlagen in Oderwitz.....	55
Abbildung 25 Solarthermie-Potenzial von Dachanlagen in der Gemeinde Oderwitz nach Baublöcken.....	59

Abbildung 26 Erdwärme als Wärmequelle zur Gebäudeheizung; Quelle: https://www.unendlich-viel-energie.de/media/image/78361.AEE_Oberflaechennahe_Geothermie_Maerz23.jpg	63
Abbildung 27 Karte der geothermischen Potenziale der Gemeinde Oderwitz.....	67
Abbildung 28 Photovoltaik-Potenzial von Dachanlagen in der Gemeinde Oderwitz nach Baublöcken	74
Abbildung 29 Parkplatzflächen in der Gemeinde Oderwitz	75
Abbildung 30 Schematische Darstellung des Energieliefer-Contractings (Quelle: dena).....	79
Abbildung 31 Beispielschema für das Energy Sharing (Quelle: Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.).....	81
Abbildung 32 Kategorisierung der Versorgungsgebiete nach Eignung für Wärmenetze, Prüfgebiete und dezentrale Versorgung.....	86
Abbildung 33 separate Baublockdarstellung des Wasserstoffnetz-Prüfgebietes	89
Abbildung 34 Entwicklung der Beheizungsstruktur und der Treibhausgasemissionen im Zielszenario	92
Abbildung 35 Karte des Eignungsgebietes Niederoderwitz Karl-Liebknecht-Straße.....	95
Abbildung 36 Karte des Prüfgebietes Niederoderwitz Seniorenheim, Sportlerheim, Sporthalle	101
Abbildung 37 Karte des Prüfgebietes Oberoderwitz Industriegebiet	105
Abbildung 38 Karte des Eignungsgebietes Oberoderwitz Oberschule, Sporthalle.....	109
Abbildung 39 Karte des Prüfgebietes Niederoderwitz Kindertagesstätte „Märchenland“	113
Abbildung 40 Organisation des Verstetigungsprozesses für die Umsetzung der KWP	131
Abbildung 41 Top-Down und Bottom-Up im Controlling der KWP	140
Abbildung 42 Evaluationskreislauf der KWP	141

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Regionale und geografische Eckdaten Oderwitz	14
Tabelle 2 Flächenanteile der Gemeinde nach Nutzungsart.....	19
Tabelle 3 Bebauungsstruktur der Ortsteile in der Gemeinde Oderwitz.....	19
Tabelle 4 Gebäudenutzung – Einteilung der Sektoren nach Leitfaden Wärmeplanung.....	21
Tabelle 5 Baualtersklassen der Gebäude.....	22
Tabelle 6 Gasverbräuche und Anschlussquoten je Ortsteil.....	27
Tabelle 7 Berechnete Wärmebedarfe der Wohngebäude auf Ortsteilebene	28
Tabelle 8 Parameter des Gasnetzes in Oderwitz	31
Tabelle 9 Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale des Beispielgebäudes	39
Tabelle 10 Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale des Beispielgebäudes.....	41
Tabelle 11 Übersicht der verschiedenen Restriktionsflächen, welche für die Nutzung von Wärmepotenzialen nicht nutzbar sind.....	45
Tabelle 12 Übersicht der verschiedenen Restriktionsflächen, welche für die Nutzung von Wärmepotenzialen eingeschränkt nutzbar sind.....	46
Tabelle 13 Übersicht der verschiedenen Restriktionsflächen, welche für die Nutzung von Wärmepotenzialen uneingeschränkt nutzbar sind.....	47
Tabelle 14 Übersicht der verschiedenen Restriktionsflächen in der Einheitsgemeinde	47
Tabelle 15 Kennwerte des Biogas-BHKW in Oderwitz	56
Tabelle 16 Rahmenparameter zur Berechnung des technischen Potenzials der Flussthermie in Oderwitz.....	72
Tabelle 17 Zusammenfassende Auswertung der Beispiele zum Thema Vermarktung und Versorgung	83
Tabelle 18 Risikofaktoren zum Eignungsgebiet NOW Karl-Liebknecht-Straße	96
Tabelle 19 Wärmesenken des Eignungsgebietes NOW Karl-Liebknecht-Straße.....	97
Tabelle 20 Wärmequellen für das Eignungsgebiet NOW Karl-Liebknecht-Straße.....	97
Tabelle 21 Treibhausgasemissionsminderung für das Eignungsgebiet NOW Karl-Liebknecht-Straße	98
Tabelle 22 wirtschaftliche Bewertungen zum Eignungsgebiet NOW Karl-Liebknecht-Straße – Wärmeleitung.....	98
Tabelle 23 wirtschaftliche Bewertungen zum Eignungsgebiet NOW Karl-Liebknecht-Straße – Satelliten-BHKW	99
Tabelle 24 Risikofaktoren zum Prüfgebiet NOW „An der Volkswiese“	101
Tabelle 25 Wärmesenken des Prüfgebietes NOW „An der Volkswiese“	103

Tabelle 26 Wärmequellen für das Prüfgebiet NOW „An der Volkswiese“	103
Tabelle 27 Treibhausgasemissionsminderung für das Prüfgebiet NOW „An der Volkswiese“	103
Tabelle 28 Risikofaktoren zum Prüfgebiet OOW Industriegebiet	105
Tabelle 29 Wärmesenken des Prüfgebietes OOW Industriegebiet.....	107
Tabelle 30 Wärmequellen für das Prüfgebiet OOW Industriegebiet.....	107
Tabelle 31 Treibhausgasemissionsminderung für das Prüfgebiet OOW Industriegebiet	107
Tabelle 32 Risikofaktoren zum Eignungsgebiet OOW Oberschule	109
Tabelle 33 Wärmesenken des Eignungsgebiets OOW Oberschule.....	111
Tabelle 34 Wärmequellen für das Eignungsgebiet OOW Oberschule	111
Tabelle 35 Treibhausgasemissionsminderung für das Eignungsgebiet OOW Oberschule	111
Tabelle 36 Risikofaktoren zum Prüfgebiet NOW KiTa	113
Tabelle 37 Wärmesenken des Prüfgebietes NOW KiTa	115
Tabelle 38 Wärmequellen für das Prüfgebiet NOW KiTa	115
Tabelle 39 Treibhausgasemissionsminderung für das Prüfgebiet NOW KiTa	115
Tabelle 40 Übersicht Energieverbrauch und -kosten für verschiedene Wärmeerzeuger (EFH mit geringem Verbrauch).....	121
Tabelle 41 Übersicht Energieverbrauch und -kosten für verschiedene Wärmeerzeuger (EFH mit hohem Verbrauch).....	123
Tabelle 42 Erfolgsindikatoren der Maßnahmenziele.....	138

1. Zusammenfassung KWP Oderwitz

Die Kommunale Wärmeplanung für Oderwitz basiert auf dem seit 1. Januar 2024 gültigen Wärmeplanungsgesetz (WPG) und der Sächsischen Wärmeplanungsverordnung (SächsWPVO). Als Gemeinde unter 100.000 Einwohnern gilt die Frist zur Vorlage bis zum 30. Juni 2028; zugleich ist das vereinfachte Verfahren anwendbar. Ziel der Wärmeplanung ist die Minimierung von Fehlinvestitionen, die langfristige Sicherung der lokalen Wärmeversorgung und die Erarbeitung eines technologieoffenen Transformationspfads zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045.

Oderwitz liegt im Landkreis Görlitz und besteht aus den Ortsteilen Niederoderwitz und Oberoderwitz. Die Gemeinde zählt rund 4.700 Einwohner und ist demografisch von Schrumpfung und Alterung geprägt, was langfristig einen sinkenden Wärmebedarf begünstigt, gleichzeitig jedoch soziale und finanzielle Herausforderungen schafft. Die Siedlungsstruktur ist dörflich-kleinteilig, der Gebäudebestand sehr alt – über die Hälfte der Gebäude stammt aus der Zeit vor 1919, insgesamt wurden über 90 % vor 2000 errichtet. Entsprechend hoch ist der energetische Sanierungsbedarf, und die Wärmenachfrage verteilt sich räumlich heterogen.

Die Bestands- und Potenzialanalyse macht deutlich, dass die Wärmeversorgung heute fast vollständig durch fossile Energieträger geprägt ist. Erdgas ist der dominierende Energieträger; ein flächendeckendes Gasnetz mit 62,6 % Anschlussquote unterstreicht diese Abhängigkeit, während Wärmenetze in der Gemeinde bislang nicht existieren. Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch im Wärmesektor liegt aktuell nur bei rund 5,8 %. Parallel zeigt die THG-Bilanz: Die höchsten Emissionen resultieren aus der Verbrennung von Erdgas und Heizöl, flankiert von Kohle in Teilbereichen.

Die Potenzialanalyse zeigt gleichzeitig ein robustes Portfolio erneuerbarer Optionen. Besonders hervorzuheben sind die theoretischen Dachsolarpotenziale: Solarthermie mit rund 66.300 MWh/a sowie Photovoltaik mit rund 33.300 MWh/a; zusätzlich sind ca. 2.100 MWh/a Photovoltaik auf Parkplatzflächen möglich. Eine bestehende PV-Freiflächenanlage (1,8 MWp) liefert bereits etwa 1,7–1,9 GWh/a. Abwasserwärme scheidet mangels großdimensionierter Leitungen und eigener Kläranlage aus. Flusstermie aus dem Landwasser ist trotz ökologischer und hydrologischer Grenzen kleiner Gewässer technisch erschließbar und kann mit konservativen Annahmen rund 2,06 GWh/a zur Wärmebereitstellung beitragen. Biomasse (Waldholz) steht in begrenztem Umfang zur Verfügung, oberflächennahe Geothermie ist punktuell möglich; tiefe Geothermie und Grubenwasser spielen keine Rolle. Insgesamt eignen sich die Potenziale besonders für dezentrale Lösungen und kompakte Quartiersnetze.

Das Zielszenario setzt auf einen räumlich differenzierten Ansatz: In Gebieten mit hoher Wärmedichte und verlässlichen Ankerabnehmern werden neue Nahwärmenetze als wirtschaftlich und technisch geeignet bewertet; in der Fläche dominieren elektrisch betriebene Wärmepumpen, unterstützt durch Solarthermie und Photovoltaik. Die Eignungsprüfung bestätigt mehrere Eignungsgebiete für Wärmenetz- und Quartierslösungen: In Niederoderwitz die Gebiete Karl-Liebknecht-Straße, Seniorenheim/ Sporthalle und Kindertagesstätte sowie in Oberoderwitz das Industriegebiet und Oberschule/ Sporthalle. In den übrigen Ortsteilen sind dezentrale erneuerbare Systeme die bevorzugte Option; einzelne Bereiche bleiben als Prüfgebiete ausgewiesen, um spätere Netz- oder Quartierslösungen offen zu halten. Eine Umstellung des Gasnetzes auf Wasserstoff wird als Option benannt, da die SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH einen Vorschlag zur möglichen Umstellung ab 2037 eingereicht hat. Aufgrund hoher Unsicherheiten, wirtschaftlich wie technisch, wird

das Gebiet jedoch vorerst als Prüfgebiet eingestuft und der Vorschlag nicht als vorrangige Strategie für den Gebäudesektor bewertet.

Die THG-Minderung wird durch drei Hebel getragen: Sanierung (insbesondere Hülle im Altbaubestand), Elektrifizierung des Wärmesektors und Aufbau erneuerbarer Wärmenetze in den identifizierten Quartieren. Im Zielpfad reduziert sich der Einsatz fossiler Energien schrittweise, sodass Gas, Heizöl und Kohle bis 2045 vollständig ersetzt werden und erneuerbare Lösungen sowie, in eng begrenzten Nischen, grüne Gase deren Funktion übernehmen. Modelliert ist eine THG-Minderung um rund 83 % bis 2045; verbleibende Restemissionen stammen bilanziell aus erneuerbaren/biogenen Anteilen.

Die Umsetzung des Wärmeplans setzt eine enge Kooperation zwischen Gemeinde, Energieversorgern, Gebäudeeigentümern und regionalen Akteuren voraus. Wichtige Erfolgsfaktoren umfassen transparente Kommunikation, sozialverträgliche Umsetzungswege, frühzeitige Flächensicherung für Energieinfrastruktur sowie ein kontinuierliches Monitoring. Mit der Verstetigungsstrategie etabliert die Gemeinde einen dauerhaften Planungs- und Beteiligungsprozess, um Regularien, Förderkulissen und technische Entwicklungen fortlaufend zu berücksichtigen. Insgesamt zeigt die Wärmeplanung, dass Oderwitz trotz fossiler Ausgangslage über ausreichend erneuerbare Potenziale verfügt, um die Wärmeversorgung bis 2045 verlässlich und klimaneutral auszurichten.

2. Planungsinstrument

Die rechtliche Grundlage und somit einen bundeseinheitlichen Rahmen für die Kommunale Wärmeplanung in Deutschland bildet das am 01.01.2024 in Kraft getretene „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG)“. Dieses verpflichtet die Länder und Gemeinden Wärmepläne für jeweils ihr gesamtes Gemeindegebiet zu erstellen oder erstellen zu lassen. Die Fristen der Fertigstellung orientieren sich an der Gemeindegröße. Kommunen mit > 100.000 Einwohnenden müssen bis zum 30.06.2026 und Gemeinden mit ≤ 100.000 Einwohnende bis zum 30.06.2028 eine kommunale Wärmeplanung vorzeigen können (WPG § 4 (2)). Gemeinden mit unter 10.000 Einwohnenden sind ermächtigt ein vereinfachtes Verfahren anzuwenden (WPG § 4 (3) und § 22).

Das Ziel der Kommunalen Wärmeplanung ist die Minimierung von Fehlinvestitionen und die Stärkung der lokalen Energieversorgung durch eine technologieoffene und langfristig gedachte Vorplanung zur Deckung zukünftiger Wärmebedarfe.

In Sachsen ist zur Umsetzung des Bundesgesetzes am 03.07.2025 die Sächsische Wärmeplanungsverordnung (SächsWPVO) in Kraft getreten. Sie konkretisiert die landesspezifische Umsetzung des Wärmeplanungsgesetzes und benennt die Gemeinden als planungsverantwortliche Stellen. Diese nehmen die Wärmeplanung als Pflichtaufgabe wahr. Die SächsWPVO regelt zudem die Anwendung des vereinfachten Verfahrens für Gemeinden mit weniger als 10.000 Einwohnerinnen und Einwohnern. Dabei sind unter anderem Erleichterungen bei der Beteiligung, Veröffentlichungspflichten und kartografischen Darstellung vorgesehen.

Darüber hinaus ermöglicht die Verordnung auch die gemeinsame Erstellung von Wärmeplänen durch mehrere Gemeinden und schafft Planungs- und Rechtssicherheit für die kommunale Ebene. Die mit der Umsetzung verbundenen finanziellen Belastungen sollen durch das Wärmeplanungsunterstützungsgesetz abgedeckt werden.

Die Förderung der kommunalen Wärmeplanung erfolgt über die Kommunalrichtlinie Punkt 4.1.11 der Nationalen Klimaschutz Initiative (NKI).

Das Planungsteam: BCC Energie GmbH

BCC-ENERGIE bündelt jahrzehntelange Erfahrungen in energetischen Themen und entwickelt seit 2018 kommunale Energieeffizienz-Netzwerke (www.keen-verbund.de) als kommunale Plattform zur Projektentwicklung für eine Wärmewende mit dem Ziel der Treibhausgas-Neutralität. Fast 70 Kommunen sind an dieser Initiative beteiligt.

In zahlreichen Projekten wurden im Rahmen der kommunalen Stadtsanierung (KfW), Potenzialstudien (KRL), Klimaschutzmodellprojekten (BMU), BEW - Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BAFA) Lösungsszenarien und förderfähige Projektvorhaben für die Umsetzung vorbereitet und begleitet.

Als technisches Modell setzen BCC-ENERGIE und seine Partner eine georeferenzierte Netzplanung ein, die flexibel auf unterschiedliche Kommunal-Anforderungen und Entwicklungsstände bei Quartiers- und Wärmenetz-Lösungen Anwendung findet.

Das Team von BCC-ENERGIE verbindet ingenieurtechnisches Knowhow mit den technischen Mindestanforderungen der Förderprogramme des Bundes und der Länder. Als akkreditierte Energieeffizienz-Expert:innen, Sachkundige bei BLE (Bundesamt Landwirtschaft und Ernährung), Kom.EMS (Kommunales Energiemanagement), BSKO (Bilanzierungs-Systematik Kommunal), als



Umweltgutachter und Sachkundige in Landesprogrammen begleitet BCC-ENERGIE Kommunen und beteiligte Akteure bei Projektentwicklung, Umsetzung und Abschluss der Vorhaben.

3. Bestandsanalyse

3.1 Allgemeine Informationen zur Gemeinde

Datenquellen:

Digitales Landschaftsmodell 1:250 000 (DLM250)

(© GeoBasis-DE / Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2025 dl-de/by-2-0)

EuroGlobalMap (EGM 2025.1)

(© EuroGeographics / Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2025)

Verwaltungsgebiete 1:250 000 (VG250)

(© GeoBasis-DE / Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2025 dl-de/by-2-0)

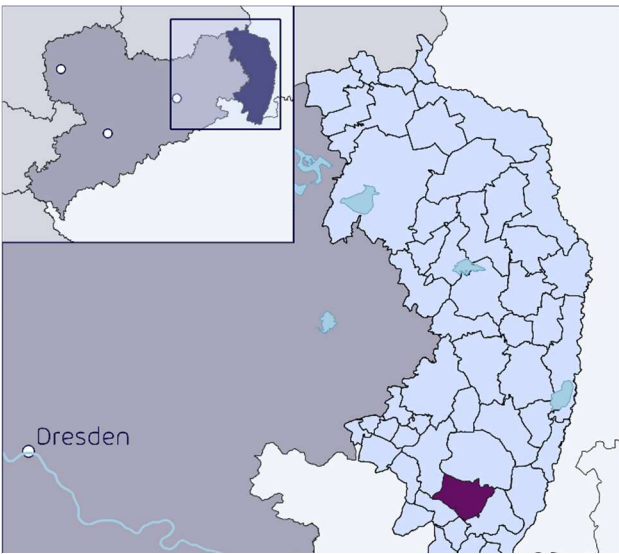


Abbildung 1 | Lage der Gemeinde Oderwitz in Sachsen und dem Landkreis Görlitz

Die Gemeinde Oderwitz liegt im sächsischen Landkreis Görlitz in der Region Oberlausitz (Abbildung 1). Seit 1999 sind die Gemeinden Niederoderwitz und Oberoderwitz zusammengeschlossen.

Die Gemeinde liegt an den Bundesstraßen B 96 Bautzen-Zittau und B 178 Weißenberg-Zittau und verfügt über drei Haltepunkte auf der Bahnverbindung Dresden-Zittau. Nachbarorte von Oderwitz sind die Stadt Herrnhut sowie die Gemeinden Mittelherwigsdorf, Hainewalde, Leutersdorf und Kottmar. Die Kommune befindet sich im deutsch-polnisch-tschechischen Dreiländereck.

Tabelle 1 | Regionale und geografische Eckdaten Oderwitz

Regionale und geographische Eckdaten	
Fläche	3.592 ha
Ortsteile	Niederoderwitz und Oberoderwitz
Nächste Städte (Luftliniendistanz von Oderwitz)	Zittau (10 km), Görlitz (25 km), Bautzen (30 km)
Bahnhöfe / Haltepunkte	Niederoderwitz, Oberoderwitz, Oberoderwitz Oberdorf

3.1.1 Einwohnerzahl und Prognosen

Datenquellen:

Einwohnerzahlen – Fortschreibung auf Basis des Zensus 2022

(Genesis-Online © Statistisches Landesamt Sachsen, Kamenz, 2024)

8. Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für den Freistaat Sachsen 2022 bis 2040

(Genesis-Online © Statistisches Landesamt Sachsen, Kamenz, 2023)

8. Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für den Freistaat Sachsen 2022 bis 2040 –
Datenblatt Gemeinde Oderwitz

(Genesis-Online © Statistisches Landesamt Sachsen, Kamenz, 2023)

8. Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für den Freistaat Sachsen 2022 bis 2040 –
Datenblatt Landkreis Görlitz

(Genesis-Online © Statistisches Landesamt Sachsen, Kamenz, 2023)

Gemeinde Oderwitz, 2020: Ortsentwicklungskonzept Gemeinde Oderwitz

Mit Stand 31.12.2023 hatte das gesamte Gemeindegebiet Oderwitz 4.733 Einwohnende.

Während die Bevölkerung Sachsens in den Jahren 1990 bis 2021 um etwa 15 % schrumpfte, verzeichnete der Landkreis Görlitz einen Bevölkerungsrückgang von 32 % und die Gemeinde Oderwitz von 26 %. Bis zum Jahr 2040 wird der Gemeinde ein weiterer Rückgang der Bevölkerung von etwa 19-22 % im Vergleich zum Jahr 2021 prognostiziert. Außerdem ergeben die Vorausberechnungen in diesem Zeitraum für Sachsen eine Verringerung der Bevölkerung von 4-8 % und für den Landkreis Görlitz von 12-16 %. Grund für den kontinuierlichen Bevölkerungsrückgang in Oderwitz ist in erster Linie eine Sterberate, die einer deutlich niedrigeren Geburtenrate gegenübersteht. Dieser Umstand führt zusätzlich zu einer Alterung der Bevölkerung. Zwischen 1990 und 2021 wuchs die Bevölkerungsgruppe der über 64-Jährigen von 20 % auf 33 % der Gesamtbevölkerung von Oderwitz an. Entsprechend nahm der Anteil der unter 20-Jährigen im gleichen Zeitraum von 22 % auf 16 % und der im erwerbstätigen Alter von 20 bis 65 von 58 % auf 51 % ab.

3.1.2 Bestehende Planungen, Konzepte, Vorschriften

Quellen:

Landesentwicklungsplan Sachsen 2013

(Sächsisches Staatsministerium für Infrastruktur und Landesentwicklung, 2013)

Zweite Gesamtfortschreibung des Regionalplans Oberlausitz-Niederschlesien

(Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien, 2023)

LEADER-Entwicklungsstrategie Region Naturpark Zittauer Gebirge Förderperiode 2023-2027

(LAG Naturpark Zittauer Gebirge, 2025)

Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2021

(Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Klimaschutz, 2024)

Gemeinde Oderwitz, 2020: Ortsentwicklungskonzept Gemeinde Oderwitz

LANDESENTWICKLUNGSPLAN SACHSEN (LEP 2013)

Der Landesentwicklungsplan Sachsen 2013 (LEP 2013) ist das zentrale raumordnerische Planungsinstrument des Freistaates Sachsen. Der Plan bildet eine verbindliche Grundlage für Regionalpläne sowie kommunale Planungen im Freistaat. Des Weiteren definiert der LEP Ziele, um Sachsen als Lebens-, Kultur- und Wirtschaftsraum zu erhalten und weiterzuentwickeln. Diese Ziele umfassen:

- Stärkere Einbindung Sachsens in die europäische Raumentwicklung und grenzüberschreitende Kooperation
- Verbesserung der wirtschaftlichen Standortbedingungen und Förderung der Wettbewerbsfähigkeit
- Sicherung der Daseinsvorsorge und gleichwertiger Lebensverhältnisse in allen Regionen
- Stärkung der Zentralen Orte, besonders im ländlichen Raum, zur Sicherung der Infrastruktur
- Ausbau eines vernetzten, leistungsfähigen Verkehrssystems mit europäischer Anbindung
- Förderung regionaler Identität, Kooperation zwischen Stadt und Land, Ausbau lokaler Netzwerke
- klimafeste Raumnutzung, Erhalt ökologischer Freiräume und naturnaher Erholungsräume
- Schutz der Kulturlandschaft, umweltverträglicher Ausbau erneuerbarer Energien
- Reduzierung des Flächenverbrauchs durch Nachnutzung und Brachflächenaktivierung

Erneuerbare Energien sollen demnach flächensparend, effizient und umweltverträglich ausgebaut werden, gleichzeitig soll die Nutzung der heimischen Braunkohle zur Versorgungssicherheit beibehalten werden sowie regionale Energiepotenziale genutzt werden. Konkrete Vorgaben an die kommunalen Bauleitplanungen macht der LEP 2013 im Bereich der Wärmeversorgung zu Biomasse und Geothermie. Biogasanlagen sollen dort angesiedelt werden, wo die Abwärme genutzt und der Bedarf an Biomasse aus der Umgebung gedeckt werden kann. Zudem sollen die regionalen Möglichkeiten zur Nutzung oberflächennaher Geothermie und von Grubenwässern zu identifiziert und sichtbar gemacht werden.

REGIONALPLAN OBERLAUSITZ-NIEDERSCHLESIEEN

Der Regionalplan basiert auf dem LEP 2013, passt dessen allgemeine Vorgaben an die regionalen Gegebenheiten an und schafft so einen verbindlichen Rahmen, insbesondere für die Bauleitplanung der Gemeinden. Die zweite Gesamtfortschreibung des Regionalplans Oberlausitz-Niederschlesien trat 2023 in Kraft.

Für die Windenergienutzung sind Vorrang- und Eignungsgebiete definiert, denen eine methodische Abgrenzung von Tabuzonen und Potenzialflächen vorausgeht. Im Rahmen einer Teilfortschreibung des Planes, die sich aktuell in Erarbeitung befindet, werden durch die Öffnung bisheriger Tabuzonen weitere Potenzialflächen ermittelt, um der Verpflichtung durch das sächsische Landesplanungsgesetz nachzukommen bis Ende 2027 2 % der Fläche als Vorranggebiete für Windenergie auszuweisen. Eine verbindliche Steuerung anderer erneuerbarer Energien wie Photovoltaik, Wasserkraft, Geothermie oder Biomassekraftwerke erfolgt durch den Regionalplan Oberlausitz-Niederschlesien derzeit nicht.

Gemäß Regionalplan der Region Oberlausitz-Niederschlesien wird Oderwitz dem Mittelzentrum Zittau zugeordnet, bei dem es sich um einen verdichteten Bereich im ländlichen Raum handelt. Oderwitz verfügt über Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete des Kulturlandschaftsschutzes (landschaftsprägende Reliefformen und regional bedeutsame Aussichtspunkte), der Wasserversorgung, für den

Rohstoffabbau von Kies und Sand, für Rohstofflagerstätten für Bentonit, Lehm, Kies und Sand, sowie für Windenergienutzung.

LEADER-ENTWICKLUNGSSTRATEGIE REGION KOTTMAR

LEADER ist ein Förderprogramm der EU zur Unterstützung innovativer und nachhaltiger Entwicklungsprojekte im ländlichen Raum, bei dem lokale Aktionsgruppen eigenständig Regionalkonzepte erarbeiten. Im Freistaat Sachsen werden Vorhaben in Bereichen wie Grundversorgung, Wirtschaft, Tourismus, Bildung, Wohnen sowie Natur- und Umweltschutz gefördert mit dem Ziel, lebenswerte und zukunftsfähige Regionen im demografischen Wandel zu sichern.

Die LEADER-Entwicklungsstrategie der Region Kottmar dient in der aktuellen Förderperiode von 2023 bis 2027 als zentrale Grundlage für die Förderung und Entwicklung im ländlichen Raum. Sie verfolgt das Leitbild „Inspiration, Tradition und Wandel“ und strebt eine zukunftsorientierte Regionalentwicklung an, die wirtschaftliche und kulturelle Vielfalt, starke Identität, Natur- und Kulturlandschaften sowie Umwelt- und Ressourcenschutz miteinander vereint. Weitere Ziele der Strategie sind Lebensqualität für alle Generationen und nachhaltige Energieerzeugung. Zu der LEADER-Region gehören neben Oderwitz die Gemeinden Ebersbach-Neugersdorf, Herrnhut und Kottmar mit ihren jeweiligen Ortsteilen. Das Leitbild und die Entwicklungsziele wurden von den beteiligten Stadt- und Gemeinderäten beschlossen und bilden die Grundlage für einen fortlaufenden, beteiligungsorientierten Entwicklungsprozess. Bereits im Zeitraum 2014 bis 2022 erhielt die Region Kottmar Förderungen im Rahmen des LEADER-Programms.

ORTSENTWICKLUNGSKONZEPT GEMEINDE ODERWITZ

Das Ortsentwicklungskonzept (OEK) der Gemeinde Oderwitz aus dem Jahr 2020 dient als strategischer Leitfaden für eine zukunftsorientierte Entwicklung der Gemeinde. Im Rahmen des OEK wurde die Erstellung eines Flächennutzungsplans für die Gemeinde Oderwitz beschlossen. Der Flächennutzungsplan soll den rechtlichen Rahmen für die bauliche Entwicklung der Gemeinde bilden und das OEK konkretisieren, indem er die geplante Nutzung aller Flächen für Wohnen, Infrastruktur, Gewerbe, Verkehr und weitere Zwecke festlegt. Bislang liegt der Flächennutzungsplan nicht vor.

ENERGIE- UND KLIMAPROGRAMM SACHSEN 2021 (EKP 2021)

Das Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2021 (EKP 2021) bildet die strategische Grundlage für die Energie- und Klimapolitik des Freistaats bis 2030. Es definiert neun Handlungsfelder – klimabewusste Landesverwaltung, kommunaler Klimaschutz und -anpassung, Energieversorgung, Industrie und Gewerbe, Mobilität, Gebäude, Umwelt und Landnutzung, Gesundheit und Katastrophenschutz sowie Forschung und Wissensvermittlung – mit dem Ziel, bis 2045 eine treibhausgasneutrale Wirtschaft und Lebensweise zu erreichen. Zur Umsetzung wurde 2023 ein Maßnahmenplan mit 192 konkreten Maßnahmen beschlossen, der die Aktivitäten der Staatsregierung zur Zielerreichung detailliert beschreibt. 2024 wurde ein Umsetzungsbericht vorgelegt, der den Fortschritt bei der Umsetzung dieser Maßnahmen sowie die Entwicklung der Treibhausgasemissionen dokumentiert. Das EKP 2021 betont die Bedeutung des Ausbaus erneuerbarer Energien und der Energieeffizienz als zentrale Elemente der sächsischen Klimastrategie.

Sachsen verfolgt mit dem EKP 2021 eine Transformation der Wärmeversorgung hin zu einer dekarbonisierten und sektorgekoppelten Struktur, in der Wärmepumpen, Solarthermie und Abwärmenutzung eine zentrale Rolle spielen. Der Ausbau und die ökologische Optimierung von Wärmenetzen, insbesondere durch erneuerbare Energien und Abwärme, sollen in Kombination mit



Quartierslösungen und technischer Flexibilität zur klimafreundlichen Wärmeversorgung beitragen. Flankiert wird dies durch Fördermaßnahmen, Forschung, Digitalisierung und kommunale Wärmeplanung.

3.2 Gebäude- und Siedlungsstruktur

3.2.1 Flächennutzung und Siedlungstypen

Datenquellen:

Digitales Basis-Landschaftsmodell (Basis-DLM) – WFS (Version 2.0)

(Land Sachsen, © 2024 Geodatenportal Sachsen; © GeoBasis-DE / GeoSN)

Stadtraumtypen und Siedlungstypen nach Everding 2007

Everding, Dagmar (2007): Solarer Städtebau. Kohlhammer

Eigene Erhebung

Die Gliederung des Gemeindegebiets orientiert sich an der vorherrschenden Flächennutzung (Tabelle 2). Mit einem Anteil von über einem Drittel (67,2 %) nimmt die landwirtschaftliche Nutzung eine herausragende Stellung ein. Wald- und Gehölzflächen machen 19,5 % der Fläche aus. Dieser vergleichsweise geringe Anteil spiegelt die generelle Charakteristik Sachsens als eher waldarmes Flächenland wider. Etwa 12 % der Gemeindefläche entfallen auf bebautes Gebiet, darunter Wohn- Industrie- und Gewerbeflächen.

Tabelle 2 | Flächenanteile der Gemeinde nach Nutzungsart

Flächennutzung	Fläche in ha	Anteil in %
Siedlungsfläche	442,7	12,4%
Wald- und Gehölzflächen	699,3	19,5%
Gewässer	6,4	0,2%
Verkehrsfläche, Deponie, Halde, Platz	27,5	0,8%
Landwirtschaft und Gartenbau	2.404,2	67,2%

Die Siedlungsflächen wurden im Hinblick auf die Bebauungsstruktur weiter differenziert (Tabelle 4). Die Ortsteile sind überwiegend durch eine dörfliche, kleinteilige Struktur geprägt, die sich in einer lockeren Bebauung mit ehemaligen Gehöften widerspiegelt. Ergänzt wird dieses Bild durch zahlreiche Ein- und Zweifamilienhausgebiete, die sich hinsichtlich Baualter und Bauweise unterscheiden. Insbesondere in Niederoderwitz finden sich darüber hinaus auch größere Mehrfamilienhäuser. Im Ortsteil Oberoderwitz liegt das Gewerbegebiet „Am Spitzberg“.

Tabelle 3 | Bebauungsstruktur der Ortsteile in der Gemeinde Oderwitz

Ortsteil	Siedlungstypen und Merkmale
Oberoderwitz	Dörfliche und kleinteilige Struktur Industrie- und Gewerbeflächen im Südosten
Niederoderwitz	Dörfliche und kleinteilige Struktur

3.2.2 Denkmalschutz

Datenquellen:

WMS 1.3.0 Denkmale Sachsen
(© Landesamt für Denkmalpflege Sachsen)

Karten:

3.2_Denkmalschutz_“Ortsteilname”

In der gesamten Gemeinde Oderwitz findet sich eine Vielzahl an Baudenkmalern sowie einige Denkmalbereiche. Das Kartenwerk bestehend aus Detailkarten der Denkmale in den Ortsteilen Ober- und Niederoderwitz befindet sich zur Verbesserung der Lesbarkeit und Verringerung des Umfangs der einzelnen Kapitel im Anhang.

Für Kulturdenkmale gelten besondere rechtliche Vorgaben, unter anderem in Bezug auf bauliche Veränderungen, die Sanierung der Gebäudehülle, die Installation von Solarenergieanlagen oder die Nutzung von Freiflächen. Sämtliche Bau- und Veränderungsmaßnahmen an oder im relevanten Umfeld von Kulturdenkmälern sind genehmigungspflichtig und bedürfen der Zustimmung der zuständigen Denkmalschutzbehörde. Rechtsgrundlage ist das Sächsische Denkmalschutzgesetz (SächsDSchG) vom 3. März 1993 in der jeweils geltenden Fassung.

Das Sächsische Denkmalschutzgesetz regelt den Schutz der sächsischen Kulturdenkmale, bestimmt die Zuständigkeiten der Denkmalschutzbehörden und verpflichtet Eigentümer und Besitzer zur denkmalgerechten Erhaltung ihrer Kulturdenkmale (§ 8 Abs. 1 SächsDSchG). Maßnahmen, die das äußere Erscheinungsbild oder die bauliche Substanz eines Kulturdenkmals beeinträchtigen können, sind gemäß § 12 SächsDSchG nur mit vorheriger Genehmigung zulässig. Zuständig ist die Untere Denkmalschutzbehörde des Landkreises Görlitz, die auch Auskunft darüber erteilt, ob es sich um ein Einzeldenkmal, einen Bestandteil einer Sachgesamtheit oder um ein Objekt im Geltungsbereich des Umgebungsschutzes handelt.

Bei der denkmalrechtlichen Beurteilung von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen kommt der Wahrung des historischen Erscheinungsbildes eine zentrale Bedeutung zu. Bewertet werden insbesondere die Sichtbarkeit der Anlage im öffentlichen Raum, ihre Einbindung in die Dach- und Ortsbildstruktur sowie mögliche Auswirkungen auf Sichtachsen und Blickbeziehungen. In der Praxis werden häufig gestalterisch zurückhaltende Lösungen bevorzugt, etwa die Anordnung auf weniger einsehbaren Dachflächen, eine farbliche Anpassung an die Dacheindeckung oder eine dachintegrierte Ausführung. Zudem ist darauf zu achten, dass Eingriffe in die historische Bausubstanz auf ein notwendiges Minimum beschränkt und grundsätzlich rückbaubar ausgeführt werden. Sofern sich Hauptdachflächen als nicht denkmalverträglich erweisen, können im Rahmen der Einzelfallprüfung auch alternative Standorte wie rückwärtige Gebäudeteile oder untergeordnete Nebengebäude in Betracht kommen. Neben den denkmalrechtlichen Anforderungen können weitere bauordnungsrechtliche Vorgaben, etwa zu Statik oder Brandschutz, relevant sein.

Im Kontext der Energiewende ist die Errichtung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz 2023 als überragendes öffentliches Interesse eingestuft. § 2 EEG 2023 erleichtert insofern die Anbringung von Solaranlagen auch an Kulturdenkmälern. Ein genereller Vorrang erneuerbarer Energien gegenüber den Belangen des Denkmalschutzes ergibt sich daraus jedoch nicht; vielmehr ist im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten eine denkmalverträgliche Lösung

anzustreben, wobei die Ermöglichung von Anlagen grundsätzlich Ziel der Abwägung ist. In begründeten Einzelfällen können die Denkmalschutzbelange überwiegen.

Zur Unterstützung der Verwaltungspraxis hat das Landesamt für Denkmalpflege im Jahr 2023 die online verfügbare Handreichung „Denkmalschutz und Solarenergie in Sachsen“ veröffentlicht, die anhand von Bewertungsmaßstäben und Praxisbeispielen Orientierung für Denkmaleigentümer und Planer bietet. Ergänzend unterstützt das Sächsische Staatsministerium für Infrastruktur und Landesentwicklung (SMIL) mit einem Erlass vom 12. Januar 2023 die Denkmalschutzbehörden bei der Entscheidungsfindung und gibt Hinweise zum Ausschöpfen des Beurteilungsspielraums zugunsten genehmigungsfähiger Lösungen. Gleichzeitig werden darin auch Konstellationen benannt, in denen Denkmalschutzbelange gegenüber der Errichtung von Solaranlagen überwiegen können. Weiterführende Erlasse und Verwaltungsvorschriften sind auf der Internetseite des SMIL abrufbar..

3.2.3 Gebäudenutzung

Datenquellen:

Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Land Sachsen, © 2024 Geodatenportal Sachsen)

3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE)

(Land Sachsen, © 2024 Geodatenportal Sachsen)

Karten:

3.2_Gebäudenutzung_„Ortsteilname“

Die Informationen über die Gebäude der Gemeinde stammen aus dem amtlichen Liegenschaftskataster (ALKIS). Das Attribut „Gebäudefunktion“ (GFK) wird genutzt, um die Gebäude nach ihrer jeweiligen Nutzung zu klassifizieren. Von den insgesamt 4.784 Gebäuden in der Gemeinde Oderwitz sind 1.822 Gebäude genau verortbar, indem ihnen eine oder mehrere Adressen zugeordnet sind. Die restlichen Gebäude ohne Adresse werden beispielsweise als Anbauten, Nebengebäude, Lagerschuppen und Garagen genutzt. Der Großteil der Gebäude mit Adresse (ca. 95 %) wird als Wohngebäude genutzt. Die übrigen Gebäude werden hauptsächlich für Wirtschaft- oder Gewerbezwecke genutzt, wozu gemäß Leitfaden Wärmeplanung beispielsweise Herstellungsbetriebe, Baugewerbe und Nahrungsmittelgewerbe zählen¹. Außerdem gibt es in Oderwitz einige öffentliche Gebäude, wie Kirchen, Sporthallen, Schulen oder Kindertagesstätten (Tabelle 4).

Tabelle 4 | Gebäudenutzung – Einteilung der Sektoren nach Leitfaden Wärmeplanung

	Haushalte / Wohngebäude	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	Gebäude für öffentliche Zwecke
Gesamt	1729	77	16
Anteil	94,9 %	4,2 %	0,9 %

Das Kartenwerk bestehend aus der Übersichtskarte der baublockbezogenen Darstellung der Gebäudenutzung in der Gemeinde Oderwitz, sowie den Detailkarten der Ortsteile Ober- und

¹ BMWK, BMWBS, Leitfaden Wärmeplanung (2024), S. 50f

Niederoderwitz befindet sich zur Verbesserung der Lesbarkeit und Verringerung des Umfangs der einzelnen Kapitel im Anhang.

3.2.4 Baualtersklassen

Datenquellen:

Zensus 2022 – Gebäude und Wohnungen
 (© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025)

Karten:

3.2_Baualtersklasse_“Ortsteilname”

Die Datengrundlage für die Baualtersklassen bildet der Zensus 2022. Die Auswertung der Zensusdaten auf Gemeindeebene in Form der sogenannten Regionaltabelle zeigt für die Gemeinde Oderwitz die in Tabelle 5 dargestellten Ergebnisse.

Tabelle 5 | Baualtersklassen der Gebäude

Gesamt	vor 1919	1919-1949	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2015	Ab 2016
100%	50,3%	17,6%	1,6%	4,1%	3,9%	5,6%	9,6%	3,9%	1,6%	1,7%

Die prozentuale Verteilung der Gebäude auf die Baualtersklassen zeigt, dass der überwiegende Teil der Wohngebäude in Oderwitz vor dem Jahr 2000 errichtet wurde. Während gut zwei Drittel der Gebäude aus der Zeit vor 1950 stammt, sind insgesamt über 90 % vor der Jahrtausendwende erbaut worden. Seit dem Jahr 2000 wurden rund 3 % der Wohngebäude neu errichtet, wobei jedoch die Jahre 2022 bis 2024 durch den Zensus nicht mehr erfasst wurden und somit in dieser Betrachtung nicht berücksichtigt sind.

Das Kartenwerk bestehend aus der Übersichtskarte der baublockbezogenen Darstellung der Baualtersklassen in der Gemeinde Oderwitz, sowie den Detailkarten der Ortsteile Ober- und Niederoderwitz befindet sich zur Verbesserung der Lesbarkeit und Verringerung des Umfangs der einzelnen Kapitel im Anhang.

3.3 Energieverbrauchs- und Energiebedarfserhebungen

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden von den Betreibern von Energieinfrastruktur diverse Daten abgefragt, wodurch ein möglichst vollständiges Bild der Kommune im Hinblick auf deren Energieversorgung entstehen sollte. Da standort- oder adressbezogene Daten nicht für das gesamte Gemeindegebiet vorhanden waren bzw. bereitgestellt werden konnten, werden zu den Auswertungen der Energieverbräuche zudem auch die Energiebedarfe der Gebäude in der Kommune ermittelt. Dies geschieht auf Grundlage einer Modellierung der Gebäude mit verschiedenen Eingangsparametern, wie beispielsweise dem Gebäudealter, dem Gebäudetyp oder der Geometrie des Gebäudes.

Aufgrund der Tatsache, dass es sich um Berechnungen handelt, treten dabei zwangsläufig Abweichungen im Vergleich zu den realen Verbrauchsdaten auf. Diese Abweichungen werden entsprechend im Bericht eingeordnet und im Hinblick auf die Maßnahmen bewertet und berücksichtigt.

Die relevanten Verbrauchsdaten für die Kommune sind insbesondere die Verbrauchsdaten der Gasnetzbetreiber. Dabei ist zu beachten, dass der Gasverbrauch nicht mit dem Wärmeverbrauch im Gebäude gleichzusetzen ist. Die Art der Wärmeerzeugung sowie die Nutzung des Gases nach dem Anschluss bspw. für Prozesse oder zum Kochen sind Faktoren, die die Aussagekraft in Bezug auf Wärmeverbräuche in gasversorgten Gebieten beeinflussen. Während der Anteil des Kochens am Gasverbrauch in der Regel gering ausfällt, können Prozesse je nach Art des Prozesses einen signifikant hohen Verbrauch aufweisen. Nichtsdestotrotz können mithilfe der Gasdaten fundierte Aussagen über Treibhausgasemissionen und die Transformation der Kommune zu Treibhausgasneutralität getroffen werden.

3.3.1 Energieverbrauch

Datenquellen:

SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH

Zensus 2022 – Gebäude und Wohnungen

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025)

Schornsteinfegerdaten

Karten:

3.3_Energieverbrauch_Ortsteilname

Im folgenden Kapitel werden die Verbrauchsdaten der verschiedenen Energieträger in der Gemeinde systematisch ausgewertet. Grundlage der Analyse sind Datensätze der Energieversorger, Ergebnisse des Zensus, Schornsteinfegerdaten, sowie kommunale Erhebungen. Diese werden zusammengeführt, um ein umfassendes Bild des energetischen Ist-Zustands zu erhalten.

In Abbildung 2 ist der Energieverbrauch des Wärmesektors der Gemeinde Oderwitz dargestellt. Dabei wird deutlich, dass Erdgas einen dominierenden Anteil am Gesamtenergieverbrauch einnimmt.

Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt den Anteil erneuerbarer Energien am zuvor dargestellten Gesamtverbrauch. Zum Zeitpunkt der Erstellung des kommunalen Wärmeplans liegt dieser Anteil bei rund 5,8 % und ist damit noch vergleichsweise gering.

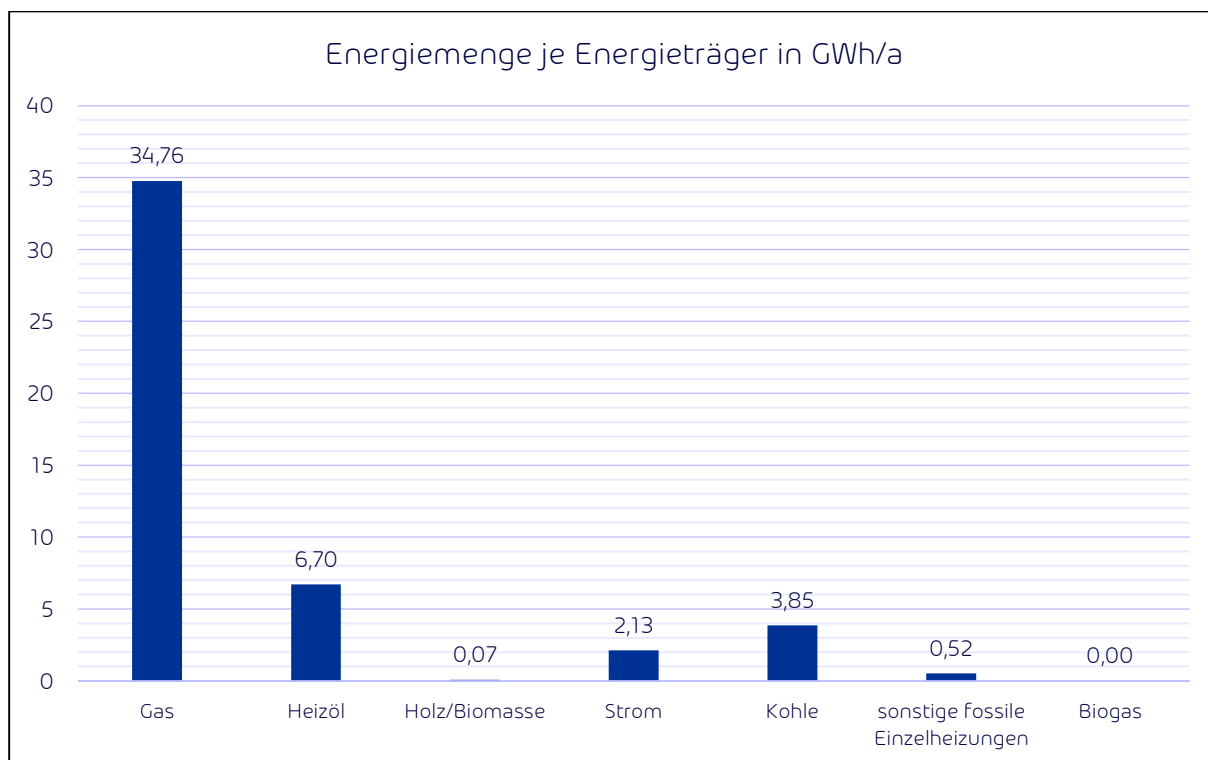


Abbildung 2 | Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern

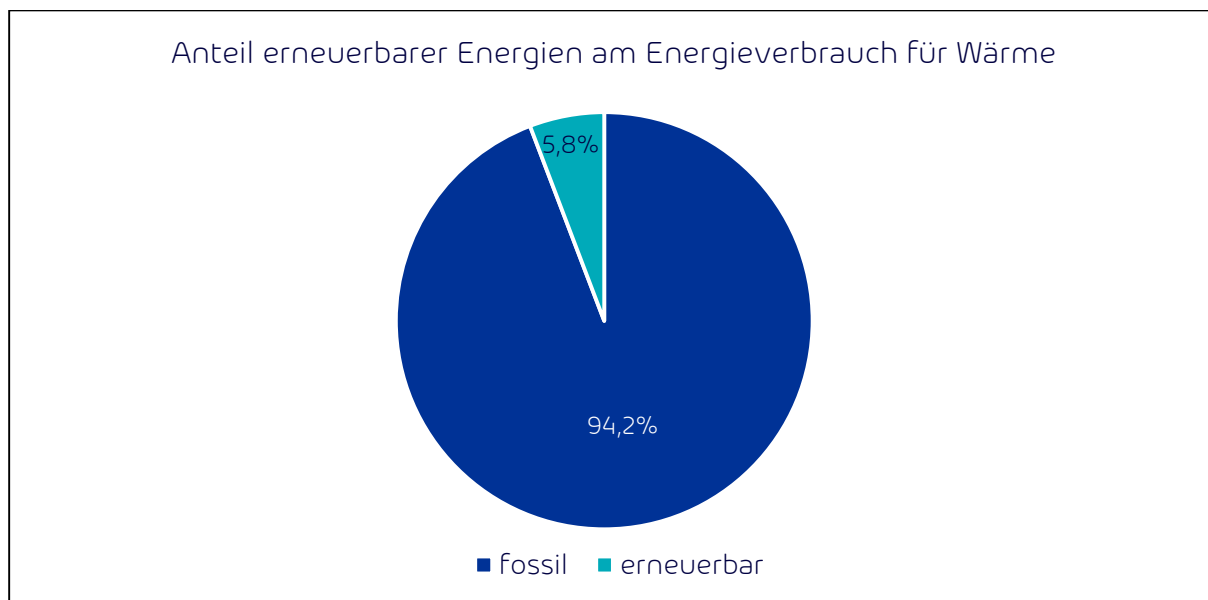


Abbildung 3 | Anteil erneuerbarer Energie am Endenergieverbrauch

Neben den Diagrammdarstellungen sind im folgenden auch Auswertungen der Wärmeverbräuche auf Basis von Geodaten aufgeführt. In Abbildung 4 wird zunächst mittels einer Baublockdarstellung der lokal aufgelöste Wärmeverbrauch dargestellt. Die Farbskala der Darstellung reicht von grün (unter 50 kWh/m²a) bis rot (über 450 kWh/m²a), wobei intensivere Rottöne auf einen höheren Energieverbrauch hinweisen.

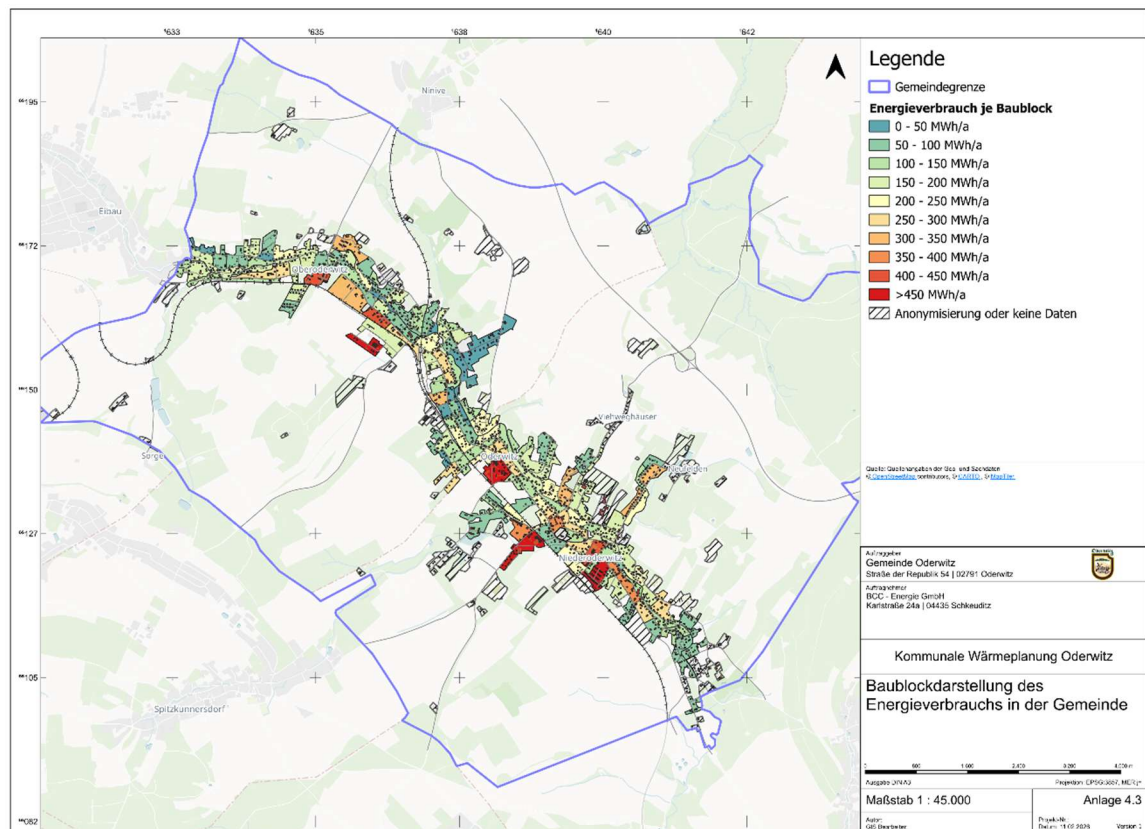


Abbildung 4 | Baublockdarstellung der Wärmeverbräuche in Oderwitz

Neben der Baublockdarstellung der Ergebnisse der Datenauswertung fungiert Abbildung 5 zudem als eine auf Straßenabschnitte bezogene Darstellung der Wärmeverbräuche. Diese zeigt auf Straßenebene die verbrauchten Wärmemengen der jeweils an dem Abschnitt liegenden Adresspunkte bzw. Verbraucher. Insbesondere für die Verortung von Wärmenetzen kann dies ein hilfreicher Hinweis sein, da hohe Wärmemengen pro Leitungsmeter meist mit einer verbesserten Wirtschaftlichkeit der Fernwärmeversorgung korrespondieren.

Auf Grundlage der dargestellten Energieverbrauchsdaten lassen sich Rückschlüsse darauf ziehen, wie aufwendig die Umstellung der bestehenden Energieinfrastruktur auf erneuerbare Energien wäre. Zudem ermöglichen die Daten eine Einschätzung, wie viele Gebäude und Haushalte von entsprechenden Maßnahmen betroffen wären.

Das Kartenwerk bestehend aus den Übersichtskarten der baublockbezogenen Darstellung sowie der Wärmelinien- und Wärmepunktdarstellung der Wärmeverbräuche in der Gemeinde Oderwitz, sowie die jeweiligen Detailkarten der Ortsteile Ober- und Niederoderwitz befindet sich zur Verbesserung der Lesbarkeit und Verringerung des Umfangs der einzelnen Kapitel im Anhang.

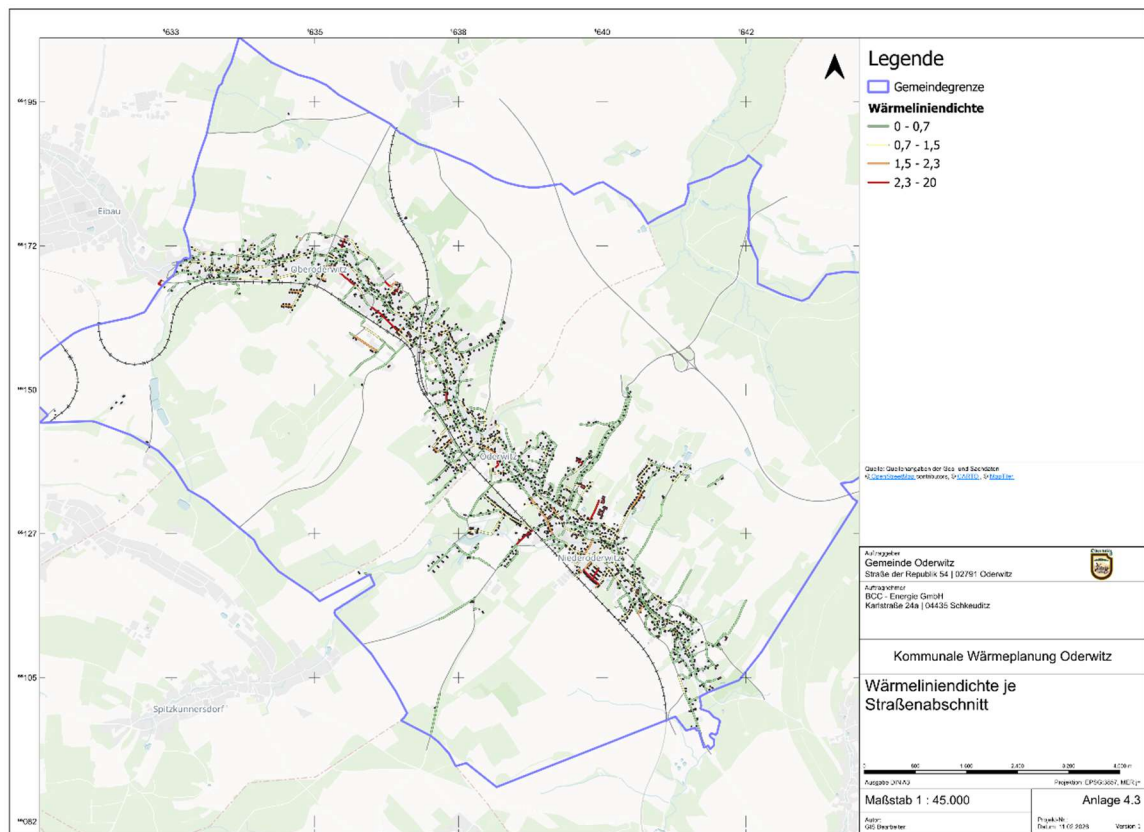


Abbildung 5 | Wärmelinien-Darstellung der Wärmeverbräuche in Oderwitz

Leitungsgebundene Energieversorgung

Datenquellen:

SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH

Wärmenetze

In der Gemeinde Oderwitz existieren derzeit keine in Betrieb befindlichen Wärmenetze.

Gasnetze

Das Gasnetz stellt im gesamten Gemeindegebiet die zentrale Energieversorgungsinfrastruktur dar und ist somit der bedeutendste Energieträger. Entsprechend hoch ist sein Anteil am gesamten Energieverbrauch der Gemeinde, was dem Gasnetz eine besondere Relevanz im Rahmen der energetischen Betrachtung verleiht. Aus diesem Grund werden in diesem Kapitel die verfügbaren Daten zum Gasverbrauch gesondert analysiert.

Neben der kartografischen Darstellung der Verbrauchsdaten werden die Gasverbräuche auch tabellarisch aufbereitet. Dabei werden sowohl die summierten Verbrauchswerte für die einzelnen Gemeindeteile als auch die Anschlussquote des Gasnetzes im Verhältnis zur Gesamtzahl der Adressen in den jeweiligen Orten ausgewiesen.

Tabelle 6 | Gasverbräuche und Anschlussquoten je Ortsteil

Ortsteil	summierte Gasverbräuche in MWh/a	Anschlussquote Gas
Oberoderwitz	14.036,0	60,8%
Niederoderwitz	17.391,9	64,5%
Ganze Gemeinde	31.427,9	62,6%

3.3.2 Wärmebedarf

Datenquellen:

Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Land Sachsen, © 2025 Landesamt für Geobasisinformation Sachsen)

3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE)

(Land Sachsen, © Landesamt für Geobasisinformation Sachsen)

Zensus 2011 – Gebäude und Wohnungen

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025)

Zensus 2022 – Heiztypen

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025)

Zensus 2022 – Bevölkerung

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025)

Deutsche Wohngebäudetypologien

(Institut Wohnen und Umwelt – IWU, 2015)

Karten:

3.3_Wärmebedarf_“Ortsteilname“

Im Gegensatz zum tatsächlichen Verbrauch ist der Wärmebedarf das Ergebnis einer modellbasierten Berechnung. Dabei wird die erforderliche Wärmemenge für unterschiedliche Gebäude in Siedlungs- und Gewerbegebieten anhand von Indikatoren und standardisierten Koeffizienten ermittelt. Dieses Verfahren verfolgt mehrere Ziele: Einerseits dient der berechnete Wärmebedarf als Näherungswert für Gebäude, zu denen keine Verbrauchsdaten vorliegen, etwa bei nicht leitungsgebunden versorgten Objekten. Andererseits lassen sich durch Anpassung der zugrunde gelegten Annahmen auch zukünftige Bedarfe ableiten.

Die angewandte Methodik unterscheidet zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden. Für Wohngebäude werden Daten aus den ALKIS- und LoD2-Datensätzen kombiniert. Anbauten und Kleinstgebäude werden dabei herausgefiltert, um die tatsächlich beheizte Grundfläche zu bestimmen. Anschließend wird die Wohnfläche berechnet, indem die Anzahl der Geschosse über die Gebäudehöhen aus den LoD2-Daten geschätzt wird. Auf dieser Basis erfolgt eine Typisierung der Gebäude (z. B. Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Reihenhäuser), um entsprechende Wärmebedarfskoeffizienten nach IWU-Standard zuzuweisen. Zur weiteren Differenzierung werden die Wohngebäude mit Ergebnissen des Zensus 2022 verknüpft. Diese Verknüpfung ermöglicht kachelbezogene Aussagen zu Gebäude- und Heizungsanlagendaten sowie zu Einwohner- und Haushaltszahlen. Eine zentrale Rolle spielt dabei die Zuordnung zu Baualtersklassen. Aus Datenschutzgründen liegt die kleinste räumliche Einheit der

Zensusdaten bei 100×100 m-Kacheln; entsprechend erfolgt die erste Aggregation der Wärmebedarfe auf dieser Ebene. Für die Darstellung im Rahmen des Wärmeplans werden die kachelbasierten Ergebnisse anschließend mithilfe geostatistischer Verfahren auf die festgelegten Baublöcke umgerechnet. In Tabelle 7 sind die aufsummierten beheizten Wohnflächen und Wärmebedarfe auf Ortsteilebene dargestellt. Abbildung 6 zeigt die baublockbezogene Darstellung der Wärmebedarfe in der Gemeinde.

Tabelle 7 | Berechnete Wärmebedarfe der Wohngebäude auf Ortsteilebene

Ortsteil	Wohnfläche [m ²] nach ALKIS (gesamt)	Wärmebedarf [GWh] (gesamt)
Niederoderwitz	128.335	19,99
Oberoderwitz	99.394	16,05
SUMME	227.729	36,04

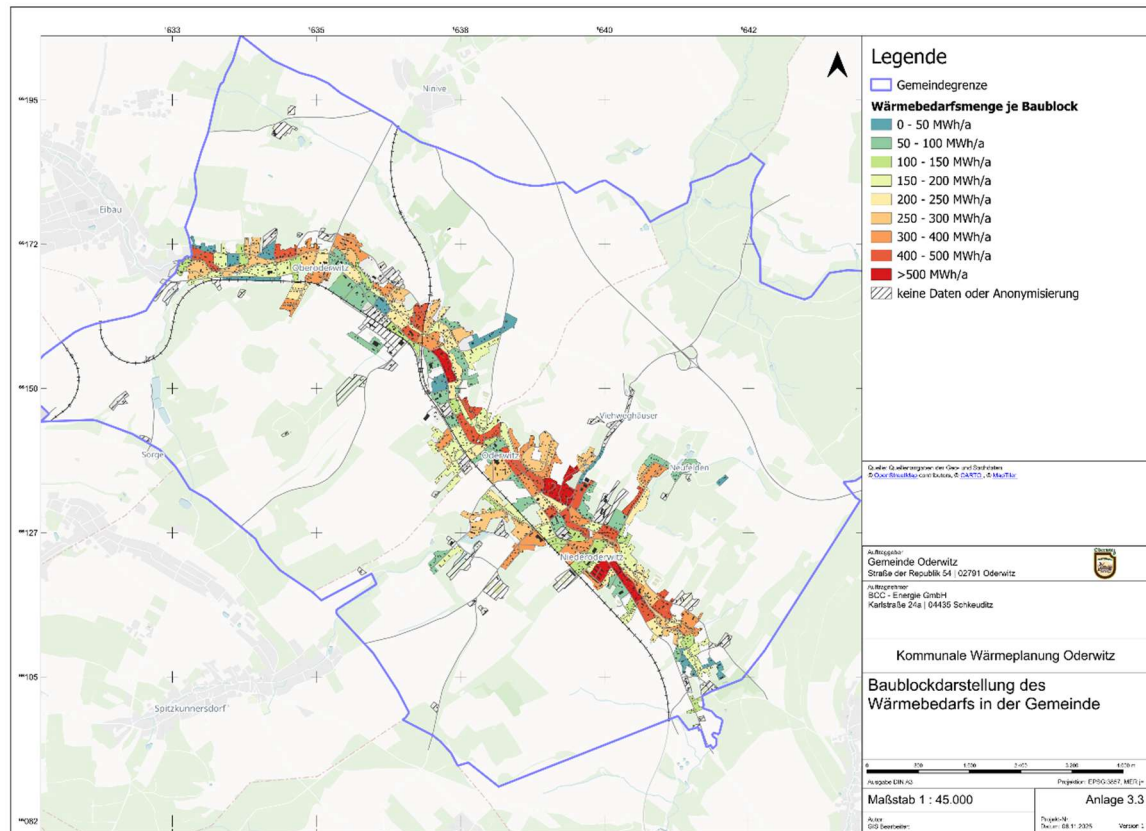


Abbildung 6 | Baublockdarstellung des Wärmebedarfs in der Gemeinde Oderwitz

3.4 Treibhausgasbilanz

Datenquellen:

Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Land Sachsen, © 2024 Geodatenportal Sachsen)

Informationsblatt CO₂-Faktoren

(Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle)

Technikkatalog Wärmeplanung

(Langreder et al. 2024)

Gemäß Anlage 2 des WPG sind die in den vorangegangenen Kapiteln ermittelten Ergebnisse auch im Hinblick auf die entstehenden CO₂-Emissionen zu bewerten. Grundlage dieser Bewertung sind die aktuellen jährlichen Endenergieverbräuche im Wärmesektor, differenziert nach Energieträgern.

Zunächst erfolgt die Berechnung der Treibhausgasemissionen auf Basis der vorliegenden Verbrauchsdaten. Die Wärmeversorgung in Oderwitz basiert derzeit überwiegend auf fossilen Energieträgern, was sich deutlich in der Emissionsbilanz widerspiegelt. Für Energieträger, zu denen keine direkten Verbrauchsdaten vorliegen, wurden die Werte mithilfe der Daten des Zensus 2022 abgeschätzt und entsprechend extrapoliert.

Die tatsächlichen Verbrauchsdaten, die sich auf die Daten der leitungsgebundenen Infrastrukturen beschränken, wurden hinsichtlich ihrer Herkunft und ihrer Emissionswirkung analysiert. Da die Energieträger in diesen Fällen bekannt sind, konnte die Umrechnung in CO₂-Äquivalente mithilfe standardisierter Emissionsfaktoren direkt erfolgen.

Verbrauchsdaten aus dem gewerblichen Bereich wurden nur insoweit berücksichtigt, wie sie verfügbar waren bzw. datenschutzkonform zugeordnet werden konnten. Alle verwendeten Datenquellen wurden in einer gemeinsamen Datenbasis zusammengeführt und ausgewertet.

Abbildung 7 zeigt die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen der Gemeinde Oderwitz, aufgeschlüsselt nach Energieträgern, basierend auf den beschriebenen Berechnungen und Annahmen.

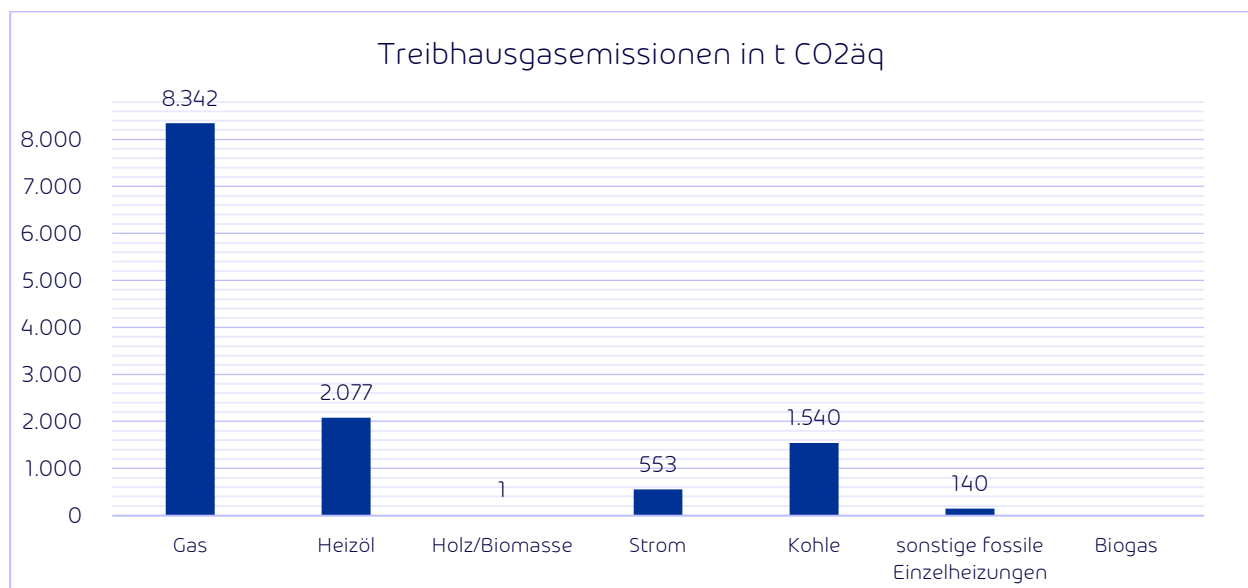


Abbildung 7 | THG-Emissionen des Wärmesektors nach Energieträger

3.5 Energieinfrastruktur

Für die erfolgreiche Dekarbonisierung des Wärmesektors ist nicht nur die Nutzung erneuerbarer Wärmequellen entscheidend. Ebenso bedeutsam sind die zugrunde liegenden Infrastrukturen, darunter Wärmenetze, Gasnetze, Wärmespeicher sowie die baulichen Eigenschaften der Gebäude. Um niedrig temperierte Wärme, etwa aus erneuerbaren Quellen und Abwärme, effizient aufnehmen und Wärmeverluste an die Umwelt bei der Verteilung minimieren zu können, ist eine schrittweise Modernisierung bestehender Wärmenetze erforderlich. Voraussetzung dafür ist die technische Umsetzbarkeit, die wirtschaftliche Tragfähigkeit für Netzbetreiber sowie die Anpassung an die Bedürfnisse der Wärmekundinnen und -kunden.

Vor dem Hintergrund der wachsenden Bedeutung von Wärmenetzen stellt sich auch die Frage nach der zukünftigen Rolle der derzeit noch weit verbreiteten Gasnetze. Da eine hohe Anschlussdichte für den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzen entscheidend ist, sollte vermieden werden, dass Gas- und Wärmenetze in Konkurrenz zueinander treten und sich gegenseitig schwächen. Perspektivisch könnten Gasnetze eine neue Funktion übernehmen, etwa als Speicher- und Transportinfrastruktur für biogene Gase aus Biomasse oder synthetische Gase, wie Wasserstoff.

Im folgenden Abschnitt werden die verfügbaren Daten zu den bestehenden und geplanten Energieinfrastrukturen in der Gemeinde Oderwitz zusammengeführt. Die Wärmeversorgung der Gemeinde ist derzeit maßgeblich durch das Gasnetz geprägt. Neben dieser zentralen Infrastruktur wird auch das Potenzial einer zukünftigen Wasserstoffversorgung betrachtet. Abschließend erfolgt eine Auswertung der aktuellen Beheizungsstruktur.

Gasnetzinfrastruktur

Die Wärmeversorgung der Gemeinde Oderwitz erfolgt zu einem nennenswerten Anteil über das Gasnetz. Dieses liegt flächendeckend in der Kommune vor. Der Gasnetzbetreiber ist die SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH. Bei einer gesamten Leitungslänge von über 56,8 km resultiert aktuell ein Anschlussgrad von rund 62,6%.

Wärmenetzinfrastruktur

In der Gemeinde Oderwitz gibt es aktuell keine in Betrieb befindlichen Wärmenetze.

3.5.1 Gasnetze

Datenquellen:

SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH

Karten:

3.5_Gaslage

Auf dem Gemeindegebiet der Gemeinde Oderwitz gibt es derzeit ein Gasnetz betrieben von der SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH. Darüber hinaus gibt es keine genehmigten oder in Planung befindlichen Projekte für den Neubau oder die Erweiterung des Netzes.

Wie in Abbildung 8 dargestellt, ist das Erdgasnetz ein wesentlicher Bestandteil der Wärmeinfrastruktur in Oderwitz. Die detaillierte Analyse der Beheizungsstruktur erfolgt im Abschnitt 3.5.6. Das Gasnetz umfasst einschließlich der Hausanschlussleitungen eine Trassenlänge von rund 56,8 km.

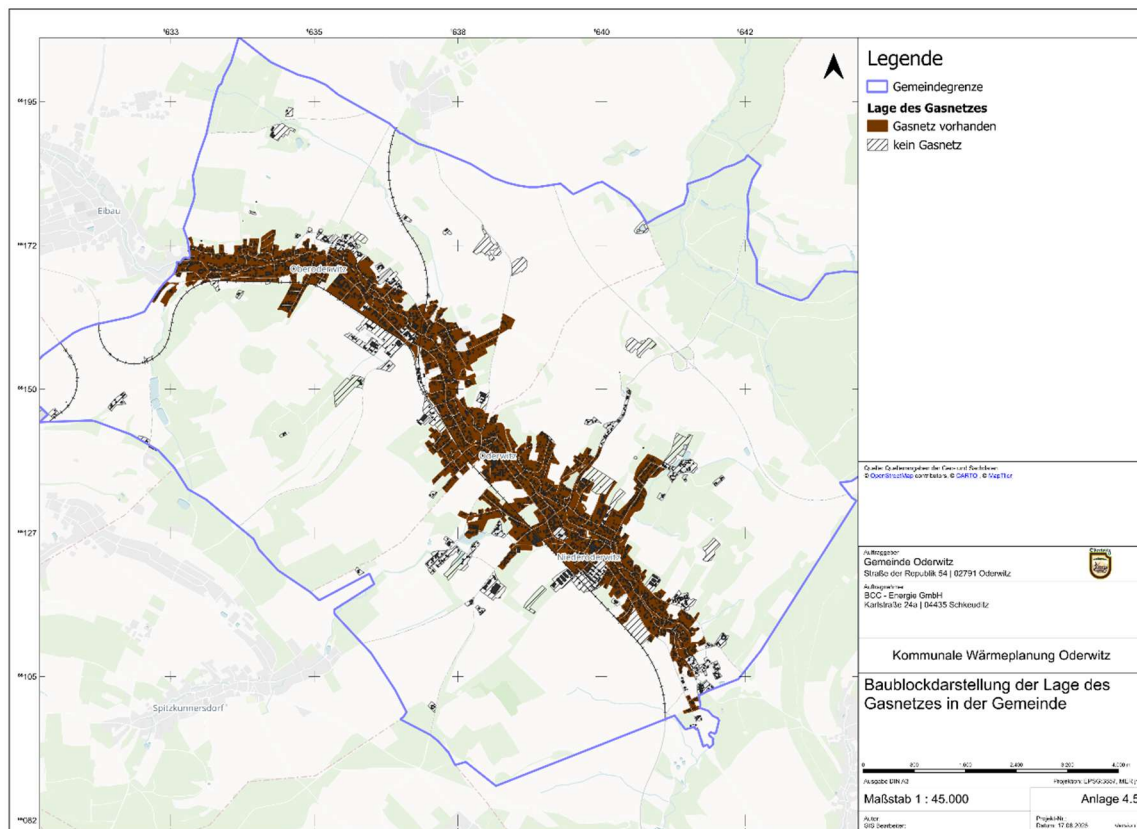


Abbildung 8 | Baublockdarstellung der Lage des Gasnetzes in Oderwitz

Die nachfolgende Tabelle enthält die zentralen Kenndaten zur Gasinfrastruktur in Oderwitz. Daraus geht hervor, dass Erdgas eine bedeutende Rolle in der Wärmeversorgung der Gemeinde spielt. Mit einer jährlichen Abgabemenge von rund 31,4 GWh stellt es zudem einen relevanten Faktor für die Treibhausgasemissionen dar und sollte daher im Rahmen der Dekarbonisierungsstrategie bis 2045 besonders berücksichtigt werden.

Tabelle 8 | Parameter des Gasnetzes in Oderwitz

Gasnetz Oderwitz

Art des Mediums	Methan
Jahr der Inbetriebnahme	1998
Trassenlänge	56,8 km
Gesamtanzahl der Anschlüsse	1222
Jahresgesamtenenergiemenge Gas	31,43 GWh

Das Kartenwerk bestehend aus der Übersichtskarte der baublockbezogenen Darstellung der Lage des Gasnetzes in der Gemeinde Oderwitz, sowie den Detailkarten der Ortsteile Ober- und Niederoderwitz befindet sich zur Verbesserung der Lesbarkeit und Verringerung des Umfangs der einzelnen Kapitel im Anhang.

3.5.2 Stromnetze

Datenquellen:

SachsenNetze GmbH

Zur Erreichung der Ziele der Treibhausgasneutralität spielt die Elektrifizierung des Wärmesektors eine wichtige Rolle. Wärmepumpensysteme nehmen nicht nur bei der dezentralen Versorgung einen hohen Stellenwert ein, sie ermöglichen es auch niedertemperierte Umweltwärme- und Abwärmequellen zu erschließen und für die Wärmeversorgung nutzbar zu machen. Auch die Einbindung von regenerativ erzeugtem Strom wie beispielsweise über Photovoltaik- oder Windkraftanlagen ist ein wichtiger Baustein in der zukünftigen Energieversorgung. Vor diesem Hintergrund kommt der Ausgestaltung der Stromnetzinfrastuktur eine entscheidende Bedeutung zu. Sie bestimmt maßgeblich die Möglichkeiten zur Einspeisung und Nutzung erneuerbarer Energien sowie zur Versorgung elektrifizierter Wärmeerzeugungssysteme.

Auf dem Gemeindegebiet der Gemeinde Oderwitz sind derzeit keine neuen Vorhaben zur Erweiterung oder zum Ausbau der Stromnetzinfrastuktur geplant oder genehmigt.

3.5.3 Abwassernetze

Datenquellen:

Süd-Oberlausitzer Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsgesellschaft mbH

Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) sind im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung Abwasserleitungen mit einer Mindestnennweite von DN 800 zu berücksichtigen, da diese in der Regel die technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen für eine Nutzung von Abwasserwärme erfüllen.

Im Gemeindegebiet Oderwitz existieren derzeit keine Abwasserleitungen mit einer Nennweite von DN 800 oder größer. Zudem wurde durch den zuständigen Abwasserzweckverband mitgeteilt, dass sich im Gemeindegebiet keine Kläranlage befindet. Das anfallende Abwasser wird durch den Abwasserzweckverband Landwasser (AZV Landwasser) entsorgt und in der Kläranlage Mittelherwigsdorf behandelt.

Eine detaillierte Auswertung der abwasserbezogenen Potenziale erfolgt in Kapitel 4.3.1.2

3.5.4 Wärme- und Gasspeicher

Auf dem Gemeindegebiet der Gemeinde Oderwitz sind derzeit keine bestehenden Wärme- oder Gasspeicher vorhanden. Ebenso gibt es keine geplanten oder genehmigten Projekte für den Bau entsprechender Anlagen.

3.5.5 Wasserstoffinfrastruktur – Speicher, Netze und Leitungen

Datenquellen:

Bundesnetzagentur, SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH

Karte:

4.5_Wasserstoff

Auf dem Gemeindegebiet der Gemeinde Oderwitz sind derzeit keine bestehenden Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen vorhanden. Ebenso gibt es keine geplanten oder genehmigten Projekte für den Bau solcher Anlagen.

Auf Grundlage der aktuellen Planungen zum Wasserstoffkernnetz der Bundesrepublik Deutschland (Stand März 2025) kann die räumliche Lage des Gemeindegebiets Oderwitz in Bezug auf den möglichen zukünftigen Netzverlauf dargestellt werden. Wie in Abbildung 9 ersichtlich, verläuft das geplante Wasserstoffkernnetz in einer Luftliniendistanz von knapp 100 Kilometern zum Gemeindegebiet.

Zusätzlich dazu gab es im Rahmen des Projektes einen Vorschlag für die Versorgung des beplanten Teilgebiets mittels eines Wasserstoffnetzes vom Gasnetzbetreiber, der SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH. Hierbei geht es um die Nachnutzung der vorhandenen Rohrnetzinfrastruktur vollständig mit Wasserstoff. Auf dieses Thema wird im Rahmen der Ausführungen in Kapitel 5.2 näher eingegangen.

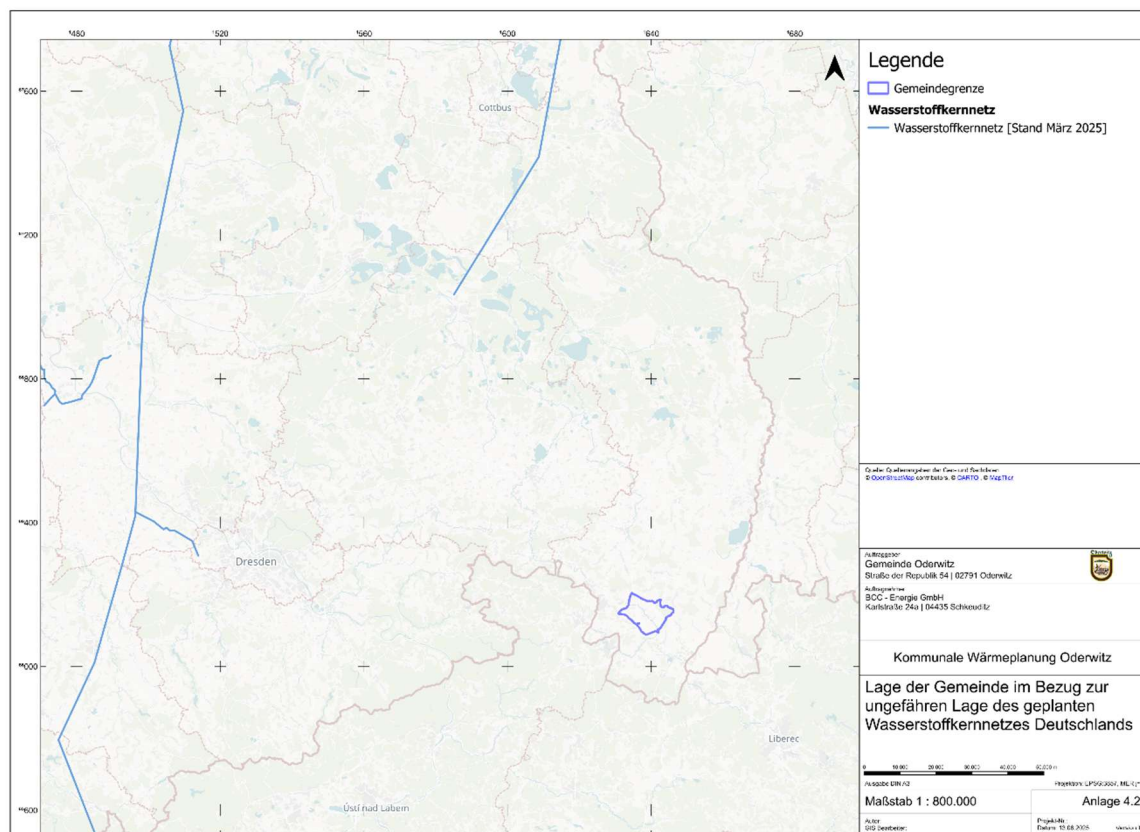


Abbildung 9 | Entfernung der Gemeinde Oderwitz zum geplanten Wasserstoffkernnetz

Derzeit besteht keine Planungssicherheit hinsichtlich des Einsatzes von Wasserstoff im Gebäudesektor. Aufgrund der aktuell begrenzten Verfügbarkeit sowie der im Vergleich zu anderen Energieträgern höheren Kosten ist eine Nutzung von Wasserstoff zur Wärmeversorgung von Gebäuden in Oderwitz zum jetzigen Zeitpunkt als unwahrscheinlich einzuschätzen. Vorrangig sollte der Einsatz von Wasserstoff bei industriellen und gewerblichen Großverbrauchern erfolgen, um deren Transformation in Richtung Treibhausgasneutralität gezielt zu unterstützen und zu beschleunigen.

Das Kartenwerk bestehend aus der Übersichtskarte der Entfernung der Gemeinde Oderwitz zum geplante Wasserstoffkernnetz befindet sich zur Verbesserung der Lesbarkeit und Verringerung des Umfangs der einzelnen Kapitel im Anhang.

3.5.6 Beheizungsstruktur

Datenquellen:

SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH

Zensus 2022 – Gebäude und Wohnungen

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025)

Schornsteinfegerdaten

Karten:

4.5_Beheizungsstruktur_„Ortsteilname“

Zum Abschluss dieses Kapitels werden die erhobenen Daten zusammengeführt, um ein Gesamtbild der Beheizungsstruktur in der Gemeinde Oderwitz zu zeichnen. Grundlage der Auswertung sind sowohl die Daten der Netzbetreiber und Schornsteinfeger, als auch die Ergebnisse des Zensus 2022, die gemeinsam konsolidiert und analysiert wurden.

Abbildung 10 zeigt die vorherrschende Heizungsart je Baublock in Oderwitz. Als „vorherrschend“ gilt dabei der Energieträger, der innerhalb eines Baublocks den größten Anteil an der Beheizung der Gebäude ausmacht. Die Darstellung basiert auf einer Kombination der Zensusdaten und der durch die Netzbetreiber bereitgestellten Informationen zur Energieinfrastruktur.

Aus der Übersichtskarte wird deutlich, dass Gas in großen Teilen des Gemeindegebiets die dominierende Rolle spielt. In den Teilen der Gemeinde, in denen Gas nicht der vorherrschende Energieträger ist, treten Heizöl, Holz/Holzpellets, Solarthermie und Wärmepumpen sowie Strom jeweils punktuell als dominante Heizformen auf.

Die prozentuale Verteilung der Beheizungsstruktur ist in Abbildung 11 dargestellt. Hierbei wurden die Zensusdaten erneut um die Daten der Netzbetreiber und Schornsteinfeger ergänzt. Der Zensus 2022 liefert Angaben zur Anzahl der Wohneinheiten je Energieträger in 100x100m-Rastern. Diese Grundlage ermöglicht eine differenzierte Betrachtung, auch wenn sich die Anteile auf die Anzahl der mit dem entsprechenden Energieträger versorgten Wohneinheiten und nicht auf den tatsächlichen Energieverbrauch beziehen. Entsprechend können die Verbrauchsanteile von den dargestellten Prozentwerten abweichen.

Die Auswertung zeigt, dass Gas mit 71,4 % den mit Abstand wichtigsten Energieträger in Oderwitz darstellt. Heizöl folgt mit 13,8 %, während Holz/Holzpellets und Kohle 7,9 % ausmacht. Wärmepumpen tragen 1,3 % zur Beheizung bei und Strom 4,4 %.

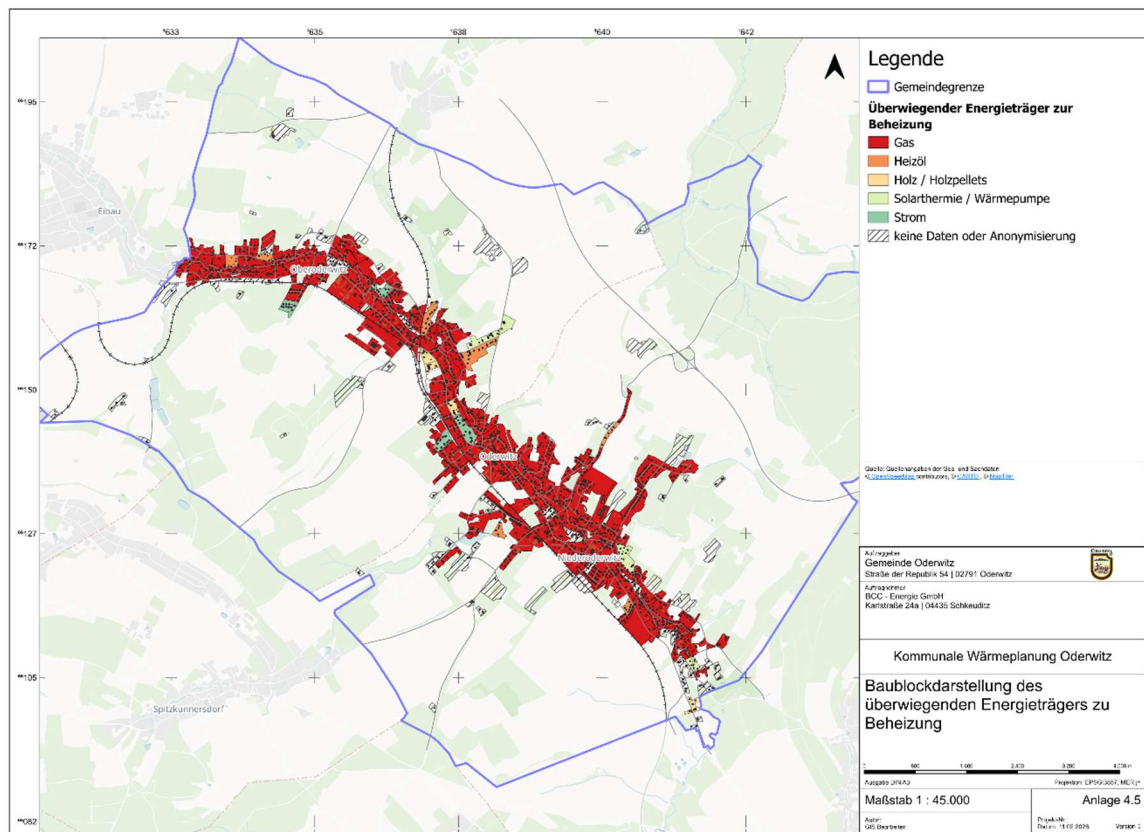


Abbildung 10 | Baublockdarstellung der überwiegenden Beheizungsart in Oderwitz

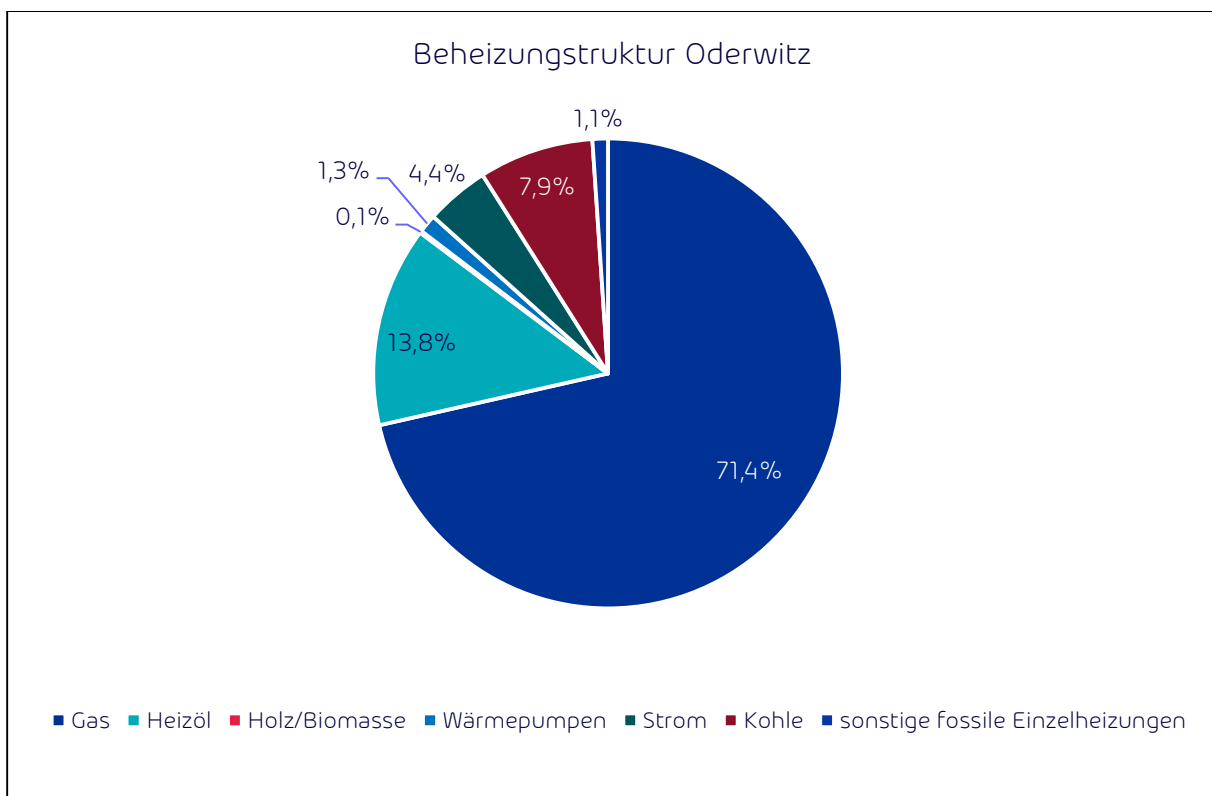


Abbildung 11 | Prozentuale Verteilung der Beheizungsstruktur von Oderwitz je Energieträger

Im Hinblick auf die angestrebte Treibhausgasneutralität ist eine Reduktion fossiler Energieträger wie Gas und Heizöl in der Gemeinde Oderwitz notwendig. Die im Rahmen der Wärmeplanung entwickelten Maßnahmen werden daher gezielt darauf abzielen, den Anteil erneuerbarer Heizsysteme zu erhöhen und fossile Energieträger sukzessive zu ersetzen.

Das Kartenwerk bestehend aus der Übersichtskarte der baublockbezogenen Darstellung der vorherrschenden Beheizungsarten in der Gemeinde Oderwitz, sowie den Detailkarten der Ortsteile Ober- und Niederoderwitz befindet sich zur Verbesserung der Lesbarkeit und Verringerung des Umfangs der einzelnen Kapitel im Anhang.

4. Potenzialanalyse

4.1 Energieeinsparungspotentiale

Neben einer möglichen Wärmeversorgung durch effiziente Wärmenetze bietet die energetische Ertüchtigung und Sanierung bestehender Gebäudestrukturen maßgebliche Einsparpotenziale. Um eine mögliche Reduzierung von benötigter Primärenergie und daraus resultierendem CO₂-Ausstoß einschätzen zu können, wäre es notwendig, jedes Gebäude separat zu betrachten. Dabei stellen gebäudeeigene Eigenschaften wie Kubatur, wärmeleitende Eigenschaften der Gebäudehülle und die verbaute Anlagentechnik die größten Faktoren dar. Um belastbare Aussagen hinsichtlich des Energiebedarfes eines Gebäudes ohne die detaillierte Aufnahme aller Hüllflächenelemente der thermisch konditionierten Gebäudehülle treffen zu können, lässt sich eine Einteilung und Zuordnung gemäß des Baualters und des Gebäudetyps durchführen. Davon ausgehend lassen sich durch Sanierung erzielbare Einsparpotenziale abschätzen und qualitativ bewerten. Dies erfolgt im Folgenden am Beispiel einzelner Gebäude in der Gemeinde Oderwitz.

Die erzielten Ergebnisse lassen sich bei ähnlicher Kubatur und Baualtersklasse ebenfalls im Ansatz auf andere Gebäude gleichen Typs übertragen, sollten für belastbare Ergebnisse jedoch im Einzelfall überprüft werden.

4.1.1 Unsaniertes Fachwerkgebäude vor 1918

Als Beispiele wurden sowohl ein Mehrfamilienhaus als auch ältere Einfamilienhäuser (Massivbau und Fachwerkbau) herangezogen. Die Berechnung beruht auf Grundlage der DIN V 18599 in seiner Novellierung von 2024, die eine ganzheitliche Bewertung von Wohn- und Nichtwohngebäuden in Hinblick auf resultierenden Nutz-, End-, und Primärenergiebedarf ermöglicht. Dabei werden alle relevanten Wechselwirkungen zwischen Anlagentechnik, Gebäudehülle und Nutzung berücksichtigt.



Abbildung 12 | Freistehendes Fachwerkhaus (Baujahr vor 1918)

Das für die Gemeinde Oderwitz beispielhaft betrachtete Fachwerkgebäude weist eine für das Baujahr und die Region typische Baustruktur auf. Mit dem Fehlen von energetischen Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle lässt es sich demnach in die dazu passende Baualtersklasse vor 1918 einordnen.

In der Annahme einer ganzjährigen Nutzung als Wohngebäude und die für die Errichtungszeitraum typischen wärmeleitenden Eigenschaften der Gebäudehülle (Außenwände, Fenster, Hauseingangstür, Dach und Boden zum Erdreich) lässt sich ein resultierender Primärenergiebedarf und damit Ist-Zustand von 434 kWh/m²a abschätzen (siehe Abbildung 13).

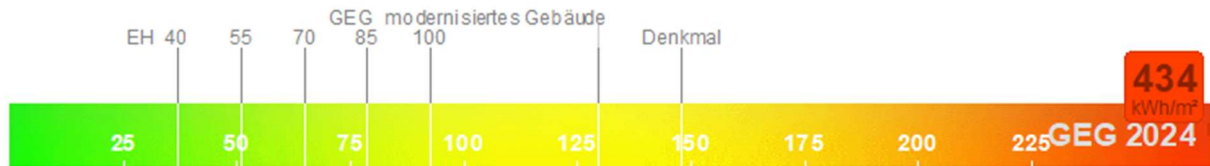


Abbildung 13 | Primärenergiebedarf des betrachteten MFH nach DIN V 18599

Aufbauend auf dem Ist-Zustand und den baualtersklassen-typischen Hülleigenschaften lassen sich durch Sanierung der Gebäudehülle erreichbare Einsparpotenziale abschätzen. Da eine detaillierte Einschätzung des Gebäudes hinsichtlich energetischer Merkmale ohne Begehung nicht möglich ist wurden auch hier die baualtersklassentypischen Werte angenommen. Die Betrachtung unterscheidet dabei zwischen folgenden Maßnahmen:

- Fenstertausch
- Dämmung der Außenwände von innen (Innendämmung auf Grund Sichtfachwerk)
- Dämmung der Kellerdecke und thermische Abgrenzung zum nicht beheizten Keller
- Dämmung der oberen Geschossdecke / des Dachs
- Einsatz effizienter Gebäudetechnik

Die Sanierungsmaßnahmen und daraus resultierende Einsparpotenziale werden im Folgenden separat, also nicht aufeinander aufbauend betrachtet und in

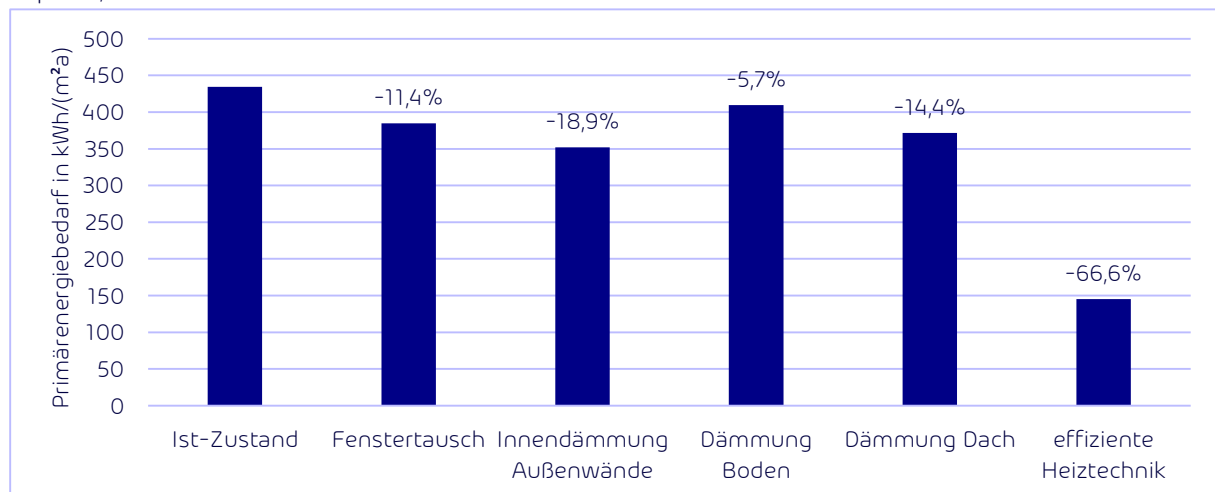


Abbildung 14 zusammengefasst. Dabei ist zu unterstreichen, dass resultierende Einsparpotenziale stark von der gebäudeeigenen Kubatur, Flächenverteilung und dem baulichen Ausgangszustand abhängen. Für einen möglichen betrachteten Austausch wurden dabei immer Eigenschaften gewählt, die den förderfähigen Standards der BAFA und KfW entsprechen und somit auf einem energetisch sehr hohen Niveau liegen. Für die Betrachtung der Einsparpotenziale durch den Einsatz effizienter Anlagentechnik wurde vom Einsatz einer Luft-Wasser-Wärmepumpe und der 60%igen Belegung des Daches mit PV-Modulen ausgegangen.

Ein Großteil der Fachwerkgebäude steht unter Denkmalschutz oder wird als besonders erhaltenswerte Bausubstanz bezeichnet. Entgegen häufiger Behauptung ist der Einsatz von Photovoltaik-Anlagen auf

diesen Gebäuden nicht grundsätzlich ausgeschlossen. Um die Originalsubstanz eines historischen Gebäudes zu erhalten, sind Maßnahmen, die der Energieerzeugung dienen grundsätzlich minimalinvasiv und reversibel auszuführen. Jede diesbezügliche Maßnahme muss im Vorfeld mit der entscheidenden Denkmalschutzbehörde abgestimmt werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die größten Einsparpotenziale der Gebäudehülle (ungeachtet der Sanierungskosten) in der Dämmung der Außenhülle (von innen) liegen. Dies liegt begründet in dem großen Anteil der Außenwand in Bezug auf die gesamte Hüllfläche des Gebäudes. Andere Maßnahmen, wie der Austausch der Fenster oder die nachträgliche Dämmung des Bodens weisen aufgrund des geringen Hüllflächenanteils eine weitaus geringere Wirkung auf und haben daher auch eine geringere Wirkung auf eingesparte CO₂-Emissionen, gleichwohl bedeutet eine nachträgliche Dämmung des Bodens einen erheblichen Eingriff in die Gebäudestruktur mit Einschränkungen in der Nutzung und hohen zu erwartenden Kosten.

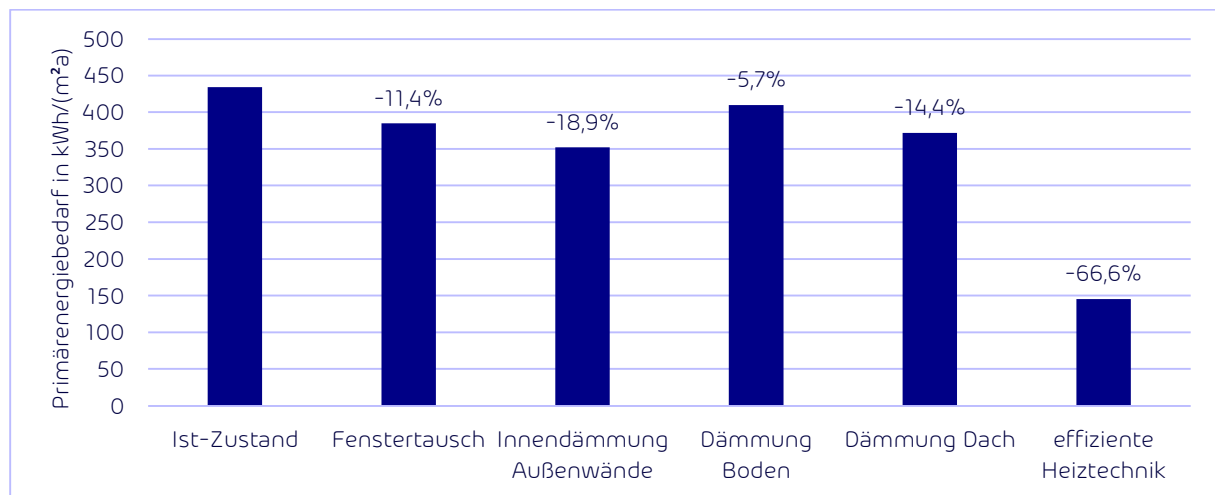


Abbildung 14 | Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale für das Beispielgebäude des unsanierten Fachwerkgebäudes vor 1918 (Werte beziehen sich auf den Primärenergiebedarf des Gebäudes)

Das weitaus größte Potenzial zur Energieeinsparung weist der Einsatz effizienter Anlagentechnik auf. Der Einsatz von Wärmepumpen bietet den entscheidenden Vorteil, nur einen geringen Teil der zur Beheizung benötigte Energie in Form von elektrischer Energie bereit stellen zu müssen. Besonders durch den zusätzlichen Einsatz einer Photovoltaik-Anlage senkt die durch das Stromnetz zu beziehende Energiemenge und führt zu einem geringen Einsatz von anzurechnender Primärenergie.

Tabelle 9 | Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale des Beispielgebäudes

Nr.	Maßnahme	Einsparpotenzial
1	Fenstertausch (inkl. Hauseingangstür)	11,4 %
2	Innendämmung der Außenwände	18,9 %
3	Dämmung des Bodens	5,7 %
4	Dämmung des Daches	14,4 %
5	effiziente Heiztechnik	66,6 %

4.1.2 Saniertes Fachwerkgebäude um 1900

Das zuvor betrachtete Gebäude stellte einen gänzlich unsanierten Zustand dar. Dies trifft allerdings nicht auf den Großteil der Gebäude entsprechender Baualtersklasse in der Gemeinde Oderwitz zu. Vielen Gebäuden ist in den Jahren 1995 bis 2001 eine Sanierung zugutegekommen. Dieser Abschnitt behandelt daher den Fall eines teilsanierten Fachwerkhäuses, das unter den gesetzlichen Bestimmungen im oben genannten Zeitraum saniert wurde. Da eine vollumfängliche energetische Sanierung in den meisten Fällen nicht zu erwarten ist, wird an dieser Stelle erfahrungsgemäß davon ausgegangen, dass zunächst die Bauteile energetisch saniert wurden, die dem Bauwerkserhalt vordringlich dienen. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten wird selbiges Gebäude wie in Abschnitt 5.1.1 unter der Annahme folgender Kennwerte angenommen und Sanierungspotenziale in gleicher Form dargestellt:

- Außenwände im Erbauungszustand
- Kellerdecke/Boden gegen Erdreich im Erbauungszustand
- Fenster und Türen bereits ausgetauscht (1995 – 2001)
- Dach nach Vorgaben des GEG's / EnEV saniert (1995 -2001)
- Anlagentechnik: Gas-Brennwert-Technik zur Beheizung und Warmwasser-Bereitstellung

Die Ergebnisse decken sich mit Erfahrungswerten, die hinsichtlich des Gebäudebestandes dieser Baujahre zu erwarten sind. Im direkten Vergleich zum unsanierten Zustand ergeben sich in Anwendung der DIN V 18599 durch die angenommenen Maßnahmen Einsparungen in Höhe von 123 kWh/[m²a] Primärenergie (Q_p) und einen Gesamtenergiebedarf von 311 kWh/[m²a]. Trotz der angenommenen Sanierungsmaßnahmen liegt der berechnete Energiebedarf noch immer im Bereich der Worst-Performing-Buildings (Q_p > 250 kWh/[m²a] siehe Abbildung 15) und somit weit über den heutigen Neubau-Standards. Da die Fensterfläche im Gegensatz zur noch unsanierten Außenwand einen untergeordneten Flächenanteileinnimmt wirken sich energetische Sanierungen an dieser Stelle weniger stark auf die Gesamtbewertung des Gebäudes aus.

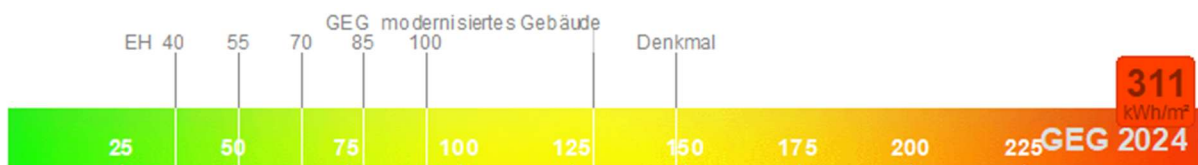


Abbildung 15 | Primärenergiebedarf des Fachwerkhäuses im teilsanierten Zustand

Es wurden die gleichen Modernisierungsoptionen wie bei dem vorbetrachteten Gebäude betrachtet: Erneuerung der Fenster, Dämmung der Außenwände, Dämmung der Kellerdecke und die Dämmung der obersten Geschossdecke. Abbildung 16 stellt die Ergebnisse dar. Es wird deutlich, dass die größten Einsparpotenziale im Bereich der thermischen Hüllfläche mit ca. 26 % in der Dämmung der Außenwände liegen. Dies geschieht bei Fachwerkgebäuden in der Regel nicht auf der Außenseite, sondern im Zuge einer Gesamtsanierung an der Innenseite der Außenwand. Obwohl eine Erneuerung der Fenster mit günstigeren Wärmedämmwerten einhergeht, ist, wäre diese Maßnahme im Hinblick auf die Gesamtenergieeinsparung nicht anzuraten. Die angenommenen Fenster aus den Jahren 1995 – 2001 haben ausreichend gute Wärmedämmeigenschaften. Gleiches gilt für das Dach, weshalb auch hier keine maßgeblichen Einsparungen zu erwarten wären.

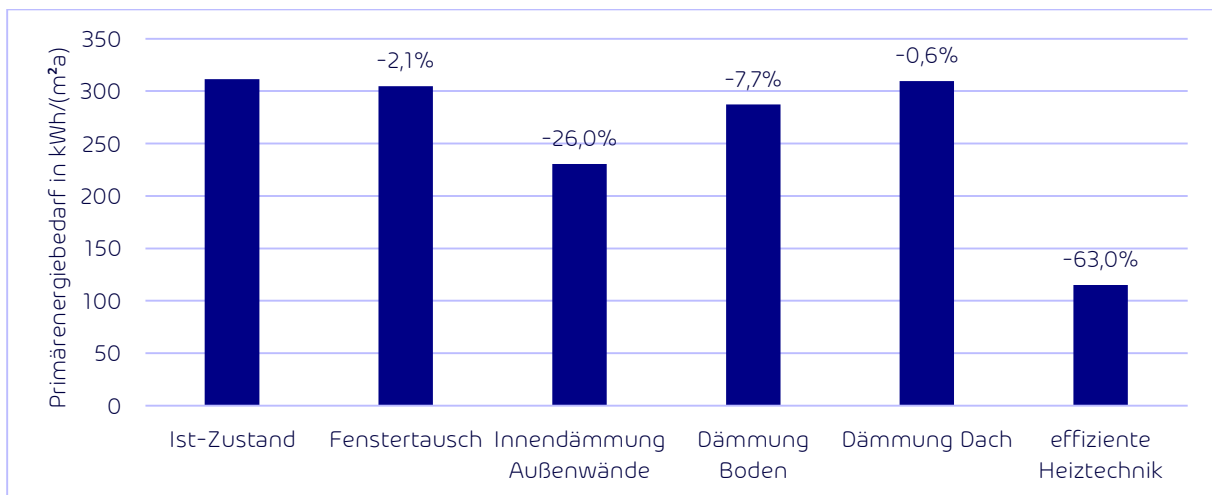


Abbildung 16 | Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale für das Beispielgebäude des sanierten Fachwerkgebäudes um 1900 (Werte beziehen sich auf den Primärenergiebedarf des Gebäudes)

Das weitaus größte Potenzial zur Energieeinsparung weist, wie auch im vorgenannten Beispiel, der Einsatz effizienter Anlagentechnik auf. Unter der Annahme gleicher Dachnutzung könnten in Fall des teilsanierten Gebäudes insgesamt bis zu 63% Primärenergie eingespart werden. Durch eine, wenn auch gering besser gedämmte Außenhülle bestünde hier zusätzlich der Vorteil, Anlagentechnik mit geringerer Spitzenleistung einzusetzen. Dies reduziert die Anschaffungskosten und verringert unter Umständen den benötigten Platzbedarf für Inneneinheit der Wärmepumpe und Pufferspeicher.

Tabelle 10 | Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale des Beispielgebäudes

Nr.	Maßnahme	Einsparpotenzial
1	Fenstertausch (inkl. Hauseingangstür)	2,1 %
2	Innendämmung der Außenwände	26 %
3	Dämmung des Bodens	7,7 %
4	Dämmung des Daches	0,6 %
5	effiziente Heiztechnik	63 %

4.1.3 Unsaniertes Mehrfamilienhaus um 1960

Während die vorangegangenen Gebäude alte Baualtersklassen vorweisen, soll an dieser Stelle ein Gebäude jüngeren Baujahres betrachtet werden. Die Baualtersklasse zwischen 1960 und 1965 stellt einen bedeutenden Anteil des Gebäudebestandes dar (ca. 14% des bundesdeutschen Gesamtbestandes gemäß den Gebäudereport 2025).



Abbildung 17 | Mehrfamilienhaus um 1960 mit erneuerter Dacheindeckung

Bei dem vorliegenden Wohngebäude handelt es sich um ein Mehrfamilienhaus mit insgesamt 4 Wohneinheiten. Es verfügt über einen unbeheizten Keller, ein nicht zum Wohnen ausgebautes Dachgeschoss und wurde in den letzten Jahren mit einer Sanierung des Daches versehen, die jedoch keine energetische Optimierung zur Wirkung hat, sondern den normalen Alterungs- und damit Sanierungsnotwendigkeiten Rechnung trägt. In den 90'er Jahren wurden bereits Sanierungsmaßnahmen an den Fenstern und der Hauseingangstür vorgenommen. Die Fassade ist noch ungedämmt. Das gleiche gilt für die Kellerdecke sowie die oberste Geschossdecke in Abgrenzung zum unbeheizten Dachraum. Die Beheizung sowie die Bereitstellung von Warmwasser erfolgten über einen ca. 20 Jahre alten Gaskessel, der im unbeheizten Kellergeschoss aufgestellt ist.

Die Abbildung 18 zeigt den berechneten Energiebedarf des Gebäudes. Obwohl in den vergangenen Jahrzehnten bereits erhebliche Summen in die Instandhaltung des Gebäudes geflossen sind, hatten diese einen weniger starken Einfluss auf die Energieeffizienz und somit den Bedarf an Primärenergie des Gebäudes. Mit einem berechneten jährlichen Energiebedarf von 446 kWh/m^2 ist das Gebäude als Worst-Performance-Building einzustufen. Dies ist damit zu erklären, dass abgesehen von dem Tausch Fensterflächen bisher keine Maßnahmen an der thermischen Hüllfläche vorgenommen wurden. Im Falle eines unbeheizten Dachgeschosses ist die Grenze der thermischen Hülle nicht etwa in der Dachfläche, sondern die oberste Geschossdecke, die die oberen Wohnungen hin zum Dachgeschoss abgrenzt. Durch den hohen Anteil der Außenwände, der obersten Geschossdecke und der Kellerdecke an der Gesamtheit der thermischen Hüllfläche sinkt somit der Einfluss der in den 90'er Jahren erneuerten Fensterflächen auf den Gesamtenergiebedarf.



Abbildung 18 | Primärenergiebedarf des Mehrfamilienhauses um 1960

Es wurden die gleichen Modernisierungsoptionen wie bei den vorbetrachteten Gebäuden berechnet: Erneuerung der Fenster, Dämmung der Außenwände, Dämmung der Kellerdecke und die Dämmung der obersten Geschossdecke. Die Untenstehende Grafik stellt die Ergebnisse dar. Auch bei diesem Gebäude wird deutlich, dass die größten Einsparpotenziale im Bereich der thermischen Hüllfläche mit ca. 27,5% in der Dämmung der Außenwände liegen. Im Falle des herangezogenen Gebäudes bietet sich eine Dämmung mit einem Wärmedämmverbundsystem (WDVS) an. Dieses wird auf der Außenseite der Fassade befestigt. Im Zuge der Dämmmaßnahmen sollten gleichzeitig die Fenster in die Dämmebene versetzt werden, was eine Reduzierung der Wirkung von Wärmebrücken zur Folge hat und gleichzeitig bauphysikalische Vorteile mit sich bringt.

Obwohl eine Erneuerung der Fenster mit günstigeren Wärmedämmwerten einhergeht, wäre der rein energetische Vorteil dieser Maßnahme im Hinblick auf die Gesamtenergieeinsparung gering. Die angenommenen Fenster aus den Jahren 1995 – 2001 haben ausreichend gute Wärmedämmeigenschaften und sollten erst ersetzt werden, wenn diese durch Alterungserscheinungen oder etwaige Schäden einen Austausch notwendig machen. Anderes gilt für das Dach und die Kellerdecke. Durch die im Vergleich zu anderen Maßnahmen geringen Kosten der Dämmung der obersten Geschossdecke können an dieser Stelle günstig Einsparungen erzielt werden. Beim Nutzen aus Platten- oder Auslegware können in relativ kurzer Zeit und zu vertretbaren Kosten große Flächen gedämmt werden. Mit möglichen Einsparungen in Höhe von -15,7% im Fall der Kellerdecke und -23,8% im Fall der obersten Geschossdecke rentiert sich diese Investition auch in Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit.

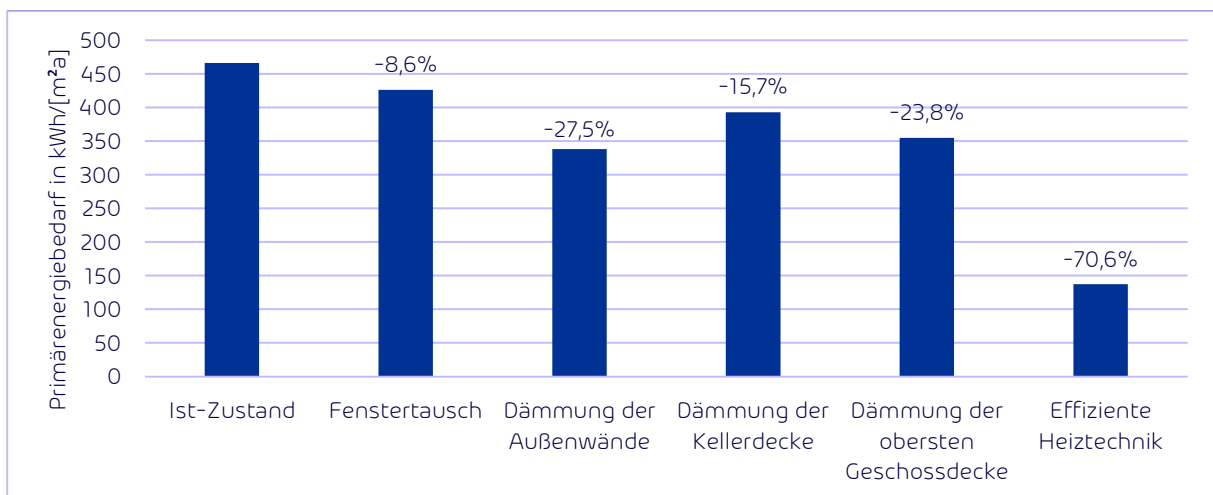


Abbildung 19 | Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale für das Beispielgebäude des unsanierten Mehrfamilienhauses um 1960 (Werte beziehen sich auf den Primärenergiebedarf des Gebäudes)

Das weitaus größte Potenzial zur Primärenergieeinsparung weist, wie auch in den vorgenannten Beispielen, der Einsatz effizienter Anlagentechnik auf. Unter der Annahme des Einsatzes einer aktuellen Luft-Wasser-Wärmepumpe und der Installation einer PV-Anlage können im Vergleich zum Ist-Zustand

insgesamt bis zu 70,6% Primärenergie eingespart werden. Auch hier bestünde durch eine vorrangegangene Sanierung der Außenhülle zusätzlich der Vorteil, Anlagentechnik mit geringerer Spitzenleistung einzusetzen und somit die Kosten der Anlagentechnik zu reduzieren.

Die beschriebenen Betrachtungen verdeutlichen, dass in der Sanierung von historischen, aber auch anderen Bestandsgebäuden Maßnahmen an der Gebäudehülle in Hinblick auf energetische Qualitäten sinnvoll sind, das größte Einsparpotenzial jedoch in der Erneuerung der Heiztechnik und dem Einsatz von erneuerbaren Energien liegt. Detaillierte Aussagen in Hinblick auf Energieeinsparpotenziale lassen sich dabei jedoch nicht allgemeingültig treffen. Es bedarf immer einer detaillierten und gebäudescharfen Betrachtung, um Maßnahmen anhand des Zustandes und der Beschaffenheit eines Gebäudes erarbeiten zu können.

4.2 Restriktionsgebiete

Datenquellen:

Vorrang- und Vorbehaltsflächen

(Zweite Gesamtfortschreibung des Regionalplanes Oberlausitz-Niederschlesien, 2023)

Schutzgebiete in Sachsen

(© Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie)

Auf sogenannten Restriktionsflächen ist bereits eine vorrangige Nutzung ausgewiesen, welche nicht durch Nutzungskonkurrenz beeinträchtigt werden darf. Diese Nutzungen sind meist rechtlich abgesichert. Zu den für die kommunale Wärmeplanung relevanten Restriktionsflächen zählen:

- Vorrang- und Vorbehaltsgebiete des Regionalen Entwicklungsplanes
- Schutzgebiete mit naturrechtlichen Belangen
- Schutzgebiete mit wasserrechtlichen Belangen
- aktive und ehemalige Bergbaugebiete
- Denkmalschutz (vgl. Abschnitt 3.2.2)

Dabei bedeutet Restriktionsfläche nicht per se den Ausschluss dieser Fläche für die hier zu betrachtenden Potenziale. Die zuständigen Behörden sind zwingend zu beteiligen.

In den folgenden Tabellen werden die planungsrelevanten Restriktionsgebiete in die Kategorien „nicht nutzbar“, „eingeschränkt nutzbar“ und „uneingeschränkt nutzbar“ eingeordnet.

Nicht nutzbar

Tabelle 11 | Übersicht der verschiedenen Restriktionsflächen, welche für die Nutzung von Wärmepotenzialen nicht nutzbar sind

RESTRIKTIONSTYP	BEGRÜNDUNG
KERNZONEN VON VOGELSCHUTZGEBIETE/FFH-GEBIETE	- Ggf. durch Verträglichkeitsprüfung ausgeschlossen
KERNZONEN VON BIOSPHÄRENRESERVATEN	- Nur naturnahe Nutzung erlaubt, keine Eingriffe zulässig
ZONE I TRINKWASSERSCHUTZGEBIET	- Trinkwasserschutzzone mit strengstem Verbot technischer Eingriffe
VORRANGGEBIET HOCHWASSERSCHUTZ	- Nutzung ausgeschlossen; dient dem vorbeugenden Hochwasserschutz; keine raumbedeutsamen Maßnahmen zulässig

Eingeschränkt nutzbar

Tabelle 12 | Übersicht der verschiedenen Restriktionsflächen, welche für die Nutzung von Wärmepotenzialen eingeschränkt nutzbar sind

RESTRIKTIONSTYP	BEGRÜNDUNG
LANDSCHAFTSSCHUTZGEBIET (LSG)	- Eingriffe möglich, aber genehmigungspflichtig; landschaftsverträgliche Planung notwendig
NATURA 2000 (AUßERHALB KERNZONE)	- Verträglichkeitsprüfung nach §34 BNatSchG erforderlich
ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIET	- Nutzung eingeschränkt, Hochwasserschutz hat Vorrang, nur spezielle Anlagen erlaubt
ZONE II UND III WASSERSCHUTZGEBIET	- Nutzung ggf. möglich, aber nur mit wasserrechtlicher Genehmigung, z. B. für Erdsonden oder Biomasse
DENKMALSCHUTZ	- Maßnahmen sind möglich, aber genehmigungspflichtig, oft mit Auflagen (Gestaltung, Technik, Rückbau etc.); ggf. mit Auflagen zur archäologischen Begleitung oder Dokumentation
VORRANGGEBIET LANDWIRTSCHAFT	- Nutzung für Landwirtschaft hat Vorrang; Nutzung für Agri-PV möglich
VORRANGGEBIET KULTURLANDSCHAFTSSCHUTZ	- Nutzung nur bei landschaftsbildverträglicher Planung; Schutz landschaftsprägender Formen und Sichtbeziehungen hat Vorrang
VORBEHALTSGEBIET KULTURLANDSCHAFTSSCHUTZ	- Nutzung möglich, aber Sichtachsen und Erlebbarkeit der Landschaft müssen erhalten bleiben
VORRANGGEBIET WASSERVERSORGUNG	- Nutzung nur bei nachgewiesener Unbedenklichkeit für Wasserqualität und -quantität; wasserrechtliche Prüfung erforderlich
VORRANGGEBIET ROHSTOFFSICHERUNG	- Nutzung möglich, sofern keine Beeinträchtigung der Rohstoffsicherung erfolgt
VORRANGGEBIET ROHSTOFFABBAU	- Nutzung nur nach Abschluss des Abbaus im Rahmen der Wiedernutzbarmachung möglich
VORRANGGEBIET WALDSCHUTZ	- Nutzung nur bei nachgewiesener Waldverträglichkeit und forstfachlicher Abstimmung
VORBEHALTSGEBIET WALDSCHUTZ	- Nutzung möglich, aber Schutzbelange sind besonders zu berücksichtigen
VORBEHALTSGEBIET HOCHWASSERSCHUTZ	- Nutzung möglich, aber Hochwasserrisiko muss berücksichtigt werden

Uneingeschränkt nutzbar

Tabelle 13 | Übersicht der verschiedenen Restriktionsflächen, welche für die Nutzung von Wärmepotenzialen uneingeschränkt nutzbar sind

RESTRIKTIONSTYP	BEGRÜNDUNG
VORRANG- UND EIGNUNGSGEBIET WINDENERGIENUTZUNG	- Nutzung ausdrücklich vorgesehen; raumordnerisch gesichert; vorrangige Eignung für Windenergieanlagen

Lage der Restriktionsgebiete im Gemeindegebiet

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über alle im Gemeindegebiet Oderwitz geltenden Restriktionsgebiete und deren genaue Lage.

Tabelle 14 | Übersicht der verschiedenen Restriktionsflächen in der Einheitsgemeinde

RESTRIKTIONSTYP	FLÄCHE IM GEMEINDEGEBIET ODERWITZ
VORRANGGEBIETE	
KULTURLANDSCHAFTSSCHUTZ	- im Osten des Gemeindegebiets - südlich von Oberoderwitz
LANDWIRTSCHAFT	- nahezu gesamtes Gemeindegebiet
WASSERVERSORGUNG	- Grundwasser: nördlich von Oberoderwitz - Spitzberg: südwestlich von Oberoderwitz - Kunigsholz: nördlich von Niederoderwitz - Großhennersdorf, Dreibörnerbach: im Osten des Gemeindegebiets
ROHSTOFFSICHERUNG	- nördlich von Oberoderwitz - östlich von Oberoderwitz, nördlich von Niederoderwitz - nördlich Spitzkunnersdorf: südwestlich von Oderwitz - östlich von Niederoderwitz
ROHSTOFFABBAU	- Kies, Sand: östlich von Oberoderwitz - Kies, Sand: nördlich von Niederoderwitz
WALDSCHUTZ	- Königsholz: im Osten des Gemeindegebiets
HOCHWASSERSCHUTZ	- entlang Landwasser
WINDENERGIENUTZUNG	- im Nordosten des Gemeindegebiets

VORBEHALTSGEBIETE

KULTURLANDSCHAFTSSCHUTZ	- östlich von Oberoderwitz, nördlich von Niederoderwitz - östlich und südöstlich von Niederoderwitz
HOCHWASSERSCHUTZ	- entlang Landwasser
WALDSCHUTZ	- im Nordosten des Gemeindegebiets

NATURRECHTLICHE SCHUTZGEBIETE

NATURA 2000 (FFH, SPA)	- Triebenbach: FFH-Gebiet entlang des Bachs im Nordosten des Gemeindegebietes - Sonnenhübel: Waldgebiet im Nordosten des Gemeindegebietes ist FFH-Gebiet
LANDSCHAFTSSCHUTZGEBIET	- Triebenbach: Gebiet entlang des Bachs im Nordosten des Gemeindegebietes
FLÄCHENHAFT NATURENKMALE	- Hofeteich - Spitzbergbaude: Klettergarten und Teile der umliegenden Felder

WASSERRECHTLICHE SCHUTZGEBIETE

ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIET	- Landwasser: entlang des Landwasser
WASSERSCHUTZGEBIET (MIT TRINKWASSERSCHUTZGEBIET I-III)	- Oberoderwitz: nördlich und südlich von Oberoderwitz

KULTURGÜTERRECHTLICHER SCHUTZ

GEBÄUDEDE-, BODEN- UND ARCHÄOLOGISCHE DENKMALE	- Oderwitz: Archäologisches Flächendenkmal entlang des Landwasser - Baudenkmale verteilt im Siedlungsgebiet Oderwitz
--	---

4.3 Wärmesektor

4.3.1 Abwärme aus Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft, Abwasser und Kläranlagen

Eine einheitliche gesetzliche Definition des Begriffs „Abwärme“ existiert bislang weder auf Bundes- noch auf Landesebene. In den relevanten Gesetzen, Verordnungen und Förderprogrammen fehlt eine klare und konsistente Begriffsbestimmung. Für die Zwecke der Wärmeplanung – insbesondere im Kontext der Nutzung von Abwärme in Wärmenetzen auf Quartiers-, Gemeinde- oder Stadtebene – bietet jedoch die Definition der AGFW (Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.) eine praxisnahe Orientierung:

„Abwärme: Wärme, die in einem Prozess entsteht, dessen Hauptziel die Erzeugung eines Produktes oder die Erbringung einer Dienstleistung (inkl. Abfallentsorgung) oder einer Energieumwandlung ist, und die dabei als ungenutztes Nebenprodukt an die Umwelt abgeführt werden müsste.“
(Dr. Susanne Stark et al., November 2022)

Zur Veranschaulichung dieser Definition lassen sich verschiedene Prozesskategorien benennen, in denen Abwärme typischerweise anfällt:

- Produktion, etwa in Raffinerien, der Stahlverarbeitung oder der chemischen Industrie,
 - Dienstleistungen, wie sie in Rechenzentren, Wäschereien, Kühlhäusern oder der (Ab-) Wasserwirtschaft erbracht werden,
 - Abfallentsorgung, beispielsweise durch thermische Abfallbehandlung oder innerbetriebliche Stoffkreisläufe,
 - Energieumwandlung, etwa in Kondensationskraftwerken, bei der Nutzung von Abgaswärme aus Verbrennungsprozessen oder bei der Wasserstoffelektrolyse.
- (Dr. Susanne Stark et al., November 2022)

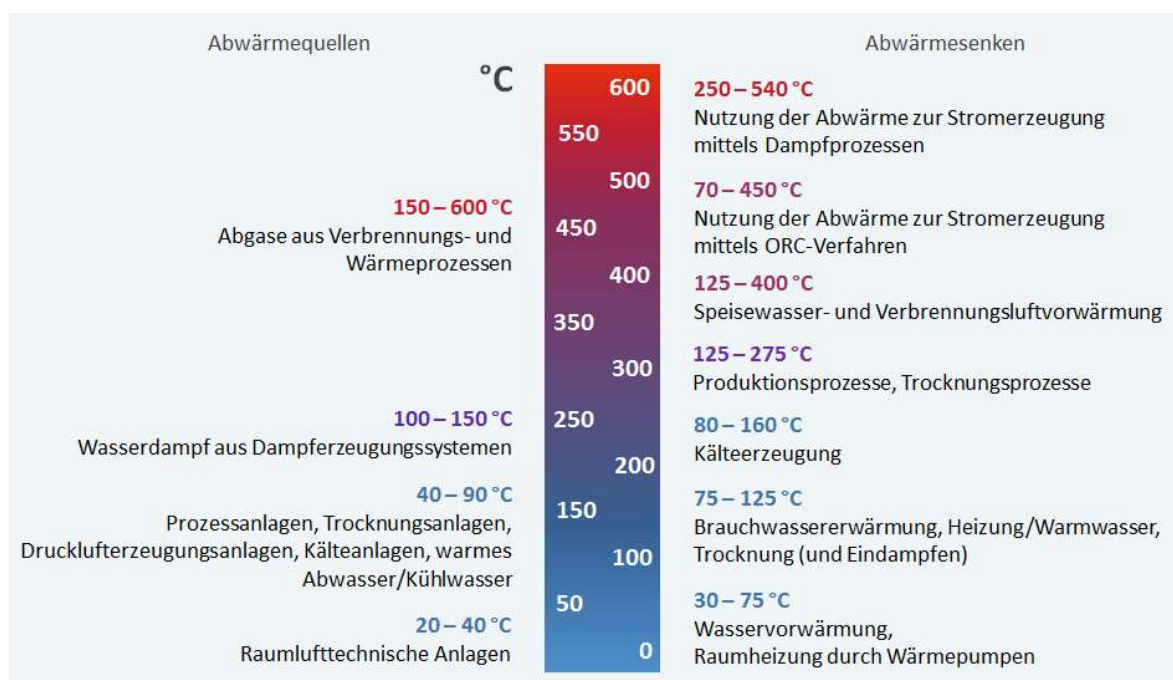


Abbildung 20 | mögliche Abwärmequellen und Abwärmesenken (Quelle: DENA, Erfolgreiche Abwärmennutzung im Unternehmen, Darstellung: Österreichische Energieagentur)

In Abbildung 20 sind die möglichen Quellen und Senken von Abwärme anhand ihrer Temperaturniveaus abgebildet.

4.3.1.1 Unvermeidbare Abwärme aus Industrie und Gewerbe

Datenquelle:

Plattform für Abwärme

(© 2025 Bundesstelle für Energieeffizienz beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle)

In der Gemeinde Oderwitz fallen in Industrie und Gewerbe gemäß Plattform für Abwärme keine Abwärmepotenziale in Unternehmen mit einem durchschnittlichen Gesamtendenergieverbrauch von mehr als 2,5 GWh pro Jahr an.

Dennoch wurden ansässige Gewerbe- und Industriebetriebe entweder über Fragebögen oder im direkten Austausch zum Anfallen unvermeidbarer Abwärme im Unternehmen kontaktiert. Ziel war es insbesondere, das Potenzial für eine Nutzung der Abwärme außerhalb des jeweiligen Unternehmens zu bewerten. Diese Abwärmepotenziale müssen im weiteren Verlauf des Projekts noch präzisiert und plausibilisiert werden. Dafür muss auch geprüft werden, ob die Wärme aus den Prozessen aufgrund von räumlicher und zeitlicher Rahmenparameter nutzbar ist.

Grundsätzlich wird industrielle Abwärme am effizientesten direkt am Entstehungsort durch den Betreiber selbst genutzt – dies minimiert rechtliche und wirtschaftliche Hürden sowie externe Abhängigkeiten. Im Zuge der kommunalen Wärmewende und des Ausbaus von Wärmenetzen gewinnt jedoch auch die Einspeisung industrieller Abwärme in öffentliche Wärmenetze zunehmend an Bedeutung. Um bestehende rechtliche und wirtschaftliche Barrieren zu überwinden, bietet sich eine enge Zusammenarbeit mit kommunalen Gemeindewerken an. Diese können als langfristig verlässliche Partner sowohl für Unternehmen als auch für Kommunen eine zentrale Rolle bei der Integration industrieller Abwärme in die öffentliche Wärmeversorgung übernehmen.

Die Standorte der Großverbraucher von Energie auf dem Gemeindegebiet, bei denen potenziell Abwärme anfällt, sind in nachfolgender Karte dargestellt.

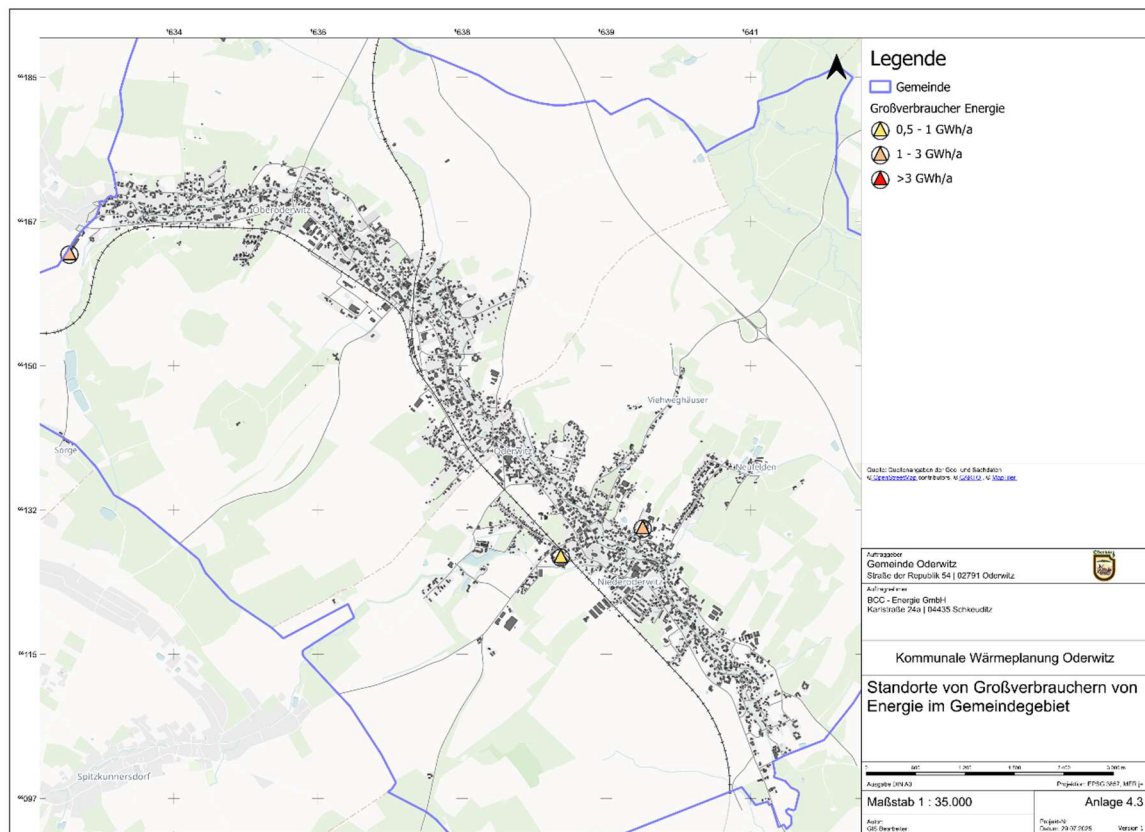


Abbildung 21 | Standorte von Energie-Großverbrauchern in Oderwitz

4.3.1.2 Abwasser und Kläranlagen

Durch die hohe spezifische Wärmekapazität von $c_p \approx 4,2 \text{ kJ/(kgK)}$ kann Wasser eine große Menge an Wärmeenergie speichern. Mit jedem Kelvin Temperaturunterschied kann einem Kubikmeter Wasser etwa 1,16 kWh Wärme entzogen werden. In Fließgewässern bestimmen der Abfluss [m^3/h] und der Temperaturunterschied [K] zwischen der Ein- und Auslauftemperatur am Wärmetauscher maßgeblich das potenziell nutzbare Wärmeangebot. Neben Grund- und Flusswasser bietet sich auch Abwasser als Wärmequelle an.

Abwasser

Abwärme aus Abwasser ist eine dauerhaft verfügbare, jedoch weitgehend ungenutzte Energiequelle. Über das tägliche Nutzungsverhalten, insbesondere durch den Verbrauch von Warmwasser in Haushalten, Gewerbe und Industrie, gelangt eine erhebliche Menge an Wärmeenergie in die Kanalisation. Dadurch ergeben sich jahreszeitabhängige Abwassertemperaturen von etwa 10 bis 12 °C im Winter und 17 bis 20 °C im Sommer. Mithilfe von Wärmepumpen kann diese thermische Energie nutzbar gemacht werden – entweder zur direkten Versorgung einzelner Gebäude oder zur Einspeisung in kommunale Wärmenetze.

Grundsätzlich lässt sich Energie aus Abwasser auf zwei Wegen gewinnen: Entweder durch Wärmetauscher im öffentlichen Kanalnetz bzw. direkt am Einleiter oder durch Nutzung in Abwassersammlern bzw. auf dem Gelände einer Kläranlage. Insbesondere bei letzterem muss berücksichtigt werden, dass eine zu starke Abkühlung des Abwassers die biologische Reinigungsleistung beeinträchtigen kann. Daher ist eine enge Abstimmung mit dem Betrieb der

Kläranlage erforderlich. Voraussetzung für eine wirtschaftlich sinnvolle Wärmeentnahme sind ein ausreichend großes Energieangebot und geeignete bauliche Bedingungen, die den Einbau und die Wartung von Wärmetauschern ermöglichen.

Technische Rahmenbedingungen, die sich für die Abwärmenutzung als besonders geeignet gezeigt haben, sind Kanalabschnitte mit einem Innendurchmesser von mindestens 800 mm und Trockenwetterabflussmengen ab ca. 10 l/s. Sie ermöglichen nicht nur einen sicheren Betrieb der Wärmetauscher, sondern weisen in der Regel auch stabile Abwassertemperaturen auf. Ideal sind möglichst gerade Kanalabschnitte mit einer Länge von 20 bis 150 m, abhängig von der Leistungsanforderung der geplanten Wärmepumpenanlage.

Die Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen hängt maßgeblich von kurzen Wegen zwischen Wärmequelle und Verbraucher ab. Besonders geeignet sind Gebäude mit niedrigen Vorlauftemperaturen. Während „warme“ Fernwärmenetze eine Entfernung von bis zu 200 m ermöglichen, sind bei „kalten“ Netzen auch Distanzen von über einem Kilometer realisierbar.

Das technische Potenzial ist beachtlich: Studien zeigen, dass bis zu 15 % des Wärmebedarfs im deutschen Gebäudesektor – entsprechend bis zu 100 TWh – aus Abwasser gedeckt werden könnten. Dabei wurden bereits realisierte Entzugsleistungen zwischen 20 kW und 2,1 MW dokumentiert. Wärmenetze mit Zieltemperaturen von bis zu 80–90 °C erlauben eine ganzjährige Nutzung.

Geeignete Standorte für die Wärmegewinnung finden sich sowohl in städtischen Verdichtungsräumen als auch in kleineren Kommunen, vorausgesetzt, es existieren ausreichend große Abwassersammler. Für eine Standortbewertung sind drei Kernfragen entscheidend:

- Wo liegen der nächstgelegene Kanal oder die Kläranlage mit geeigneter Einbaulänge?
- Wie viel Abwasser ist dort kontinuierlich verfügbar?
- Welche Temperatur hat das Abwasser?

Während die Projektierung solcher Vorhaben früher komplex und langwierig war, bieten inzwischen einige Kanalnetzbetreiber online verfügbare Energiekarten an. Diese erleichtern eine rasche Bewertung und Planung erheblich – ein Zeichen dafür, dass sich der Markt zunehmend öffnet und Abwasserwärme zu einem relevanten Bestandteil der kommunalen Energiewende werden könnte. (Dr. Susanne Stark et al., November 2022)

Kläranlagen

Kläranlagen stellen einen der bedeutendsten Energieverbraucher in Deutschland dar. Die knapp 10.000 kommunalen Kläranlagen verbrauchen jährlich etwa 4.400 Gigawattstunden Strom, was etwa dem Output eines durchschnittlichen Kohlekraftwerks entspricht. Dadurch tragen sie nicht nur maßgeblich zu den Stromkosten der Kommunen bei, sondern sind auch ein bedeutender Faktor im kommunalen Klimaschutz, indem sie jährlich rund drei Millionen Tonnen CO₂ emittieren.

Jedoch bieten sich hier erhebliche Möglichkeiten zur Verbesserung: Einerseits können bestehende Anlagen energieeffizienter betrieben werden, andererseits können die bei den Klärprozessen entstehenden Faulgase zur Energieerzeugung genutzt werden. Dies ermöglicht es, fossile Energieträger in der Strom- und Wärmeversorgung durch erneuerbare Energiequellen zu ersetzen. Dies ist bereits in einigen Kommunen erfolgreich umgesetzt worden, wo Kläranlagen mindestens genauso viel Energie produzieren wie sie verbrauchen und somit als 'energieautark' bezeichnet werden können. (Björn Weber, 2023)

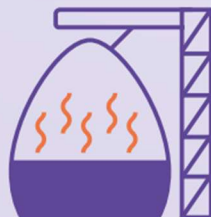
BIOLOGISCHE REINIGUNG

Bei der Reinigung des Abwassers wird das Belebtschlammverfahren am häufigsten eingesetzt. Dabei reinigen Mikroorganismen, der sogenannte Belebtschlamm, das Abwasser weitestgehend von organischen Verunreinigungen. Dazu muss die Biomasse mit Sauerstoff versorgt werden. Dies ist von besonderer Relevanz beim Energieverbrauch der Kläranlage und ist in der Regel mit dem größten Stromverbrauch verbunden. Dabei sind durch Austausch der Belüfter, Optimierung der Belüfteranordnung und Regelung der Belüftung über online-Messung der Ammoniumkonzentration (im Ablauf der biologischen Stufe) unter Umständen mehr als 50 Prozent der Belüftungsenergie (bis zu 10 kWh/EW*a) einsparbar. Untersuchungen ergaben, dass Maßnahmen zur energetischen Optimierung in der Belebung doppelt so hohe Einsparungen erbrachten wie Energiesparmaßnahmen bei den übrigen Komponenten. Voraussetzung für die dauerhafte energetische Optimierung ist die Schaffung von Transparenz, d.h. Überwachung der größten Stromverbraucher (Gebläsestationen und Pumpwerke) durch Stromzähler und Messung des Druckverlustes der Belüftungseinrichtungen mit Manometern.



SCHLAMMVERWERTUNG

Der bei der Abwasserreinigung in den verschiedenen Reinigungsstufen anfallende Schlamm wird, wie bei den meisten Kläranlagen mit anaerober Schlammbehandlung, in den Faulbehältern ausgefault. Dabei werden die im Schlamm enthaltenen organischen Bestandteile unter Luftabschluss abgebaut und in Methangas, CO₂ und Wasser umgewandelt. Der Gasbestandteil, das sogenannte Klärgas, kann in Blockheizkraftwerken (BHKW) energetisch verwertet werden. Die dabei entstehende thermische Energie kann einerseits die Gebäude beheizen und andererseits mittels eines BHKW zum Trocknen des Klärschlammes nach der Faulung eingesetzt werden, wodurch der Klärschlamm bis zu 2/3 seines Gewichts verlieren kann – angesichts der ausgelasteten Kapazitäten zur Schlammverbrennung ein wichtiger Schritt. Die gewonnene elektrische Energie kann wiederum für den Betrieb der Anlagen eingesetzt und zum kleineren Teil in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden.



CO-VERGÄRUNG

Zur weiteren Steigerung der Gasproduktion können der Faulung einer Kläranlage zusätzliche Energieträger, sogenannte Cosubstrate, zugeführt werden. Cosubstraten sind vergärungsfähige feste oder flüssige Stoffe, wie Fette, Molke oder Küchenabfälle. Das zusätzlich anfallende Faulgas kann im Blockheizkraftwerk der Kläranlage mitverstromt werden. Die Cosubstrat-Zugabe geht dabei mit vielen Vorteilen einher: für die Annahme der Stoffe können Erlöse erzielt werden und die Strom- und Gasproduktion nimmt zu, wodurch Betriebskosten gesenkt werden. Prinzipiell eignen sich Abwasserbehandlungsanlagen ab mittlerer und größerer Größenklasse mit einer Faulungsanlage für die Co-Vergärung, da in kleineren Anlagen entweder keine Faulgasproduktion stattfindet oder die Anlagen nicht über die ausreichende Kapazität verfügen, um eine solche Co-Vergärung wirtschaftlich durchzuführen.



Abbildung 22 | Hauptpotenziale zur Steigerung der Energieeffizienz von Kläranlagen (Quelle (Björn Weber, 2023))

Potenzial vor Ort

Im Untersuchungsgebiet Oderwitz bestehen derzeit keine für die kommunale Wärmewende (KWP) relevanten Abwasserleitungen mit ausreichender Dimensionierung oder Durchflussmenge. Ebenso befindet sich keine Kläranlage innerhalb des betrachteten Bereichs, die als Wärmequelle genutzt werden könnte.

Daher ergibt sich kein technisches oder wirtschaftlich sinnvolles Potenzial zur Nutzung von Abwasserwärme. Auch eine dezentrale Nutzung von Abwasserwärme aus Einzelgebäuden oder Kleinstleitungen ist aufgrund der geringen Volumenströme und fehlender Wärmesenken in unmittelbarer Nähe nicht geeignet.

4.3.1.3 Biogas und Biomethananlagen [Landwirtschaft und Gewerbe]

Biogasanlagen haben im Kontext der Energie- und Wärmewende an Bedeutung gewonnen, insbesondere als alternative Quelle zu fossilen Energieträgern wie Erdgas und Heizöl. Während der Ausbau von Biogasanlagen zur Stromerzeugung politisch zunehmend in den Hintergrund tritt, rückt die Nutzung von Biogas in aufbereiteter Form – etwa als Biomethan oder als Ausgangsstoff für synthetische Kraftstoffe – stärker in den Fokus.

Im Zusammenhang mit der kommunalen Wärmeplanung spielen Biogasanlagen eine wichtige Rolle. Sie können sowohl als Lieferanten von klimafreundlichen Wärmeenergieträgern als auch durch die Nutzung ihrer Abwärme zur Versorgung von Nahwärmenetzen beitragen.

Für Anlagenbetreiber besteht ein wirtschaftlicher Anreiz zur Nutzung der Abwärme, da gemäß Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) ein Bonus für die Einspeisung innovativer erneuerbarer Wärme gewährt wird – etwa bei der Einspeisung in Wärmenetze oder der Nutzung zur Raumheizung, Warmwasserbereitung, Kälteerzeugung oder als Prozesswärme.

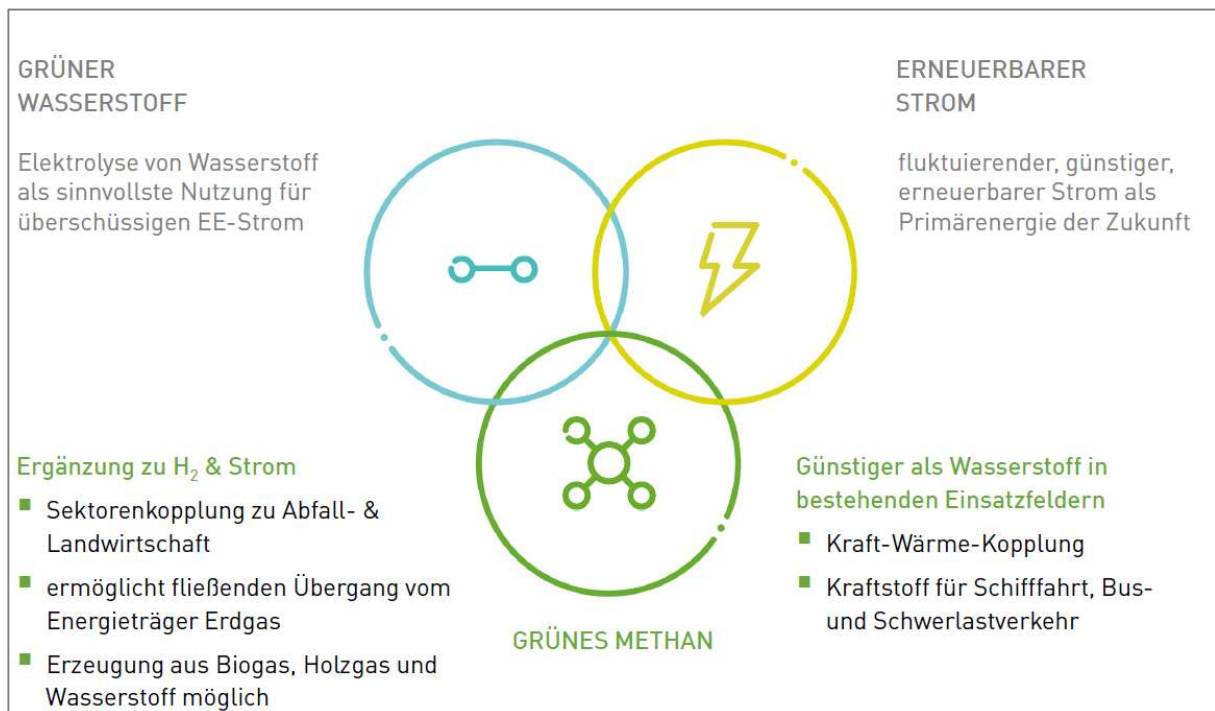


Abbildung 23 | Biomethan als Energieträger, Quelle: (Christian Löffler, 2022)

BHKW

Nutzbare Abwärmemengen entstehen in Biogasanlagen aufgrund der Verstromung des Biogases in KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen). Es handelt sich um Abwärme aus Abgasen und Motorabwärme des Generators. Die nutzbaren Abwärmemperaturen liegen zwischen 80 und 90°C.

In den meisten Biogasanlagen wird die Abwärme, zumindest teilweise, für die Beheizung der Fermenter, für die Eigenversorgung in der Heizungsanlage oder die Wärmeversorgung in angeschlossenen Stallanlage genutzt. Dennoch geht häufig ein mehr oder weniger großer Anteil der Abwärme verloren, insbesondere außerhalb der Heizperiode.

Biomethan-Einspeisung

Wird das erzeugte Biomethan nicht oder nur teilweise zur Stromerzeugung genutzt, kann es in ein bestehendes oder neu errichtetes Netz eingespeist und zur Wärmeversorgung in der Kommune verwendet werden. Diese Option gewinnt weiter an Bedeutung, da die Rolle von Biogas und Biomethan im Zuge der Energieversorgungsstrategie gestärkt wurde – insbesondere im Hinblick auf die Versorgungssicherheit und die Reduzierung fossiler Energieimporte.

Politische Maßnahmen der vergangenen Jahre zielten darauf ab, die Biogasproduktion kurzfristig zu flexibilisieren und perspektivisch auszubauen. Hierzu zählten unter anderem zeitlich befristete Ausnahmen von Produktionsobergrenzen sowie Anpassungen im EEG, KWKG und Baugesetzbuch. Ergänzt wurden diese durch eine Anschlussförderung für Bestandsanlagen und neue Ausschreibungsbedingungen für flexible Biomethan-Betriebe. Ziel ist es, die Strom- und Wärmeerzeugung aus Biogas gezielt dort zu ermöglichen, wo sie netzdienlich und effizient einsetzbar ist.

Zunehmend rückt dabei die direkte Wärmenutzung über Nahwärmenetze und Einspeisung in kommunale Infrastrukturen in den Fokus. So kann Biomethan nicht nur als Brennstoff für

Spitzenlastkraftwerke dienen, sondern auch einen verlässlichen Beitrag zur Defossilisierung der kommunalen Wärmeversorgung leisten.

Auch wenn viele Maßnahmen ursprünglich als kurzfristige Reaktion auf geopolitische Herausforderungen eingeführt wurden, zeichnet sich ab, dass sie langfristig strukturelle Veränderungen einleiten könnten. Es ist daher sinnvoll, frühzeitig den Dialog mit Biogasanlagenbetreibern zu suchen, um Potenziale für eine intensivere Nutzung von Biomethan und Abwärme im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zu identifizieren und systematisch zu erschließen.

Direkte Abwärmenutzung

Abwärme für ein niedertemperiertes oder kaltes Wärmenetz bietet ggf. der Gärresteaustrag in der Biogasanlage. Vorteilhaft ist ein kontinuierlicher Gärresteaustrag aus dem Nachgärer in das Gärrestelager. Aber auch ein diskontinuierlicher Gärresteaustrag ermöglicht die Abwärmenutzung. Die Gärreste sind ein flüssiges Medium mit ca. 6 % TS-Anteil. Sie verlassen den Nachgärer mit Temperaturen zwischen 35 und 42 °C. Die spezifische Wärmekapazität entspricht nahezu der von Wasser. Eine Temperaturabsenkung auf ca. 25 °C kann je nach Durchflussmenge ganzjährig eine Wärmeleistung für ein niedertemperiertes oder kaltes Wärme mit einer max. Rücklauftemperatur von 25 °C beisteuern.

Potenzial vor Ort

Auf dem Gemeindegebiet befindet sich ein Biogas-BHKW. Es steht also Potenzial an Abwärme zur Verfügung. In Abbildung 24 ist die Anlage standortspezifisch dargestellt.

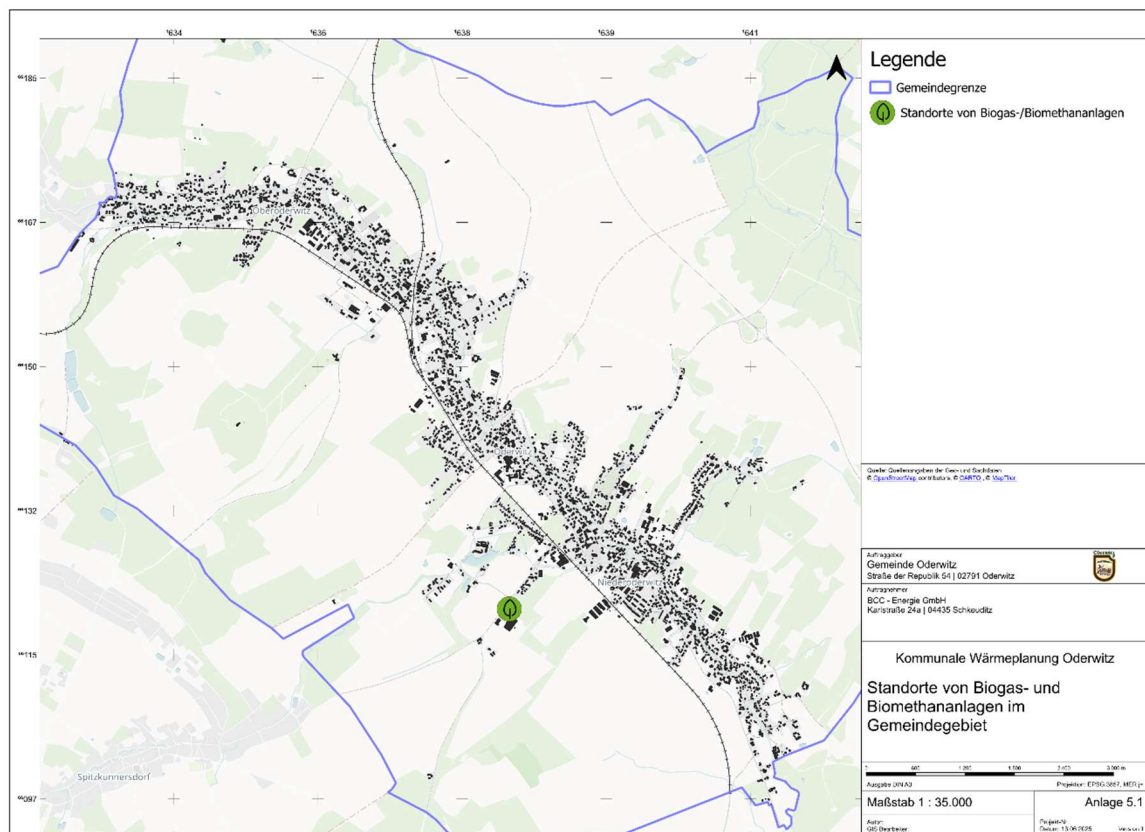


Abbildung 24 | Standort von Biogas- und Biomethananlagen in Oderwitz

Neben dem Standort der Anlage konnten Kennwerte aus dem Marktstammdatenregister entnommen werden. Diese sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 15 | Kennwerte des Biogas-BHKW in Oderwitz

Biogas-BHKW	
Biogasanlage Niederoderwitz	
Abgasseitige Nennleistung	250 kW
Inbetriebnahme	2005
Energieträger	Biogas
Erzeugungsart	KWK

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde dem Betrieb eine Frageliste zugesandt, um vertiefende Informationen über die Anlagentechnik zu erhalten. Die aktuelle Anlage ist seit dem 01.01.2026 aus der EEG-Vergütung gefallen und wird im Winter für Beheizung und Warmwasser genutzt und im Sommer lediglich zur Warmwasserbereitung. Beaufschlagt wird die vorgelagerte Biogasanlage mit Rindergülle, Mais und Getreide von den bewirtschafteten Flächen. Dabei werden etwa 100 Nm³/h an Rohgas erzeugt. Gerade im Hinblick auf mögliche Versorgungsszenarien, wie in Kapitel 6.1.1 beschrieben, sollten mögliche Potenziale an Vergrößerung der Anlagentechnik überprüft werden. Außerdem sollte geprüft werden, inwieweit Wärme und Strom über den Eigenbedarf hinaus nutzbar sind, insbesondere da die Anlage aus dem EEG ausgelaufen ist. Hier könnten für naheliegende Abnehmer und die Kommune, sowie den landwirtschaftlichen Betrieb positive Synergieeffekte entstehen, besonders im Bereich der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Anlage.

Eine Bewertung hinsichtlich des Potenzials zur Nutzung von Wärme aus diesen Anlagen wird für konkrete Fälle analysiert, im Zusammenhang mit den Maßnahmen. Für bestehende Anlagen ist eine Nutzung von Wärme eher unrealistisch, allerdings können die verfügbaren Mengen an bspw. Biogas durch ein neues BHKW, welches konkret für den Zweck der Wärmebereitstellung oder auch einer stromgeführten Betriebsweise errichtet wird, genutzt werden, beispielweise in Form eines Satelliten-BHKWs. Dabei handelt es sich um ein Blockheizkraftwerk, das biogasbasierte Energie zur Strom- und Wärmeerzeugung nutzt, jedoch nicht in unmittelbarer Nähe zur Biogasanlage betrieben wird. Diese Systeme sind oft mehrere Kilometer von der Biogasanlage entfernt und werden als rechtlich eigenständige Anlagen behandelt. Somit ergibt sich auch nach dem Auslaufen der Bestandsanlagen aus der EEG-Vergütung eine wirtschaftlich sinnvolle Möglichkeit der Nutzung der biogenen Energieträger.

Zur Veranschaulichung des Potenzials ist nachfolgend berechnet, wieviel Wärme ein Biogas-BHKW mit einer Größenklasse analog zu der Anlage in Tabelle 15 würde.

$$Q_{BHKW} = P_{th,BHKW} \cdot t_{VBH}$$

Dabei wird für die Vollbenutzungsstunden t_{VBH} eine Zeit von 4000 h und für die Nennleistung 250 kW angesetzt. Damit ergibt sich eine theoretische Wärmemenge von 1,0 GWh/a.

4.3.2 Solarthermie

4.3.2.1 Dachanlagen

Datenquellen:

Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Freistaat Sachsen, © 2025 Landesamt für Geobasisinformation Sachsen [GeoSN])

Digitales Oberflächenmodell (DOM)

(Freistaat Sachsen, © 2025 Landesamt für Geobasisinformation Sachsen [GeoSN])

Für die Gemeinde Oderwitz wurde das Photovoltaik- und Solarthermiepotezial der Dachflächen im gesamten Gemeindegebiet ermittelt. In Anlehnung an die Ausführungen zum Denkmalschutz (Kapitel 3.2.2) wurden dabei auch Gebäude mit Denkmaleigenschaft berücksichtigt, da der Denkmalstatus die Errichtung von Photovoltaik- oder Solarthermieranlagen nicht grundsätzlich ausschließt, sondern stets einer einzelfallbezogenen Prüfung unterliegt.

Die Solarpotenzialberechnung stellt somit ein theoretisches Potenzial unter technischen Gesichtspunkten dar und ersetzt keine denkmalrechtliche Bewertung im konkreten Projektfall. Analysiert wurden ausschließlich Dachflächen innerhalb der festgelegten Baublöcke, die innerhalb dieser aggregiert ausgewiesen werden. Eine Prüfung vorhandener Solarenergieanlagen oder denkmalfachlicher Genehmigungsvoraussetzungen erfolgt im Rahmen der Potenzialanalyse nicht.

Die Berechnung des Solarpotenzials (Solarthermie und Photovoltaik) erfolgt auf Basis eines GIS-Berechnungsmodell unter der Berücksichtigung der solaren Einstrahlung. Als Grundlage für die Verortung der Gebäude und für die Berechnung der dienen der Gebäudeumriss (ALKIS) und das flächendeckende Digitale Oberflächenmodell (DOM) mit Höhendaten vom Landesamt für Geobasisinformation Sachsen. Dieses ist in einer Rasterauflösung von 20 cm verfügbar.

Für die Identifizierung geeigneter Dächer wird in der ersten Berechnungsphase die Neigung und die Ausrichtung der Dachflächen bewertet und kategorisiert.

Die Flächen, die eine große Neigung (> 70°) oder eine Nord-Ausrichtung aufweisen, sowie Flächen unter 20 m² werden ausgeschlossen. Für die verbleibenden Dächer wird anschließend eine Einteilung hinsichtlich der Ausrichtung vorgenommen. Dabei werden Süddächer und Ost-/Westdächer, sowie Flachdächer unterschieden.

Das Energiepotenzial wurde anschließend wie folgt ermittelt:

$$E_{\text{solar}} = A_{\text{Kollektor}} [\text{m}^2] \cdot \text{spez. Ertrag}_{\text{PV o. ST}} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} \cdot \text{a} \right]$$

Für die nutzbare Kollektorfläche $A_{\text{Kollektor}}$ wurde angenommen, dass etwa 70% der verfügbaren Dachfläche belegt werden kann. Für den spezifischen Ertrag wurden jeweils Annahmen getroffen für die Ausrichtung des Daches und die Systemverluste im Falle der Photovoltaik bzw. der Systemverluste, sowie dem solaren Nutzungsgrad im Falle der Solarthermie.

Letzterer beschreibt den Anteil an Energie der tatsächlich im System genutzt werden kann, im Vergleich zu der Energiemenge, den die Anlage erzeugt bzw. erzeugen könnte.

Für das Flachdach ist außerdem angenommen, dass hier eine optimale Aufstellung der Module erfolgen kann hinsichtlich Neigung und Ausrichtung nach Süden.

Damit ergeben sich für den spezifischen Ertrag für die Berechnung des Photovoltaikpotenzials folgende Werte (Solarstrahlung inkl. Systemverlusten von 14%):

- Flachdach: 225 kWh/m²*a
- Süddach: 225 kWh/m²*a
- Ost-/Westdach: 190 kWh/m²*a

Hinsichtlich des Leistungsverhältnis von PV-Anlagen ist im Laufe der Zeit mit einer Leistungsdegradation der PV-Module zu rechnen.

Für die Solarthermie und deren spezifischen Ertrag sind folgende Werte zu Grunde gelegt worden (Solarstrahlung inkl. Systemverlusten und solarem Nutzungsgrad von 40%):

- Flachdach: 490 kWh/m²*a
- Süddach: 490 kWh/m²*a
- Ost-/Westdach: 350 kWh/m²*a

Die Berechnung Energiepotenzials erfolgt mit groben Kennzahlen. Je nach individueller Lage und Gegebenheiten schwanken die errechneten Werte um den tatsächlich zu erwartenden Wert. Der Datensatz, indem die einzelnen Dachflächen mit Ihren Parametern verfügbar sind, wird der Kommune zur Verfügung gestellt.

Abbildung 25 fasst das Solarthermiepotezial am Kollektor je Baublock zusammen.

Besonders auffallend sind die hohen Werte in den Industrie- und Gewerbegebieten. Dort liegen vor allem große Industrie- oder Gewerbegebäude. Diese großen Dachflächen mit hohen Solarpotenzialen sind für die Wärmeplanung von besonderer Bedeutung, da sich hier mögliche Energiequellen für ein Wärmenetz ergeben, aber auch eine gute Möglichkeit der Mehrfachnutzung von Flächen zur Energieerzeugung.

Insgesamt ergibt sich ein ST-Potenzial von knapp 66.300 MWh auf Dachflächen zur Wärmeerzeugung. Die höchsten Erträge werden in den Sommermonaten erzielt, während die höchsten Wärmeverbräuche in den Wintermonaten vorkommen und damit Speicher nötig wären. Für ein Wärmenetz sind insgesamt vor allem die flächenmäßig größten Gebäude im Gemeindegebiet von Bedeutung. Die Potenziale der einzelnen Gebäude dienen als Orientierungshilfe für individuelle Entscheidungen.

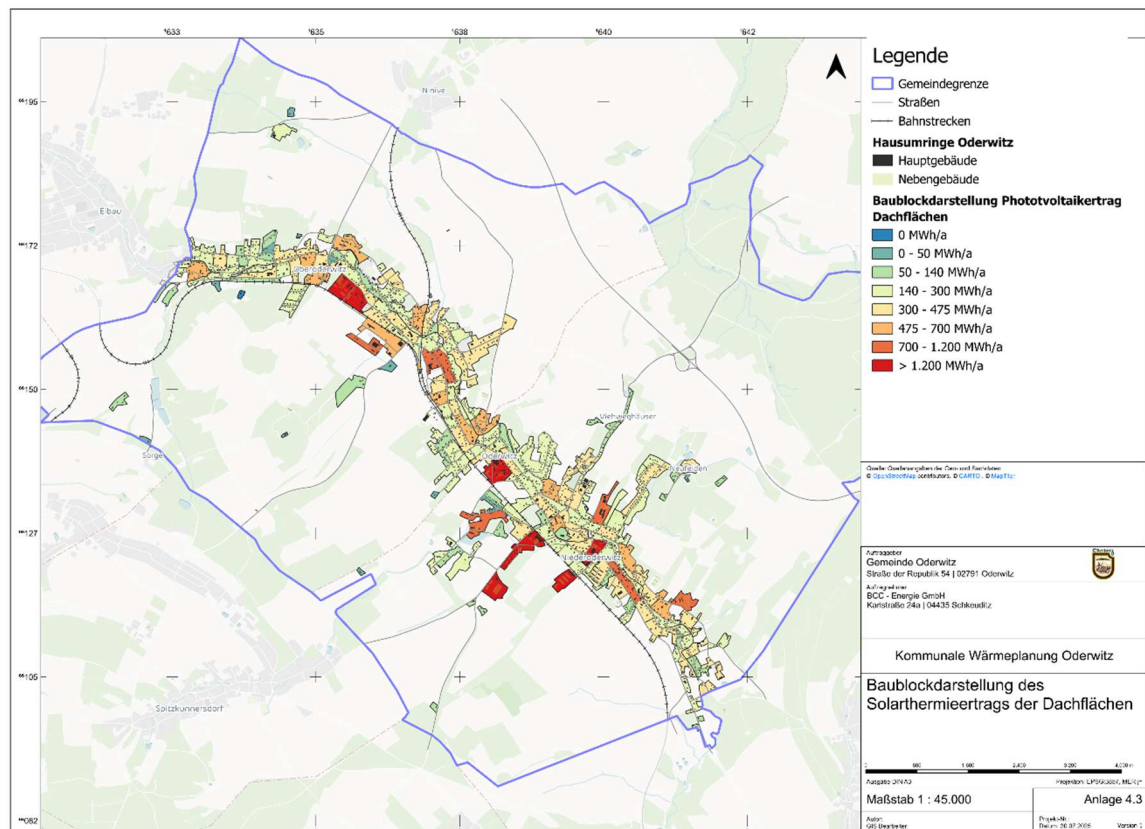


Abbildung 25 | Solarthermie-Potenzial von Dachanlagen in der Gemeinde Oderwitz nach Baublocken

4.3.2.2 Freiflächenanlagen

Datenquellen:

Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)
(Freistaat Sachsen, © 2025 Landesamt für Geobasisinformation Sachsen [GeoSN])

Das Solarpotenzial kann auch mit Freiflächenanlagen genutzt werden, besonders auf Flächen, die keinen besonderen landwirtschaftlichen Wert besitzen. Im Rahmen der Wärmeplanung wird das Freiflächenpotenzial als mögliche Energiequelle für eine leitungsgebundene Versorgung untersucht.

Die vom Freistaat Sachsen erlassene Photovoltaik-Freiflächenverordnung (PVFVO) legt fest, welche Flächen für Freiflächen-Solaranlagen nicht genutzt werden dürfen. Ausgeschlossen sind insbesondere Schutzgebiete wie Natura-2000-Gebiete und Nationale Naturmonumente, die aus Gründen des Natur- und Landschaftsschutzes nicht für Anlagen in Frage kommen. Zugleich definiert die PVFVO die benachteiligten landwirtschaftlichen Gebiete als besonders relevante Standorte für Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Auf diesen Flächen können Gebote nach EEG abgegeben werden, sofern keine naturschutzfachlichen Ausschlussgründe bestehen.

Zum Stand der Erstellung ist kein Flächenkonzept für Solar-Freiflächenanlagen vorhanden. Flächen, die sich in der Regel für die Errichtung von Freiflächenanlagen eignen, wie bspw. entlang Bahnstrecken, werden im Zuge der Maßnahmenentwicklung mit bewertet, soweit diese für ein Wärmeversorgungszenario technisch und wirtschaftlich interessant sein könnten.

4.3.3 Biomasse

4.3.3.1 Waldholz / Forstwirtschaft

Die Nutzung von Holz gilt aus Umweltsicht nicht als bevorzugte Lösung zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, so das Umweltbundesamt (UBA) (Gudrun Schütze, 2021). Eine Zeitreihe der AGEE-Stat zeigt, dass die Nutzung fester Biomasse zur Strom- und Wärmebereitstellung in den letzten Jahren relativ stabil geblieben ist, allerdings auf hohem Niveau. Nach Ergebnissen einer UBA-Studie (BioRest) ist das nachhaltig verfügbare Holzpotenzial für die energetische Nutzung bereits übernutzt (Horst Fehrenbach, 2018).

Obwohl einige Regionen über ein hohes Holzaufkommen verfügen, ist die langfristige Verfügbarkeit unsicher. Dürre und Borkenkäferschäden haben große Mengen Restholz erzeugt, während der laufende Waldumbau hin zu klimaresilienten Mischwäldern erst in 20–30 Jahren wieder zu höherem Holzanfall führt. Unklar bleibt, welche Mengen bis dahin und nach Abschluss der Schadensbeseitigung tatsächlich verfügbar sind.

Als zentrale Kohlenstoffsенke muss der Wald geschützt und gestärkt werden. Daher ist die stoffliche Nutzung von Holz aus Klima- und Ressourcenschutzsicht grundsätzlich der energetischen vorzuziehen; zudem entstehen zunehmend neue stoffliche Nutzungsmöglichkeiten. Wenn Holz dennoch energetisch eingesetzt wird, sollte dies vor allem in Bereichen erfolgen, die schwer durch andere erneuerbare Energien ersetzbar sind, insbesondere Prozesswärme sowie Flug- und Schiffsverkehr. Energetische Nutzung sollte daher am Ende einer möglichst langen Nutzungskaskade stehen. (Horst Fehrenbach, 2018)

Nach gängigen Studien stehen energetisch nutzbare Holzpotenziale vor allem in Form von Waldrest- und Schwachholz zur Verfügung. Nachhaltig können im Mittel nur etwa 1,8 Festmeter pro Hektar und Jahr als Energieholz entnommen werden. Zwar liegt der tatsächliche Einschlag derzeit unter dem möglichen, jedoch wäre die Mobilisierung ungenutzter Holzvorräte aufwendig. Gleichzeitig erschweren zunehmende Kalamitäten wie Hitze, Dürre und Borkenkäfer die Planbarkeit durch das unerwartete Auftreten großer Holzmengen. (Ewald, Rothe, & et.al., 2017)

4.3.3.2 Grünschnitt / Biogene Abfälle aus Haushalten, Gewerbe und Landwirtschaft

Grünschnitt, der bei der Pflege städtischer beziehungsweise kommunaler Grünflächen anfällt oder aus der Bewirtschaftung und Pflege privater Gärten und Kleingartenanlagen stammt, kann gesammelt und anschließend energetisch genutzt werden. Dies hat nicht nur den Vorteil, dass regionale Biomasse nutzbar gemacht werden kann, anstatt anderweitig entsorgt zu werden, sondern reduziert zusätzlich Emissionen aus unsachgemäßen, individuellen Verbrennungen des Grünschnitts. Grundsätzlich ist die energetische Nutzung von Grünschnitt eine nachhaltige und CO₂-neutrale Option bei gleichzeitiger Steigerung der regionalen Wertschöpfung, die dem überregionalen Einkauf von Pellets, Holzholzackschnitzeln oder fossilen Brennstoffen vorzuziehen ist.

Es gibt keine Pflicht zur voranging stofflichen Nutzung von Grünabfällen, aber nur die stoffliche oder kombinierte Nutzung wird gefördert; beispielsweise bei Anwendung in Vergäranlagen (kombiniert) oder die reine Kompostierung. Da Grünschnitt zunächst als Abfall gilt, müssen Verbrennungsanlagen die 17. BImSchV erfüllen; alternativ kann der Grünschnitt nach Aufbereitung den Abfallstatus verlieren und in Anlagen nach 4. bzw. 1. BImSchV genutzt werden.

Die Kommunalrichtlinie (2023) fördert unter 4.2.6 Maßnahmen zur klimafreundlichen Abfallwirtschaft, darunter dezentrale Sammelstellen für Grünabfälle sowie Bau oder Erweiterung von Vergärungsanlagen.

Das bei der Vergärung von Grünschnitten in einer Vergärungsanlage entstehende Gas wird in Blockheizkraftwerken zu Strom- und Wärmeenergie umgewandelt und das verbleibende Substrat wird nach flüssig und fest getrennt. Das flüssige Substrat kann nach einer Aufbereitung als Dünger eingesetzt werden. Das feste Substrat wird getrennt in Grob- und Feinanteil. Der Feinanteil kann ebenfalls, als natürliche Düngemittel verwendet werden, der Grobanteil kann nach der Trocknung als Brennstoff in Biomasseheizkesseln dienen.

Für die energetische Nutzung muss Grünschnitt zu Hackschnitzeln zerkleinert und gegebenenfalls gesiebt werden. Der Heizwert liegt je nach Art des Grünschnitts und Wassergehalt von 30 – 40 % zwischen 4.000 und 10.000 kJ/kg. Eine Trocknung der Hackschnitzel verbessert deren Lagerfähigkeit und Heizwert. Neben natürlicher Trocknung sind technische Verfahren wie Kalt- und Warmlufttrocknung möglich, idealerweise unter Nutzung von Abwärme. Auch konventionelle Satztrockner in Container- oder Silobauweise sind nutzbar; sie sind kostengünstiger, erfordern jedoch mehr manuellen Aufwand (Jan Schalk, 2017).

4.3.3.3 Pyrolyse-Anlage / Holzvergaser

Um eine stoffliche Nutzung von Waldholz auch bei Energieholz einer Verbrennung vorzuziehen, ist der Einsatz einer Pyrolyse-Anlage sinnvoll. Als Pyrolyse wird die pyrolytische Verkohlung pflanzlicher Ausgangsstoffe bezeichnet. Eingangsstoffe sind u.a. Holzhackschnitzel, Grünschnitte, Bioabfälle oder Gärreste. Im Ergebnis und als Hauptzweck der Pyrolyse entsteht Holzkohle, auch Biochar genannt, die je nach Weiterverarbeitung das darin enthaltene CO₂ dauerhaft, oder zumindest mittelfristig bis zu Zersetzung, bindet. Biochar findet bereits in der Landwirtschaft und im Gartenbau zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit oder als Düngemittel Verwendung. Weitere Absatzmöglichkeiten von Biochar sind in der Automobilindustrie zu finden. Hier kann das Pyrolyse-Produkt ölbasierte Kunststoffe im Innenausbau der Autos ersetzen. Des Weiteren findet Biochar in der Medizin oder in der Pharmazie Anwendung.

Gärreste aus Biogasanlagen können als Substrat ebenfalls in der Pyrolyse-Anlage eingesetzt werden. Das könnte Hackschnitzel teilweise ersetzen, womit die Hackschnitzel wiederum als Brennmaterial zur Abdeckung der Spitzenlasten in den kommunalen Wärmenetzen zur Verfügung stünden. Die Gesamtbilanz muss in Absprache mit den Biogasanlagen erstellt werden.

Beim Pyrolyse-Prozess entsteht Abwärme, je nach Anlagenbetrieb mit 140 oder mit ca. 90°C Abwärmetemperatur. Die Pyrolyse-Anlage arbeitet bis auf 3 bis 4 Wartungsunterbrechungen durchgehend und kann somit auch nahezu durchgehend im Jahr Abwärme liefern.

4.3.3.4 Potenzial vor Ort

Im gesamten Sammelgebiet der Entsorgungsgesellschaft Görlitz-Löbau-Zittau mbH fallen derzeit 17.500 t an Haushaltsabfällen in Form von Küchenresten (Biotonne) und Grünabfällen an. Bislang werden die Abfälle kompostiert.

Die Gemeinde Oderwitz verfügt gemäß Daten des Digitalen Basis-Landschaftsmodells (DLM) über Wald- und Gehölzflächen von insgesamt 699,3 ha, was 19,5 % des Gemeindegebietes entspricht. Dabei handelt es sich um das Königsholz als größeres zusammenhängendes Waldgebiet und einige kleinere

Restwaldflächen um den Ort. Entsprechend könnten bei nachhaltiger Bewirtschaftung jährlich rund 1.260 Fm Holz zur Energiegewinnung entnommen werden.

Das UBA nimmt für Waldholzhackschnitzel und Scheitholz einen Wassergehalt von 20–40 % je nach Jahreszeit und Behandlungsart an. Daraus ergibt sich ein Heizwert zwischen 2,8 und 4,0 kWh/kg für das Waldholz. Zudem entspricht ein Fm Buchenholz einem Gewicht von 0,5 t bei 20 % Wassergehalt und 0,67 t bei 40 %. Ein Fm Fichte wird mit 0,34 t bei 20 % und 0,45 t bei 40 % Wassergehalt angegeben. Je nach Zusammensetzung des Waldes ergibt dies ein theoretisches Wärmepotenzial aus Waldholz von etwa 1.200–3.380 MWh/a für Oderwitz.

Zu beachten ist, dass Teile des Königsholzes in den FFH-Gebieten „Pließnitzgebiet“ und „Basalt- und Phonolithkuppen der östlichen Oberlausitz“ liegen. Dies betrifft rund 162,2 ha der Waldfläche. Die energetische Nutzung von Waldholz unterliegt verschiedenen ökologischen Einschränkungen. So dürfen Holzentnahmen nur außerhalb von Naturschutzgebieten, gesetzlich geschützten Biotopen und sensiblen Habitaten erfolgen, um Beeinträchtigungen für Arten- und Bodenschutz zu vermeiden. Zudem ist sicherzustellen, dass Totholzanteile und Habitatbäume im Bestand verbleiben, da sie eine zentrale Rolle für Biodiversität und Waldökosysteme spielen. Damit wird deutlich, dass das energetisch nutzbare Potenzial zwar vorhanden ist, jedoch nur in einem klar definierten und ökologisch verantwortbaren Rahmen ausgeschöpft werden kann. Eine detaillierte Abstimmung zwischen Naturschutzanforderungen und Energiebedarf ist daher unerlässlich, um eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen sicherzustellen.

4.3.4 Geothermie

Datenquellen:

Bachmann et al. 2008

(Bachmann, Gerhard H.; Ehling, Bodo-Carlo; Eichner, Rudolf; Schwab, Max (Hg.) (2008): Geologie von Sachsen-Anhalt. Stuttgart: Schweizerbart)

Katzung und Ehmke 1993

(Katzung, G.; Ehmke, G. (1993): Das Prätertiär in Ostdeutschland. Strukturstockwerke und ihre regionale Gliederung. Köln: Verlag Sven von Loga)

Voigt et al. 2006

(Voigt, Thomas; Wiese, Frank; Eynatten, Hilmar von; Franzke, H. J.; Gaupp, R. (2006): Facies evolution of syntectonic Upper Cretaceous deposits in the Subhercynian Cretaceous Basin and adjoining areas (Germany). In: Zeitschrift der deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften 157 (2), S. 203–244)

Wagenbreth und Steiner 1990

(Wagenbreth, Otfried; Steiner, Walter (1990): Geologische Streifzüge. Landschaft und Erdgeschichte zwischen Kap Arkona und Fichtelberg. 4., unveränderte Auflage. Leipzig: Dt. Verl. für Grundstoffindustrie)

4.3.4.1 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie bezieht sich auf die Nutzung von Erdwärme aus einer Tiefe von bis zu 400 Metern. Da die dort verfügbaren Temperaturen für die direkte Wärmebereitstellung nicht ausreichen, muss die gewonnene Wärme zunächst auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben werden. Dafür werden Wärmepumpen eingesetzt, welche die Erdwärme als Wärmequelle nutzen. Dabei werden typischerweise Jahresarbeitszahlen von 4–6 erreicht.

Zu den Vorteilen oberflächennaher Geothermie:

- Nahezu konstante Wärmequelle
- Temperaturniveau sehr gut für Wärmepumpen geeignet
- Geringe Betriebskosten
- Lange Lebensdauer

Die Nutzung von oberflächennaher Geothermie bringt aber ebenso Hindernisse mit sich, z.B.:

- Bergbaurechtliche und Wasserwirtschaftliche Aspekte
- Regelungen des Lagerstättengesetzes
- Standortabhängigkeit
- Erschließung teuer
- Auskühlung des Erdreichs möglich

Grundsätzlich werden drei verschiedene Arten der „Gewinnung“ der Erdwärme unterschieden, dargestellt in nachfolgender Grafik.

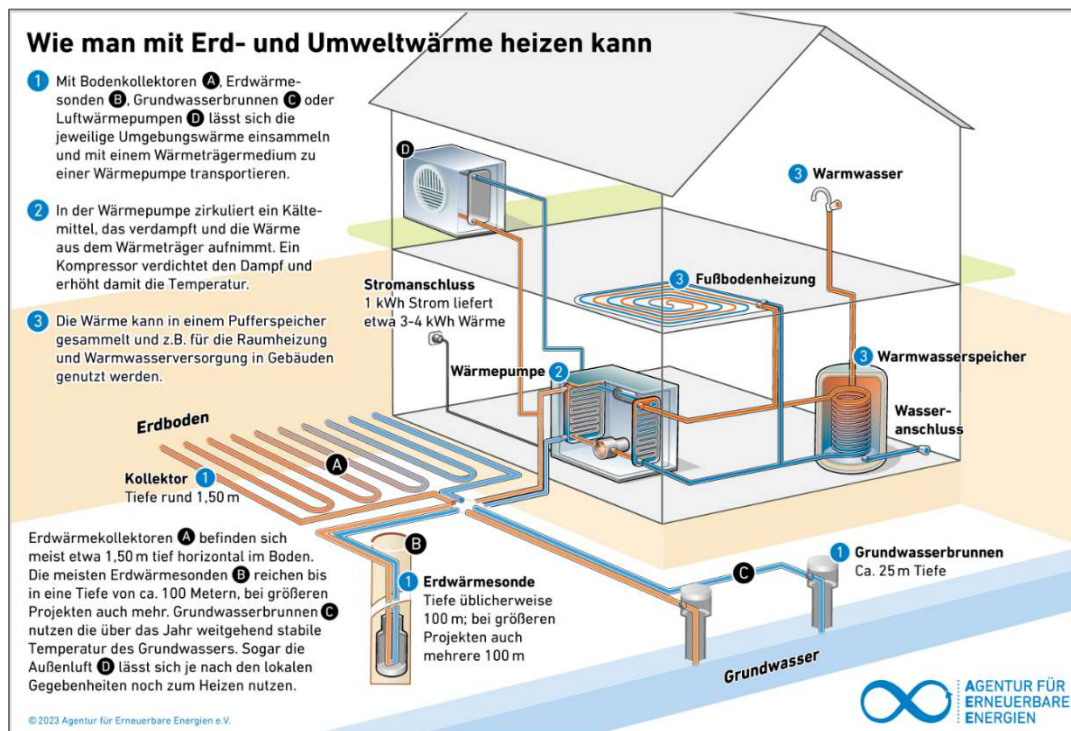


Abbildung 26 | Erdwärme als Wärmequelle zur Gebäudeheizung; Quelle: https://www.unendlich-viel-energie.de/media/image/78361.AEE_Oberflaechennahe_Geothermie_Maerz23.jpg

4.3.4.1.1 Erdwärmesonden

Erdwärmesonden werden als senkrechte Bohrungen niedergebracht, in die Rohre eingelassen und durch eine Art Zement fest eingebaut. Die Rohre sind mit einer Wärmeträgerflüssigkeit, normalerweise Wasser mit einem speziellen Frostschutzmittel, gefüllt, die die Wärme aus dem Erdreich aufnimmt und an die Oberfläche zur Wärmepumpe transportiert. Ein bis zwei Bohrungen reichen für die Beheizung eines Einfamilienhauses aus. Auch komplette Wohngebiete lassen sich auf diese Weise versorgen.

Bei größeren Anlagen, für die viele Erdwärmesondenlöcher gebohrt werden müssen, führt man vor der Erstellung eines solchen Sondenfeldes einen so genannten Thermal Response Test durch. Er liefert Daten über den Untergrund, wie beispielsweise die Wärmeleitfähigkeit des Bodens. Dadurch kann ein

Planer berechnen, wie viele Bohrungen mit welcher Tiefe benötigt werden. Dadurch können Bohrmeter und damit Kosten eingespart werden, während gleichzeitig sichergestellt ist, dass sich die einzelnen Sondenbohrungen in ihrer Leistung nicht gegenseitig beeinträchtigen.

Kennwerte	
Typische Tiefen	40 – 100 m
Platzbedarf	eine oder mehrere vertikale Bohrungen mit einem Bohrdurchmesser von mind. 150 mm Abstände der Sonden zur Grundstücksgrenze mind. 3 m und untereinander mind. 6 m
Material	Wärmetauscherrohre aus Kunststoff (bevorzugt aus PE-X oder PE-RC-100 Kunststoffe); frostfreier Betrieb oder Frost-Tau-Wechsel-beständiges sowie thermisch verbessertes Verpressmaterial
Baulicher Aufwand	Erdbohrung(en) mittels Bohrgerät
Investitionskosten	550–850 € pro kW Heizleistung

4.3.4.1.2 *Erdwärmekollektoren (Flächenkollektoren)*

Erdwärmekollektoren werden in horizontalen Schlangenlinien in Tiefen von 80 bis 160 Zentimetern verlegt. Ähnlich wie bei Erdwärmesonden zirkuliert hier eine Mischung aus Wasser und Frostschutzmittel. Die jahreszeitlichen Temperaturschwankungen in diesen Tiefen beeinflussen die Untergrundtemperaturen. Im Vergleich zu Erdwärmesonden sind die nutzbaren Temperaturen im Winter niedriger, aber dennoch ausreichend für den effizienten Betrieb von Wärmepumpen. Es ist wichtig, dass die Kollektoren in einem Untergrund verlegt werden, der Feuchte halten kann, um die Wärmeleitfähigkeit zu maximieren. Überbauungen sollten vermieden werden, da Regenwasser Wärme in den Boden einbringt. Eine alternative Variante sind Spiralkollektoren, auch Erdwärmekörbe genannt, die in bestimmten Abständen in den Boden eingebracht werden und weniger Aushubarbeiten erfordern.

Kennwerte	
Typische Tiefen	ca. 1,20–1,50 m; ca. 30 cm unter der örtlichen Frostgrenze
Platzbedarf	Als Richtwert ~2x beheizte Wohnfläche an Kollektorfläche erforderlich
Material	Wärmetauscherrohre aus Kunststoff (bevorzugt PE-X oder PE-RC 100 Material)
Baulicher Aufwand	Ganzflächiges Abtragen und Wiederaufbringen des Erdreichs
Investitionskosten	250–350 € pro kW Heizleistung

4.3.4.1.3 Grundwasserbrunnen

Aufgrund der in Deutschland ganzjährig konstanten Grundwassertemperaturen von 8-11 °C kann Grundwasser, in Abhängigkeit von den hydrogeologischen Voraussetzungen vor Ort, eine energetisch effiziente Wärmequelle darstellen. In Siedlungsgebieten sind die Grundwassertemperaturen sogar noch etwas höher.

Benötigt werden zwei Brunnen von rund 20 Metern Tiefe. Durch einen Förderbrunnen wird das Grundwasser an die Oberfläche gepumpt. Dort wird die Wärme des Grundwassers übertragen, bevor das Wasser über einen Schluckbrunnen wieder ins Erdreich zurückgeführt wird. Brunnensysteme erfordern eine gewisse Pflege und häufig Filtereinrichtungen, die verhindern sollen, dass Fremdstoffe im Wasser die Schluckbrunnen verstopfen.

Grundwasserwärmepumpen lassen sich daher gewöhnlich erst ab einer Mindestgröße (ca. 35 kW Wärmebedarf) wirtschaftlich sinnvoll errichten. Dann sind sie jedoch durch die vergleichsweise hohen Wärmeleistungen pro Brunnenbohrung sehr günstig. Bei größeren Gebäuden sind Grundwasserwärmepumpen daher eine interessante Alternative. Steht genügend Grundwasser zur Verfügung können Grundwasserbrunnenanlagen in Verbindung mit Wärmepumpen auch zur Versorgung ganzer Wohngebiete eingesetzt werden. Statt des Grundwassers können in ähnlicher Form auch Oberflächengewässer genutzt werden.

Kennwerte	
Typische Tiefen	abhängig von den hydrogeologischen und hydraulischen Verhältnissen; beim Ein- und Zweifamilienhaus sind Tiefen bis 30 m wirtschaftlich
Platzbedarf	zwei Brunnen (einer zur Förderung, einer zur Rückführung des Grundwassers) mit einem Mindestabstand von in der Regel 10–15 m; Ausbaudurchmesser der Brunnen je nach örtlichen Verhältnissen von 12,5 bis 150 cm
Material	Wärmetauscherrohre aus Kunststoff (bevorzugt aus PE-X oder PE-RC-100 Kunststoffe); frostfreier Betrieb oder Frost-Tau-Wechsel-beständiges sowie thermisch verbessertes Verpressmaterial
Baulicher Aufwand	Bohrungen mittels Bohrgerät fachgerechter Brunnenausbau nach den entsprechenden Richtlinien
Investitionskosten	je nach Tiefe und Untergrundbeschaffenheit beim Ein- oder Mehrfamilienhaus etwa 3.000–9.000 € inkl. Förderpumpe

4.3.4.2 Tiefe und Mitteltiefe Geothermie

Tiefe Geothermie bezeichnet die Nutzung der Erdwärme, die aus Bohrtiefen von typischerweise mehr als 400 Metern gewonnen wird, wobei einige Definitionen Tiefen von 500 Metern oder sogar 1000 Metern ansetzen. In diesen Tiefen sind die Temperaturen deutlich höher als in oberflächennahen Schichten. Die Unterscheidung ist von entscheidender Bedeutung, da die tiefe Geothermie direkt hohe

Temperaturen für Fernwärme und industrielle Prozesse sowie zur Stromerzeugung liefern kann, während oberflächennahe Systeme hauptsächlich für Anwendungen mit niedrigeren Temperaturen konzipiert sind. In der Erdkruste steigt die Temperatur durchschnittlich um etwa 3 bis 5 °C pro 100 Meter Tiefe an, was eine konstante Wärmezufuhr gewährleistet.

Kennwerte	
Typische Tiefen	400 – 5.000 m
Platzbedarf	Relativ geringer oberirdischer Platzbedarf: ca. 2.000 – 5.000 m ² für eine Dublette
Material	Bohrtechnik: Spezialbohrgestänge, Bohrspülung, Zementierung Rohrleitungen: korrosionsbeständige Materialien Wärmetauscher & Pumpen: für hohe Temperaturen und mineralhaltiges Wasser ausgelegt
Baulicher Aufwand	Tiefenbohrung technisch anspruchsvoll, mehrere Wochen bis Monate Bohrzeit pro Bohrung, Genehmigungsverfahren und geologische Vorerkundung erforderlich
Investitionskosten	hängt stark von Standort, Bohrtiefe, geologischen Bedingungen und Systemauslegung ab; für Mittlere Anlagen etwa 1.500-3.000 €/kW Heizleistung

4.3.4.3 Grubenwasser und Hohlräume

Grubenwasser ist Wasser, das sich in gefluteten, stillgelegten Bergbauschächten und Stollensystemen ansammelt. Dieses Wasser nimmt die Temperatur des umgebenden Gebirges an, wobei die Temperatur mit zunehmender Teufe entsprechend dem geothermischen Gradienten ansteigt. Typische Temperaturen liegen zwischen 20 und 30 °C, können aber in einigen Fällen auch bis zu 48 °C erreichen.

Das grundlegende Prinzip der thermischen Nutzung beruht auf einem Kreislauf: Warmes Grubenwasser wird aus dem Grubensystem gefördert, seine thermische Energie wird genutzt, und das abgekühlte Wasser wird anschließend wieder in das Grubensystem zurückgeführt. Dieser Prozess gewährleistet eine konstante Wasserbilanz und ermöglicht eine kontinuierliche Energiegewinnung. Die großen, künstlich geschaffenen Wärmeübertragungsflächen innerhalb der gefluteten Grubengebäude, verbunden mit einer hohen Wasserdurchlässigkeit zwischen Kavernen, Schächten und Stollen, führen zu erheblichen Wärmepotenzialen. Für die Gewinnung der Erdwärme aus Grubenwasser existieren im Wesentlichen zwei Verfahren: das Dublettensystem, das eine größere Energiemenge kontinuierlich gewinnen kann, und das Einzelondensystem, das kostengünstiger ist.

Das Potenzial zur Nutzung von Grubenwasser wurde im Rahmen der Potenzialanalyse geprüft. Aufgrund fehlender bergbaulicher Aktivitäten sowie nicht vorhandener stillgelegter Schächte oder Grubenbaue bestehen im Gemeindegebiet keine nutzbaren Grubenwasserressourcen. Dieses Potenzial wird daher für die weitere Wärmeplanung nicht berücksichtigt.

4.3.4.4 Potenzial vor Ort

Für eine erfolgreiche Exploration hydrogeothermischer Reservoirs ist das Verständnis der existierenden Bruchsysteme von entscheidender Bedeutung. In vielen porösen Reservoirgesteinen ist die Permeabilität so gering, dass Brüche einen signifikanten positiven Einfluss auf den Fluidtransport haben können. Das Aufsuchen solcher hochpermeabler Störungszonen kann daher für den Erfolg einer hydrogeothermischen Erschließung entscheidend sein. Im Rahmen einer weiterführenden geothermischen Vorerkundung sollten die Charakteristika vorhandener Störungszonen und ihre Orientierung im regionalen Spannungsfeld möglichst genau interpretiert werden, um das Fündigkeitsrisiko zu minimieren. Entsprechend der gewonnenen Erkenntnisse können die Zielbereiche einer geothermischen Exploration festgelegt werden.

Im Gemeindegebiet Oderwitz sind verschiedene geothermische Potenziale zu erwarten, die in der Potenzialkarte Geothermie aufgeführt sind (siehe Abbildung 19). Gebiete in ehemaligen Bergbauarealen wurden ausgeschlossen. Ebenso wurden Flächen in naturschutzrechtlich geschützten Bereichen, Überschwemmungsgebieten, Wäldern, Gewässern sowie überbauten Arealen nicht in die Potenzialermittlung einbezogen. Ein Großteil der Böden im untersuchten Gemeindegebiet weist eine spezifische thermische Leitfähigkeit zwischen 1,0 und 1,5 W/mK auf, was günstige Voraussetzungen für eine oberflächennahe geothermische Nutzung schafft. In einzelnen Bereichen kann die Leitfähigkeit sogar Werte von 1,5 bis 2,0 W/mK erreichen, was die Effizienz geothermischer Systeme weiter steigern kann.

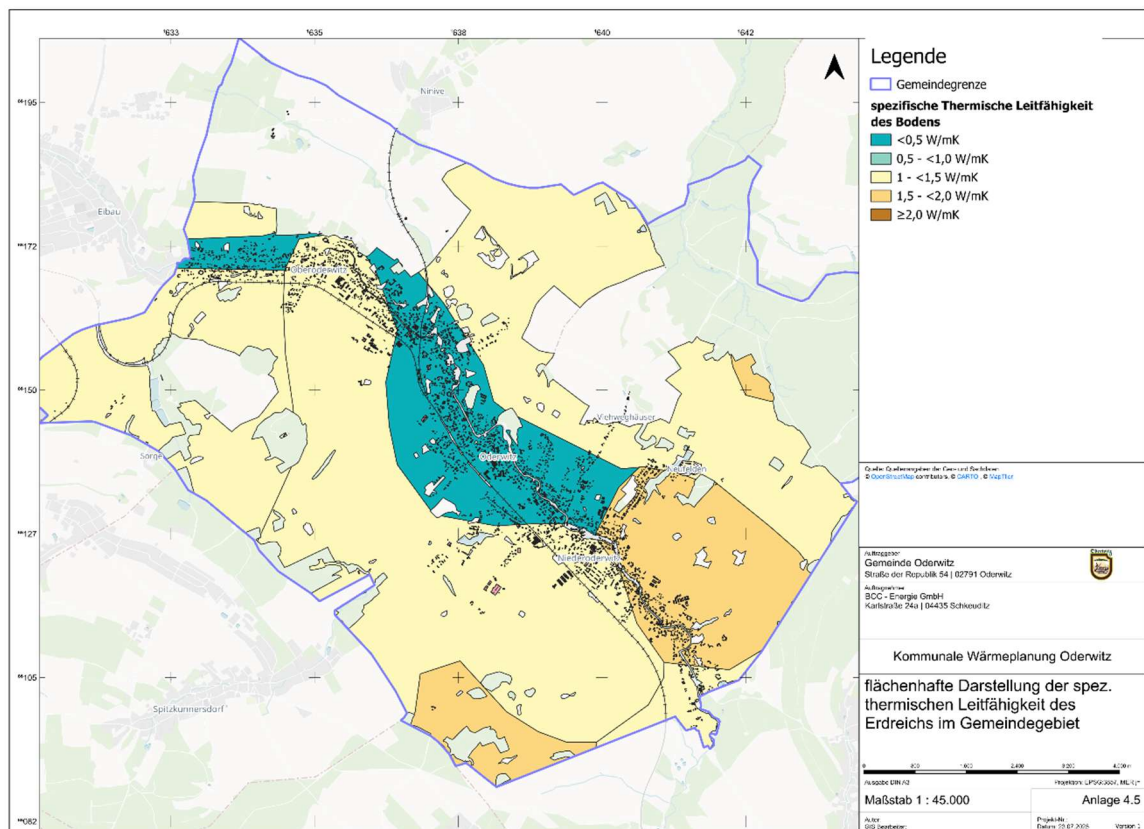


Abbildung 27 | Karte der geothermischen Potenziale der Gemeinde Oderwitz.

Die angegebene thermische Leitfähigkeit gibt dabei eine Leistung je Meter Sonde im Erdreich an, bei einer Temperaturänderung um 1 K. Praktisch angewendet heißt das, dass eine 100 m lange Sonde bei

einem Erdreich mit der spezifischen Entzugsleistung von 1 W/mK bei einer Temperaturdifferenz zwischen dem Wärmetauschermedium und dem Erdreich von 5 K eine Wärmeleistung von 500 W erbringen würde. Dementsprechend sind Gebiete mit einer höheren spezifischen Entzugsleistung besser geeignet für die Nutzung oberflächennaher Geothermie.

Die VDI-Richtlinie 4640 stellt für kleinere Anlagen mit Heizleistungen bis zu 30 kW Tabellen zur Verfügung, welche die Entzugsleistung abhängig von der Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds und der Anzahl der am Standort installierten Erdwärmesonden enthalten. Es wird angenommen, dass die Sonden in einem Abstand von 6 m zueinander in den Untergrund eingelassen werden und die minimale Temperatur des Wärmeträgermediums bei Austritt aus der Wärmepumpe $\geq 0\text{ °C}$ beträgt.

Für den Betrieb einer Sole-Sole Wärmepumpe mit 1800 Jahresvolllaststunden und einer spez. Wärmeleitfähigkeit des Erdreichs von 1,5 W/mK kann demnach eine Sonde am Standort etwa 3 kW Heizlast bereitstellen.

Ein Einfamilienhaus mit 150 m² Wohnfläche aus dem Baujahr 1980–1995 weist typischerweise eine Heizlast von 10 bis 20 kW auf. Um diese Leistung vollständig zu decken, wäre in diesem Fall und für diesen Standort eine größere Anzahl an Erdwärmesonden erforderlich.

Bei der Installation mehrerer Erdwärmesonden mit dem beschriebenen Abstand ist zu berücksichtigen, dass thermische Wechselwirkungen zwischen den Sonden auftreten können, welche die Entzugsleistung der einzelnen Sonden mindern. Infolgedessen steigt die Gesamtentzugsleistung nicht proportional mit der Anzahl der installierten Sonden. Laut Angaben der VDI ergibt sich bei der Installation von drei Sonden und einer Spez. Wärmeleitfähigkeit von 1,5 W/mK beispielsweise eine Gesamtentzugsleistung von etwa 8 kW.

Die genaue Leistung und Anzahl an Sonden für den speziellen Anwendungsfall muss allerdings durch Testbohrungen noch genau bestimmt und an die Rahmenbedingungen angepasst werden. Die hier aufgeführten Werte sind allerdings als eine erste Indikation nutzbar.

Für die tiefengeothermische Nutzung ist nach derzeitigem Stand kein Potenzial vorhanden.

Risiken bei der geothermischen Erschließung umfassen unter anderem aufsteigende sulfathaltige Wässer. Dies führt zu erhöhten Anforderungen an Wärmetauscherflächen und die Nutzung von sulfatresistentem Beton.

4.3.5 Aquathermie

Datenquellen:

IGKB, 2018

(Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) (2018): Bodensee-Richtlinien 2005 mit Änderung des Kapitel 5 vom 13.05.2014 und Änderungen des Kapitel 6 vom 09.05.2018)

Van Treeck und Wolter, 2021

(van Treeck, Ruben; Wolter, Christian (2021): Temperaturempfindlichkeiten der Fischgemeinschaften in deutschen Fließgewässern – Überprüfung der Orientierungswerte für die Temperatur. Abschlussbericht. Projekt O 10.20 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2020. Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei. Online verfügbar unter https://gewaesserbewertung.de/files/o_10.20_211119_endbericht_o10.20_tempempfh_fische.pdf, zuletzt geprüft am 23.02.23.)

Neben der Umgebungsluft, dem Erdreich, der Sonnenstrahlung und Abwasser stellen Oberflächengewässer eine potenziell nutzbare Wärmequelle und -senke dar. Durch die hohe spezifische Wärmekapazität $c_p \approx 4,2 \text{ kJ/(kgK)}$ von Wasser können Oberflächengewässer eine große Menge an Wärmeenergie speichern. In Fließgewässern bestimmen der Abfluss $[\text{m}^3/\text{s}]$ und der Temperaturunterschied $[\text{K}]$ zwischen der Ein- und Auslauftemperatur am Wärmetauscher maßgeblich das potenziell nutzbare Wärmedargebot. Obwohl mit jedem Kelvin Temperaturunterschied einem Kubikmeter Wasser $\approx 1,16 \text{ kWh}$ Wärme entzogen werden kann, werden Oberflächengewässer bislang jedoch nur selten als Wärmequelle bzw. Wärmesenke genutzt. Für die wärmeenergetische Nutzung von Oberflächengewässern kann grundsätzlich zwischen einem offenen und geschlossenen System unterschieden werden. Bei einem offenen System wird dem Gewässer Rohwasser über ein Entnahmebauwerk entnommen und aufbereitet, dem Verdampfer der Wärmepumpe zugeführt und anschließend wieder in das Gewässer eingeleitet. Um eine wasserrechtliche Nutzung gemäß § 9 WHG zu vermeiden, ist alternativ ein geschlossenes Funktionsprinzip möglich. Hierbei findet der Wärmeaustausch über einen separaten Wärmetauscher ohne eine Wasserentnahme unmittelbar im Gewässer statt. (Steve Borchardt, 2017) Beim Einsatz eines Wärmetauschers in natürlichen Gewässern besteht die Gefahr der Korrosion, die durch die Materialwahl weitestgehend begrenzt werden sollte. Zudem muss beachtet werden, dass Ablagerungen und Algenbildung die Wärmeübertragung am Wärmetauscher beeinträchtigen kann und somit die Effizienz der Wärmepumpenanlage gemindert werden kann. Auch müssen Vorkehrungen getroffen werden, damit bei Undichtheiten kein Kältemittel aus dem Kreislauf ins Wasser gelangt. Die Einsatzfähigkeit von Oberflächenwasser zur wärmeenergetischen Nutzung kann durch verschiedene Faktoren beschränkt werden. Die Wassertemperatur von Flüssen, Bächen und Seen ist von der Lufttemperatur abhängig und unterliegt somit jahreszeitlichen Schwankungen. Im Winter, wenn die Außentemperaturen sehr gering sind, bedeutet dies gegebenenfalls eine sinkende Wirtschaftlichkeit der Wärmepumpe. Zudem besteht die Gefahr des Einfrierens des Gewässers, was, je nach Ausführung, negative Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit des Wärmeübertragers haben kann oder die Nutzung gänzlich verhindert. Auch der Durchfluss von Fließgewässern schwankt. So ist es bei kleineren Flüssen und Seen möglich, dass sie in sehr trockenen Perioden trockenfallen.

Das Wärmepotenzial entspricht der Wärmeentzugsleistung (W_{th}). Diese gibt an, wieviel Wärmeenergie einem Oberflächengewässer in einer bestimmten Zeit entzogen werden kann:

$$W_{th} = \rho_w \cdot c_w \cdot Q_{nutz} \cdot \Delta T \quad (1)$$

W_{th}	Wärmeentzugsleistung	in kJ/s bzw. in kW
ρ_w	Dichte des Wassers	1.000 kg/m ³
c_w	Wärmekapazität des Wassers	4,19 kJ/kg·K
Q_{nutz}	Verfügbarer/nutzbarer Volumenstrom des Wassers	in m ³ /s
ΔT	Zulässige Temperaturänderung	in K

Die realisierbaren Temperaturspreizungen sind durch physikalische (Gefrierpunkt von Wasser) und ökologische Faktoren begrenzt und liegen üblicherweise zwischen 0,5 und 5 K. Die zulässige Temperaturänderung wird durch die zuständige Behörde vorgegeben.

Die meisten Wasser-Wasser-Wärmepumpen erfordern Mindestwassertemperaturen von 4 °C oder höher. Daraus ergeben sich technische Einschränkungen der thermischen Flusswassernutzung in Abhängigkeit von der eingesetzten Wärmepumpe in den Wintermonaten. Dies muss bei einer technischen Planung berücksichtigt werden. Sollte es die Temperatur des Gewässers bzw. dessen Durchfluss ermöglichen, mit größeren Temperaturspreizungen zu arbeiten bzw. größere Wassermengen zu entnehmen, erhöht sich entsprechend das thermische Potenzial.

4.3.5.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Installation und der Betrieb von Anlagen, die die Gewässertemperatur verändern, stellen eine Gewässernutzung dar, für die eine wasserrechtliche Erlaubnis nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG 2023) im Rahmen eines wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens erforderlich ist, das in der Regel von der unteren Wasserbehörde unter Einbeziehung der unteren Naturschutzbehörde durchgeführt wird.

In der EU-WRRL (2000) wird die Temperatur als eine physikalisch-chemische Qualitätskomponente benannt. So ist der gute Zustand von Gewässern nur gegeben, wenn „die Werte für die Temperatur, ... nicht über den Bereich hinaus(gehen), innerhalb dessen die Funktionsfähigkeit des Ökosystems ... für die biologischen Qualitätskomponenten gewährleistet“ ist. Die Anforderungen der EU-WRRL haben dementsprechend Eingang in die Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) gefunden. Die OGewV gibt für Fließgewässer hinsichtlich Temperaturveränderungen und der maximal zulässigen Temperatur Anforderungen an den durch die Gewässernutzung nicht zu beeinträchtigenden sehr guten bzw. guten ökologischen Zustand und das höchste bzw. gute ökologische Potenzial. Die maximal zulässige Temperaturerhöhung liegt in Abhängigkeit vom Gewässertyp und der Fischgemeinschaft zwischen 0 K im Sommer bzw. ≤ 1 K bis ≤ 3 K im Winter für den sehr guten ökologischen Zustand und zwischen ≤ 1 K bis ≤ 3 K über das gesamte Jahr für den guten ökologischen Zustand (OGewV 2016). Verminderungen der Temperatur werden nicht berücksichtigt. Für die thermische Nutzung von Seewasser liegt für den Bodensee eine Richtlinie vor, die den zuständigen Genehmigungsbehörden einen Leitfaden an die Hand gibt (IGKB 2018). Die BodenseeRichtlinien erlauben die thermische Seewassernutzung, wenn sichergestellt ist, dass weder im See als Ganzes noch lokal Lebensgemeinschaften beeinträchtigt werden, was mit den Bestimmungen der EUWRRL (2000) und der OGewV (2016) konformgeht. Vorgaben sind u.a., dass die maximale Änderung der Temperatur im Bereich der Rückleitstelle außerhalb einer Mischungszone von 20 x 20 m horizontaler und 10 m vertikaler Ausdehnung unter 1 K bleibt. Die Wasserentnahme soll in einer Tiefe zwischen 0 und 40 m erfolgen. Die Rückleittiefe ist so zu wählen, dass die Einschichtung in einem Bereich zwischen 20 und 40 m Wassertiefe erfolgt (IGKB 2018).

4.3.5.2 Gewässerökologische Aspekte

Konventionelle Wärmepumpen, die Oberflächengewässer als Energiequelle nutzen, kühlen das dem Gewässer entnommene Wasser im Wärmetauscher des Primärkreislaufs um etwa 2 bis 4 K ab. Damit ist für diese Anlagen eine Mindesttemperatur des Wassers von ca. 4 °C notwendig, damit es zu keiner Vereisung der Anlage kommt. Ein ganzjähriger Anlagenbetrieb wird durch neuere Entwicklungen wie Vakuum-Flüssigeiserzeuger ermöglicht, die auch die latente Wärme des Wassers beim Phasenübergang nutzen können (ILK Dresden o.J.).

Die Temperatur hat weitreichende Bedeutung nicht nur für in Gewässern ablaufende biochemische Prozesse und die Besiedlung durch Organismen, sondern auch für die limnophysikalischen Eigenschaften des Wasserkörpers (Gaudard et al. 2018, 2019). Ökologische Anforderungen an die thermische Nutzung von Gewässern, insbesondere Seen, müssen daher folgende Punkte beinhalten:

- Keine physiologisch wirksame Veränderung der Wassertemperaturen mit in der Folge Änderungen von Artenzusammensetzung, Dominanzstrukturen, Biomasse.
- Keine nachteilige Beeinflussung des Sauerstoffhaushalts und der Nährstoffkreisläufe aufgrund veränderter Primärproduktion und mikrobieller Aktivität.
- Keine Veränderung des natürlichen Durchmischungsverhaltens von Seen, insbesondere hinsichtlich der Einstellung der sommerlichen Schichtung in Bezug auf Tiefenlage der Thermokline und Dauer der Stagnationsperiode (Stabilität der sommerlichen Schichtung des Wasserkörpers, Volumen des Hypolimnions, Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt).
- Keine Veränderung, insbesondere Verlängerung der Dauer der Eisbedeckung von Seen im Winter (Dauer der Winterstagnation, Sauerstoffhaushalt des Sees).
- Keine mechanische Schädigung von Wirbeltieren (insbes. Fische) durch Pumpenbetrieb.

Für den Schutz von Fischpopulationen in Fließgewässern liegen Empfehlungen für maximal tolerierbare Temperaturveränderungen durch Gewässernutzungen vor. Abhängig von der Fischregion und der Jahreszeit lassen Temperaturveränderungen zwischen 1 und 3 K erwarten, dass keine negativen Auswirkungen auf Fische zu verzeichnen sind (van Treeck & Wolter 2021). Limnophysikalische Modellierungen ermöglichen es, seespezifisch optimale Varianten der Entnahme und Rückleitung von Wasser zu ermitteln, durch die es zu nur minimalen Veränderungen der Temperaturverteilung im Wasserkörper kommt und auch die Sauerstoffverteilung in Seen nicht nachteilig verändert wird. Dadurch kann sichergestellt werden, dass in tiefen Seen eine ausreichende Stabilität der Thermokline während Schichtungsperioden bestehen bleibt. Ebenso ist ein Transport von Nährstoffen aus dem Tiefenwasserkörper in die oberflächennahen Wasserschichten während der Vegetationsperiode zu verhindern. Insbesondere im Hinblick auf den Sauerstoffhaushalt kann zudem eine Verlängerung der Dauer der Eisbedeckung von Bedeutung sein. Auch dies lässt sich mit limnophysikalischen Modellen seespezifisch betrachten (Gaudard & Schmid 2017, Gaudard et al. 2019). Entsprechend konnten für Seen, wie z.B. dem Zwenkauer See bei Leipzig, Studien erstellt werden, die die thermische Nutzung von Seewasser nicht nur unter technischen, juristischen und ökonomischen Gesichtspunkten, sondern auch hinsichtlich gewässerökologischer Anforderungen betrachten (Böttger et al. 2022). (Dieter Leßmann, 2022)

4.3.5.3 Potenzial der Seethermie vor Ort

Im Gemeindegebiet von Oderwitz zeigt sich, dass eine Nutzung seethermischer Potenziale aufgrund fehlender größerer stehender Gewässer im Gemeindegebiet nicht umsetzbar ist. Die Landschaft ist

geprägt von kleineren Fließgewässern – insbesondere dem Landwasser – während mögliche seethermische Quellen deutlich außerhalb des relevanten Versorgungsraums liegen.

Damit ergibt sich eine klare Perspektive zugunsten der flussthermischen Nutzung. Der durch das Ortsgebiet verlaufende Bach Landwasser bietet mit seiner ganzjährigen Wasserführung, geringen Flächenerfordernissen und guten Integrationsmöglichkeiten in lokale Nahwärmenetze eine technisch und ökologisch vielversprechende Wärmequelle. Die hydrologischen Eigenschaften des Gewässers – etwa Grundwasserzufluss und mögliche Wärmeeinträge – begünstigen die Nutzbarkeit für regenerative Versorgungsansätze.

4.3.5.4 Potenzial der Flussthermie vor Ort

Der Bach Landwasser durchquert die Gemeinde Oderwitz in einem dicht bebauten und kleinteiligen Ortsgefüge, wobei die Uferbereiche größtenteils versiegelt oder baulich überformt sind. Die geringe Ufervegetation sowie die unmittelbare Siedlungsnähe begünstigen eine direkte Erwärmung des Gewässers durch Sonneneinstrahlung, insbesondere in den Sommermonaten.

Allerdings weist das Landwasser im Ortsgebiet einen sehr geringen Volumenstrom auf, was die thermische Belastbarkeit des Gewässers deutlich einschränkt. Die potenzielle Temperaturerhöhung durch Nutzung könnte zu ökologischen Risiken führen – etwa für das Mikrohabitat oder das Sauerstoffgleichgewicht.

Aufgrund seiner geringen Tiefe und des kleinen Einzugsgebiets zeigt das Landwasser eine besonders dynamische Temperaturentwicklung. Kleinere Fließgewässer wie dieses reagieren schneller und stärker auf tageszeitliche und meteorologische Veränderungen der Umgebungsluft. Es ist davon auszugehen, dass die Wassertemperaturen im Sommer deutlich über denen größerer Flüsse in der Region – etwa der Lausitzer Neiße – liegen können. Gleichzeitig bleibt das Wasser im Winter durch Grundwasserzufluss und thermisch relevante Einleitungen oft wärmer als die Lufttemperatur.

Messwerte zu Pegelstand und Durchfluss liegen für den Bereich Niederoderwitz aktuell vor, jedoch fehlen öffentlich verfügbare Temperaturdaten. Daher bietet sich eine modellgestützte Abschätzung auf Basis regionaler Klimadaten und hydrologischer Charakteristika an, um das Potenzial des Landwassers als regenerative Wärmequelle realistisch zu bewerten.

Für die Bewertung des technischen Potenzials zur flussthermischen Wärmebereitstellung wurden die nachfolgenden Randbedingungen und Betriebskennwerte herangezogen. Die Datengrundlage basiert auf hydrologischen und klimatologischen Langzeitdaten sowie technischen Einschränkungen gemäß rechtlicher Vorgaben.

Tabelle 16 | Rahmenparameter zur Berechnung des technischen Potenzials der Flussthermie in Oderwitz

PARAMETER	WERT/ANNAHME	QUELLE/BEMERKUNG
MITTLERER DURCHFLUSS DER LANDWASSER	0,246 m³/s (MESSSTELLE NIEDERODERWITZ)	LANDESHOCHWASSERZENTRUM
GENUTZTER VOLUMENSTROM	0,05 m³/s	
TEMPERATURDATEN	MONATSMITTEL NEIßE	MESSSTATION NEIßE- GÖRLITZ + KORREKTURFAKTOR
VORLAUFTEMPERATUR ZIELWERT	65 °C	TECHNISCHE SYSTEMANFORDERUNG

BETRIEBSSTUNDEN	CA. 2.500 H/JAHR	HEIZPERIODE, SAISONAL GEWICHTET
ZULÄSSIGE MISCHTEMPERATURABWEICHUNG	MAXIMAL 1 K NACH EINLEITUNG	GENEHMIGUNGSGRENZE GEMÄß WASSERRECHT
NUTZUNGSSPERRE BEI GEWÄSSERTemperatur	UNTERHALB 4 °C KEINE NUTZUNG	NUR IM MONAT JANUAR UNTERSCHRITTEN
MAXIMALE TEMPERATURSPREIZUNG	5 K	TECHNISCHE BEGRENZUNG (KÜHLUNG VS. MISCHGRENZE)

Die Einhaltung der maximalen Mischtemperaturänderung (≤ 1 K) bei Rückführung des genutzten Wassers erlaubt unter Verwendung eines Volumenstroms von bis zu $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$ eine ökologisch verträgliche Nutzung.

Die meisten Wasser-Wasser-Wärmepumpen erfordern Mindestwassertemperaturen von 4°C oder höher. Daraus ergeben sich technische Einschränkungen der thermischen Flusswassernutzung in Abhängigkeit von der eingesetzten Wärmepumpe in den Wintermonaten. Dies muss bei einer technischen Planung berücksichtigt werden.

Unter den gegebenen Rahmenbedingungen wurden für die flussthermische Nutzung der Landwasser am Standort Oderwitz folgende Kennwerte ermittelt: Die potenzielle thermische Entzugsleistung liegt je nach saisonaler Ausprägung und Betriebszeitraum zwischen rund $0,3$ und 1 MW . Auf Jahresbasis ergibt sich daraus eine Wärmebereitstellung von etwa 2064 MWh . Die eingesetzte elektrische Energie zur Versorgung der Wärmepumpe beläuft sich auf ca. $613 \text{ Megawattstunden}$, wodurch sich eine Jahresarbeitszahl von ca. $3,4$ ergibt.

Bilanziell ermöglicht die bereitgestellte Wärmeenergie die Versorgung von rund 150 bis 160 Haushalten mit Raumwärme und Warmwasser, bezogen auf einen typischen Jahreswärmebedarf von 12.000 kWh pro Haushalt. Die Ergebnisse zeigen, dass eine ökologisch verträgliche und gleichzeitig leistungsstarke Wärmegewinnung aus der Landwasser realisierbar ist – insbesondere unter Einhaltung der Mischtemperaturabweichung von maximal 1 K .

4.4 Stromsektor

4.4.1 Photovoltaik

4.4.1.1 Dachanlagen

Abbildung 28 fasst die Photovoltaik-Potenziale je Baublock zusammen.

Die Verteilung des Photovoltaikpotenzials ist ähnlich zum Solarthermiepotezial. Auch hier finden sich die größten Potenziale in den Baublöcken mit der höchsten Gebäudeanzahl und einzelnen sehr großen Dachflächen.

Insgesamt ergibt sich ein PV-Potenzial von knapp 33.300 MWh auf Dachflächen zur Stromerzeugung. Wärme könnte anschließend beispielsweise mit Hilfe einer Wärmepumpe erzeugt werden. Das hier ermittelte theoretische Potenzial ist je Dach bei der Anlagenplanung genauer zu quantifizieren.

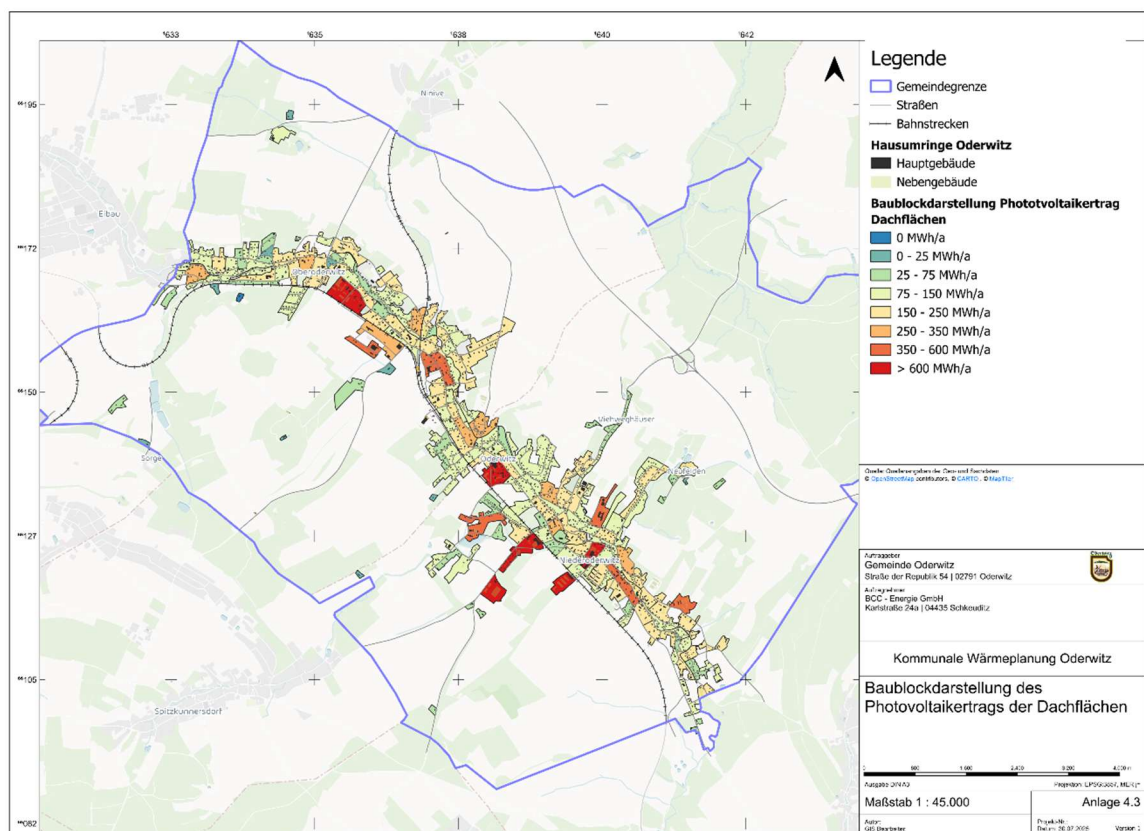


Abbildung 28 | Photovoltaik-Potenzial von Dachanlagen in der Gemeinde Oderwitz nach Baublöcken

4.4.1.2 Freiflächenanlagen

Datenquellen:

Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)
(Freistaat Sachsen, © 2025 Landesamt für Geobasisinformation Sachsen [GeoSN])

In Oderwitz befindet sich eine Freiflächen-Photovoltaikanlage mit einer installierten Leistung von 1,8 MWp, die seit 2011 in Betrieb ist. Die Anlage liegt am südlichen Rand des Gemeindegebiets und trägt

mit einer theoretischen Jahresstromerzeugung von rund 1,7–1,9 GWh wesentlich zur lokalen erneuerbaren Stromproduktion bei. Sie wird in der energetischen Ausgangsbilanz der Kommunalen Wärmeplanung als bestehende Erzeugungsanlage berücksichtigt und als bereits genutzte Fläche von weiteren Potenzialflächen abgegrenzt.

Zum Stand der Erstellung ist kein Flächenkonzept für Solar-Freiflächenanlagen vorhanden. Flächen, die sich in der Regel für die Errichtung von Freiflächenanlagen eignen, wie bspw. entlang Bahnstrecken, werden im Zuge der Maßnahmenentwicklung mit bewertet, soweit diese für ein Wärmeversorgungszenario technisch und wirtschaftlich interessant sein könnten.

Weitere für Solarnutzung prädestinierte Flächen sind Parkplätze. Da diese schon versiegelt sind, lohnt es sich, deren Nutzungsgrad zu maximieren. Außerdem führt die Überdachung solcher Flächen, die im Sommer zu Hitze Hot-Spots werden, zu positiven Effekten in Hinblick auf der Lebensqualität in den Siedlungsbereichen. Für diese Berechnung wurden alle Parkplatzflächen ermittelt (OSM – Amenity/Parking). Anschließend wurden nur diese Flächen bewertet, die Platz für mind. 10 Stellplätze besitzen, wobei jeder Stellplatz etwa 12,5 m² Fläche benötigt. Es ist außerdem davon ausgegangen worden, dass in etwa 60 % der Bruttoparkplatzfläche überdacht werden können.

Die Ergebnisse für das Photovoltaik-Potenzial sind je Parkplatz verfügbar. Im gesamten Gemeindegebiet könnten auf diesen Flächen im Jahr ca. 2.100 MWh erzeugt werden. Die Lage der Parkplatzflächen ist in Abbildung 29 ersichtlich.

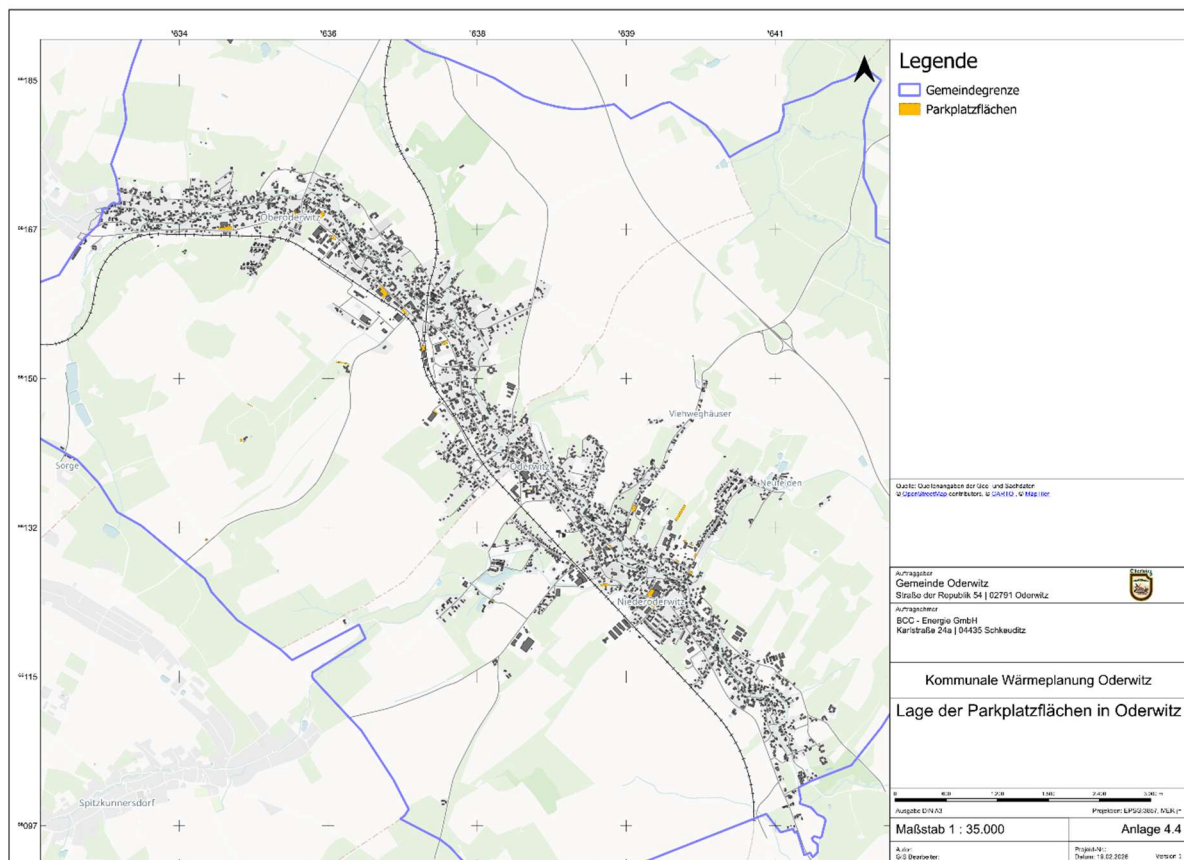


Abbildung 29 | Parkplatzflächen in der Gemeinde Oderwitz

4.4.2 Wind

4.4.2.1 Repowering

Auf dem Gemeindegebiete befinden sich bislang keine Windkraftanlagen, daher scheidet Repowering als Option aus.

4.4.2.2 Vorranggebiete für neue Windenergieanlagen

Datenquellen:

2. Gesamtfortschreibung des Regionalplanes Oberlausitz-Niederschlesien

Für die Gemeinde Oderwitz gibt es keinen rechtskräftigen Flächennutzungsplan. Unter den Bebauungsplänen findet sich kein für Windenergie ausgewiesenes Gebiet.

Basierend auf der 2. Gesamtfortschreibung des Regionalplanes Oberlausitz-Niederschlesien existiert in Oderwitz ein Vorrang- / Eignungsgebiete für die Windenergienutzung. Das Gebiet EW 35 liegt ganz im Norden des Gemeindegebiets und hat eine Fläche von 21 ha. Gemäß Prognose werden drei Windenergieanlagen mit einer Leistung von 12,6 MW installiert, die einen jährlichen Ertrag von 42,2 GWh erzielen werden.

Im Rahmen der Teilfortschreibung Wind des Regionalplanes Oberlausitz-Niederschlesien, die sich aktuell in Erarbeitung befindet, werden durch die Öffnung bisheriger Tabuzonen weitere Potenzialflächen ermittelt, um der Verpflichtung durch das sächsische Landesplanungsgesetz nachzukommen bis Ende 2027 2 % der Fläche als Vorranggebiete für Windenergie auszuweisen.

Aufgrund der Neuaufstellung des Regionalplanes, die möglicherweise eine Neuausweisungen für Windenergieflächen in Oderwitz beinhaltet, wird auf eine weiterführende Potenzialanalyse für Windenergie verzichtet.

Die Betreiber von Windkraftanlagen können die Standort- und umliegenden Gemeinden innerhalb eines Radius von 2,5 km mit bis zu 0,3 Cent pro tatsächlich eingespeiste und fiktive Kilowattstunde beteiligen. Die Möglichkeit gilt für Anlagen mit mehr als 1 MW Leistung und kann auch auf Bestandsanlagen angewendet werden.

4.5 Vermarktungs- und Versorgungskonzepte auf Basis erneuerbarer Energien

Die erfolgreiche Dekarbonisierung kommunaler Liegenschaften bzw. generell des Gebäudebestandes setzt nicht allein auf den Ausbau erneuerbarer Erzeugungsanlagen, sondern ebenso auf geeignete Vermarktungs- und Versorgungskonzepte, die eine effiziente, rechtssichere und wirtschaftliche Nutzung der erzeugten Energie ermöglichen. Neben klassischen Netzbezugslösungen gewinnen dabei insbesondere Modelle an Bedeutung, die eine unmittelbare oder gemeinschaftliche Nutzung lokal erzeugter erneuerbarer Energien erlauben. Sie eröffnen Kommunen, öffentlichen Einrichtungen und verbundenen Unternehmen neue strategische Handlungsspielräume – sowohl im Hinblick auf Kostenstabilität und Versorgungssicherheit als auch hinsichtlich der Gestaltung lokaler Wertschöpfung.

Die folgenden Unterkapitel stellen drei zentrale Konzepte vor, die für die künftige Energieversorgung Rolle spielen könnten. **Direktleitungen** ermöglichen eine netzunabhängige und kosteneffiziente Verbindung zwischen Erzeuger- und Verbraucherstandorten und reduzieren regulatorische Anforderungen. **Energieliefer-Contracting** bietet die Möglichkeit, moderne Erzeugungstechnologien ohne eigene Investitionen umzusetzen und technische sowie wirtschaftliche Risiken vollständig auf einen spezialisierten Contractor zu übertragen. Mit dem neuen Rechtsrahmen für **Energy Sharing** entsteht zudem ab 2026 ein Modell, das die gemeinschaftliche Nutzung erneuerbarer Energien über das öffentliche Netz erlaubt und damit die lokale Teilhabe sowie die Flexibilisierung der Stromnutzung deutlich stärkt.

Für Kommunen und Gebäudeeigentümer, sowie Unternehmen bieten diese Modelle unterschiedliche Potenziale – von der direkten Versorgung einzelner Liegenschaften über langfristig kalkulierbare Betriebsmodelle bis hin zu gemeinschaftlichen Energieprojekten mit Bürgern und lokalen Akteuren. Damit bilden sie wichtige Bausteine für eine nachhaltige, wirtschaftliche und resiliente Energieversorgung. Insbesondere in Kapitel 6.1 könnten die nachfolgend beschriebenen Konzepte Einsatz finden. Dort wird auch die Umsetzbarkeit weiter eingeordnet.

4.5.1 Direktleitungen

Direktleitungen stellen eine besondere Form der Stromversorgung dar, bei der Erzeugungsanlage und Verbraucherstandort über eine unmittelbare technisch-physikalische Leitung miteinander verbunden sind. Sie erlauben eine Stromlieferung außerhalb des öffentlichen Netzes und eröffnen damit wirtschaftliche und organisatorische Vorteile, die im Zuge der Energiewende zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die rechtliche Grundlage bildet § 3 Nr. 27 EnWG, der den Begriff der Direktleitung definiert und dabei verschiedene Konstellationen berücksichtigt: die Verbindung eines einzelnen Produktionsstandorts mit einem einzelnen Kunden, die Verbindung eines Erzeugers mit einem Elektrizitätsversorgungsunternehmen zur Versorgung eigener Betriebsstätten oder Tochterunternehmen sowie vergleichbare Leitungen, die zusätzlich zum Verbundnetz errichtet werden.

Die Motivation für den Einsatz solcher Direktleitungen ist vor allem wirtschaftlich getrieben. Da keine Nutzung des öffentlichen Netzes erfolgt, entfallen Netznutzungsentgelte sowie die damit verbundenen Umlagen. Wird der Strom zudem unmittelbar am Ort der Erzeugung verbraucht, kann unter Umständen auch die Stromsteuer wegfallen. Insgesamt ergeben sich dadurch Einsparpotenziale von rund sieben bis zehn Cent pro Kilowattstunde (Stand Q1 2026). Gleichzeitig sind die Kosten der Stromerzeugung häufig niedriger als der Energieeinkauf am Markt und über lange Zeiträume stabil prognostizierbar. Direktleitungen können darüber hinaus zusätzliche Netzkapazitäten schaffen,

beispielsweise wenn sie mit flexiblen Netzanschlussvereinbarungen für den Einspeisepunkt der Erzeugungsanlage kombiniert werden. Dies erschließt neue Optionen für die Integration erneuerbarer Energien und reduziert den Bedarf an bestehenden Netzstrukturen.

Die Abgrenzung zur Einstufung als öffentliches Netz ist von zentraler Bedeutung, da mit einer solchen Einstufung erhebliche Verpflichtungen einhergehen. Öffentliche Elektrizitätsnetze unterliegen strengen gesetzlichen Anforderungen hinsichtlich Zuverlässigkeit, Leistungsfähigkeit und dauerhaftem Betrieb. Sie müssen in der Lage sein, erhebliche Schwankungen auszugleichen, insbesondere bei der Einspeisung erneuerbarer Energien, und sie müssen diskriminierungsfreien Zugang für Dritte gewährleisten. Diese Pflichten würden umfangreiche Informationsprozesse und regulatorische Vorgaben auslösen. Eine Direktleitung hingegen ist kein öffentliches Netz, weshalb die netzbezogenen Vorschriften des EnWG nicht angewendet werden. Damit entfällt nicht nur die Netzregulierung, sondern es fallen auch die verbundenen Kostenbestandteile weg. Für Betreiber bedeutet dies eine spürbare Reduktion organisatorischer und administrativer Komplexität.

Wesentlich ist außerdem, dass bei Direktleitungen keine energiewirtschaftlichen Ansprüche Dritter auf Zugang oder Anschluss bestehen. Dies unterscheidet die Direktleitung deutlich von Kundenanlagen, bei denen aus Gründen diskriminierungsfreier Ausgestaltung weiterhin ein Zugang für Dritte gewährleistet werden muss. Gleichwohl gelten auch bei Direktleitungen bestimmte Anforderungen an die Gestaltung von Stromlieferverträgen, insbesondere hinsichtlich Transparenz, Verbrauchszuordnung und vertraglicher Struktur.

In praktischer Hinsicht beschreibt die Direktleitung die unmittelbare Verbindung zwischen Erzeugung und Verbrauch und bildet damit eine spezielle Form der Direktversorgung. Erfasst werden Standorte, an denen der Kunde den gelieferten Strom tatsächlich selbst verbraucht und nicht an Dritte weiterverteilt. Eine Besonderheit liegt in der Frage, ob mehrere Abnehmer über eine Direktleitung beliefert werden dürfen. Es setzt sich hier zunehmend die Auffassung durch, dass eine Direktleitung immer dann vorliegt, wenn die Belieferung außerhalb des öffentlichen Netzes über eine zusätzliche Leitung erfolgt und jeweils ein klar abgegrenztes Lieferverhältnis zu einem einzelnen Abnehmer besteht, auch wenn dieser aus mehreren internen Verbrauchsstellen besteht.

Insgesamt bieten Direktleitungen Unternehmen und Abnehmern die Möglichkeit, Strom kosteneffizient, planbar und unabhängig vom öffentlichen Netz zu beziehen. Sie reduzieren regulatorische Belastungen und ermöglichen gleichzeitig eine direkte Nutzung erneuerbarer Erzeugungsanlagen. Die korrekte rechtliche Einordnung ist dabei jedoch essenziell, da sie maßgeblich bestimmt, ob die erheblichen ökonomischen und organisatorischen Vorteile gegenüber der Nutzung des öffentlichen Netzes tatsächlich realisiert werden können.

Die gerade beschriebenen Begebenheiten sind ebenso auf Gasleitungen anwendbar und bieten demnach ein weiteres Anwendungsfeld.

4.5.2 Energieliefer-Contracting

Das Energieliefer-Contracting ist die am weitesten verbreitete Form des Contractings und kommt insbesondere dann zum Einsatz, wenn Energieerzeugungsanlagen erstmals errichtet oder erneuert werden sollen. Im Mittelpunkt steht die Auslagerung von Investition, Planung, Bau und Betrieb einer Energieerzeugungsanlage an einen spezialisierten Contractor. Dieser liefert dem Auftraggeber anschließend über eine festgelegte Vertragslaufzeit – in der Regel fünf bis zwanzig Jahre – die

benötigte Nutzenergie, beispielsweise Wärme, Dampf, Kälte, Strom, Druckluft oder Kombinationen dieser. In Abbildung 30 ist schematisch aufgezeigt, wie das Energieliefer-Contracting funktioniert.

Schematische Darstellung des Energieliefer-Contractings (ELC)

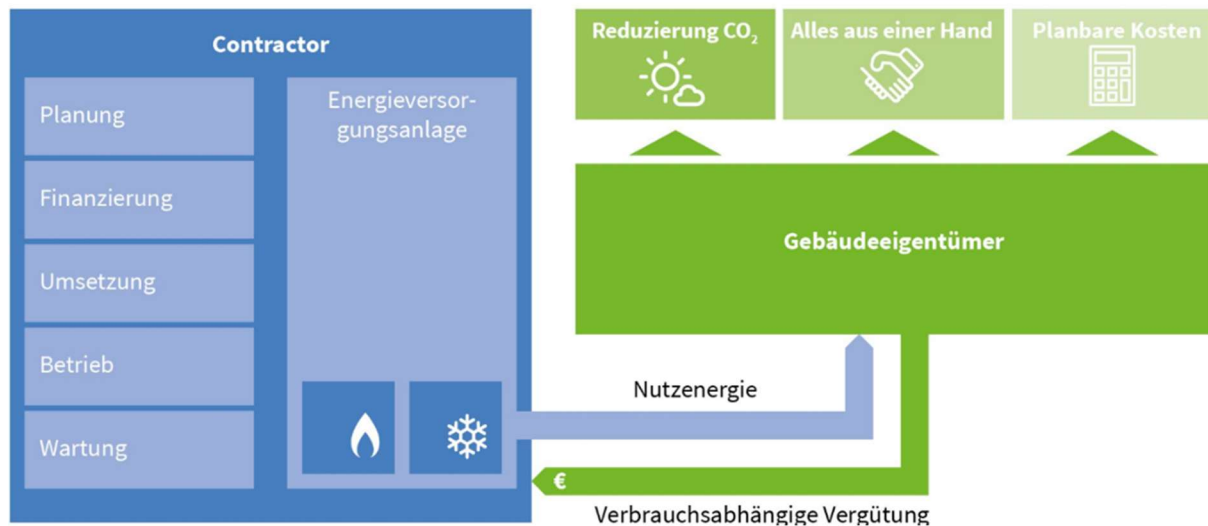


Abbildung 30 | Schematische Darstellung des Energieliefer-Contractings (Quelle: dena)

Ziel des Energieliefer-Contractings ist es, anspruchsvollere Technologien wirtschaftlich nutzbar zu machen, ohne dass der Auftraggeber eigene Investitionsmittel oder internes technisches Know-how bereitstellen muss. Der Contractor übernimmt sämtliche technischen und wirtschaftlichen Risiken, die mit Planung, Errichtung, Beschaffung primärer Energieträger sowie mit dem laufenden Anlagenbetrieb verbunden sind. Der Auftraggeber erhält im Gegenzug eine verlässliche, bedarfsgerechte und dauerhaft funktionsfähige Energieversorgung. Finanziert wird die Leistung typischerweise über zwei Entgeltbestandteile: einen jährlichen Grundpreis, der Investition und Anlagenbetrieb abdeckt, sowie einen Arbeitspreis pro Einheit Nutzenergie zur Deckung der Primärenergiekosten. Transparente Preisanpassungsklauseln stellen sicher, dass beide Seiten über die gesamte Vertragsdauer verlässlich kalkulieren können.

Ein besonderer Vorteil dieser Contracting-Form liegt in ihrer Flexibilität. Sie umfasst sowohl klassische Energieerzeugungsanlagen als auch innovative Querschnittstechnologien wie Kraft-Wärme-Kopplung, Wärmerückgewinnung, Abwärmenutzung, Druckluftsysteme oder technische Gebäudeausrüstung. Auftraggeber können bestimmte Technologien als Vorgabe definieren. Typische Anwendungsbereiche ergeben sich vor allem bei Neubauten, dem Modernisierungsbedarf bestehender Energiezentralen, der Integration effizienter Technologien sowie bei Projekten mit hohen Errichtungs- und Betriebsrisiken. Voraussetzung ist eine gewisse wirtschaftliche Mindestgröße: Die jährlichen Energiekosten sollten bei mindestens 10.000 Euro liegen, damit sich Ausschreibung und Umsetzung lohnen. Bei sehr hohen Energiekosten und großen Einsparpotenzialen kann auch die Alternative des Einspar-Contractings geprüft werden.

Ein erfolgreicher Contracting-Prozess verläuft typischerweise in fünf Phasen.

Zunächst werden Projektidee, Anforderungen und Zuständigkeiten definiert. Anschließend erfolgt eine detaillierte Bestandsaufnahme, aus der ein technisch und wirtschaftlich tragfähiges Versorgungskonzept entwickelt wird.

Darauf aufbauend werden Leistungsbeschreibung und Vertragsentwurf erarbeitet, bevor ein Vergabeverfahren durchgeführt und der Vertrag mit dem wirtschaftlichsten Anbieter geschlossen wird.

Die fünfte Phase umfasst die Errichtung der Anlage, die Inbetriebnahme sowie die gesamte Betriebsdauer, in der der Contractor für Energieproduktion, Monitoring, Instandhaltung und Lieferzuverlässigkeit verantwortlich ist.

In der Praxis bietet das Energieliefer-Contracting zahlreiche Vorteile für den Auftraggeber. Es folgt dem wirtschaftlichen Prinzip der Spezialisierung: Der Contractor verfügt über erhöhte Kompetenzen in Planung, Errichtung und Betrieb von Energieanlagen und kann dadurch effizientere und zuverlässigere Systeme realisieren, als dies bei Eigenrealisierung mit internen Ressourcen häufig der Fall wäre. Ein weiterer zentraler Vorteil liegt in der Risikoverlagerung. Der Auftraggeber muss weder eigene Investitionsmittel bereitstellen noch Personalkapazitäten für Betrieb, Wartung und Instandhaltung vorhalten. Auch die Einholung von Genehmigungen sowie die Sicherstellung des reibungslosen Anlagenbetriebs liegen beim Contractor. Dadurch erhöht sich die Versorgungssicherheit, während interne Ressourcen geschont und gezielt für andere Aufgaben eingesetzt werden können.

Erfolgsfaktoren für ein gelungenes Contracting sind eine sorgfältige Projektvorbereitung, eine fundierte Bestandsaufnahme, ein fachlich belastbares Versorgungskonzept und eine transparente und umfassende Leistungsbeschreibung. Hierfür könne auch die Informationen aus der Wärmeplanung und die Konzeptideen und Maßnahmenvorschläge aus dem Kapitel 6 mit einfließen. Daten zu den Gebäuden und Quartieren hinsichtlich benötigter Wärmemengen und Wärmelast wurden in der Bestandsanalyse der Wärmeplanung erhoben (siehe insbesondere Kapitel 3.3). Der Fokus der Kommune bei möglichen Contracting-Konzepten sollte hierbei zur Erreichung der Ziele der Treibhausgasneutralität und der Einsparung von Emissionen auf grünen Lösungen, wie beispielsweise Wärmepumpen oder auch der Nutzung von grünen Gasen liegen.

4.5.3 Energy Sharing

Mit der Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) wurde Ende 2025 ein zentraler Rechtsrahmen geschaffen, der erstmals die gemeinschaftliche Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien über das öffentliche Netz ermöglicht. Der neu eingeführte § 42c EnWG erlaubt es ab Mitte 2026, dass sich Letztverbraucher – insbesondere Privatpersonen, kleinere Unternehmen, kommunale Einrichtungen und Bürgerenergiegesellschaften – zu Energiegemeinschaften zusammenschließen, um gemeinsam Strom aus erneuerbaren Erzeugungsanlagen zu nutzen.

Im Unterschied zu bisherigen Modellen wie Mieterstrom oder der gemeinschaftlichen Gebäudeversorgung ist Energy Sharing nicht mehr auf einzelne Gebäude oder Quartiere begrenzt. Entscheidend ist, dass der gemeinsam erzeugte Strom erstmals über das öffentliche Netz hinweg bilanziell den teilnehmenden Verbrauchern zugeordnet werden kann. Dies schafft einen deutlich größeren räumlichen Spielraum: Die Nutzung ist im gesamten Bilanzierungsgebiet eines Verteilnetzbetreibers möglich und soll ab 2028 sogar auf angrenzende Bilanzierungsgebiete innerhalb derselben Regelzone ausgeweitet werden. Gleichwohl bleibt die individuelle Stromversorgung bestehen; Energy Sharing ergänzt ausschließlich den Reststrombezug vom konventionellen Lieferanten, den die teilnehmenden Verbraucher weiterhin frei wählen können.

In Abbildung 31 ist ein Beispielbild für das Energy Sharing dargestellt.

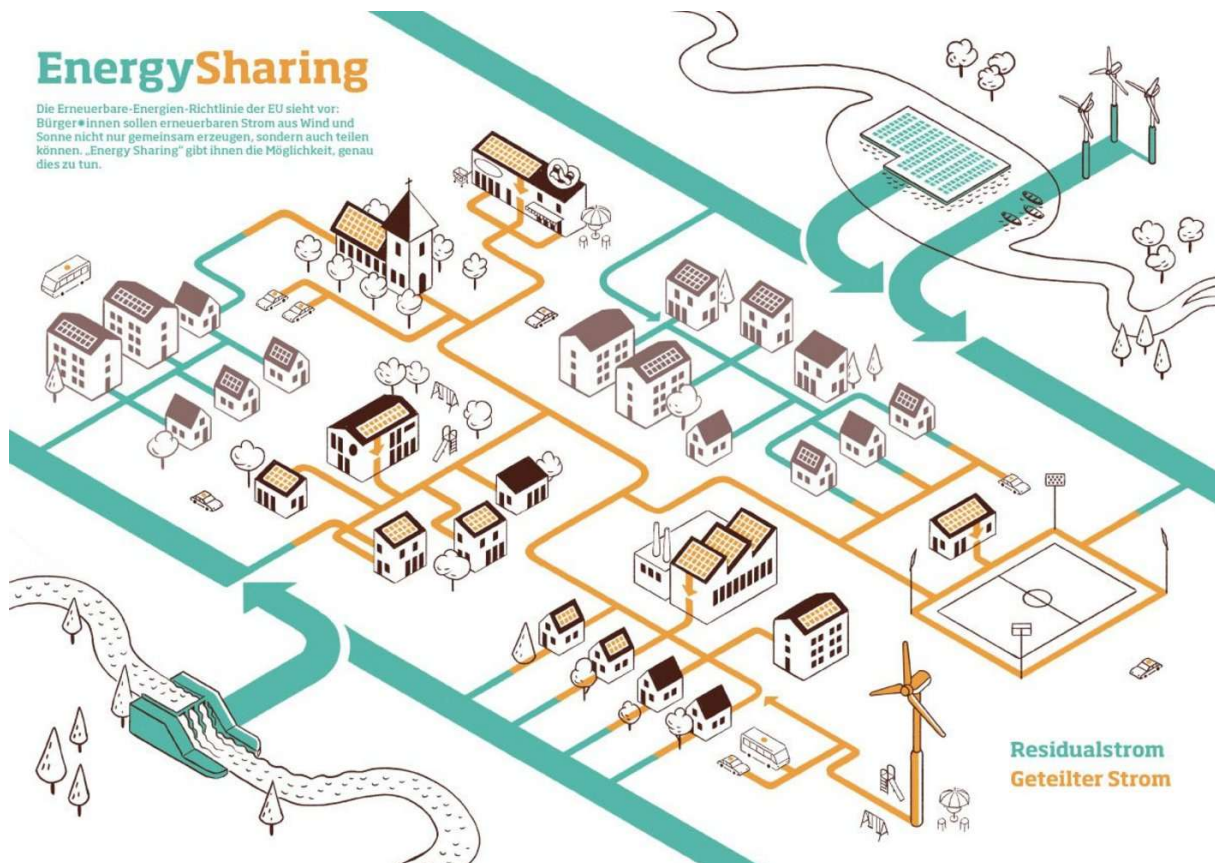


Abbildung 31 | Beispielschema für das Energy Sharing (Quelle: Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.)

Voraussetzung sind intelligente Messsysteme, eine viertelstündliche Messwertübermittlung, automatisierte Verbrauchszuordnungen und synchronisierte Bilanzierungsprozesse. Die gesetzlich vorgesehene digitale Plattform nach § 20b EnWG bildet dabei das zentrale Element für Marktkommunikation, Registrierung von Sharing-Vereinbarungen, Messkonzepten und Abrechnungsmechanismen. Sie wird von den Netzbetreibern bis Juli 2026 eingerichtet und soll maßgeblich dazu beitragen, administrative Aufwände zu reduzieren.

Ein weiterer Kernaspekt der gesetzlichen Regelung ist die vertragliche Gestaltung. Das EnWG verlangt eine klare Trennung zwischen dem Energieliefervertrag – also dem Verhältnis zwischen Anlagenbetreiber und Letztverbrauchern – und dem eigentlichen Vertrag über die gemeinschaftliche Nutzung. Letzterer regelt insbesondere die Aufteilung der erzeugten Strommengen, deren Zuordnung zu den Teilnehmern sowie die interne Entgeltstruktur. Teilnahmeberechtigt sind ausschließlich private Letztverbraucher, KMU und kommunale Akteure.

Für teilnehmende Anlagenbetreiber und Letztverbraucher ergeben sich aus dem Energy Sharing verschiedene Vorteile.

Zunächst ermöglicht das Modell eine flexible und gemeinschaftliche Nutzung erneuerbarer Energien, ohne dass komplexe Vollversorgungspflichten entstehen. Die Möglichkeit, den Reststromlieferanten frei zu wählen, bleibt ausdrücklich erhalten.

Besonders attraktiv sind zudem die organisatorischen Erleichterungen durch die geplante zentrale Internetplattform.

Für kommunale Unternehmen und kleinere Betriebe eröffnet das Modell neue wirtschaftliche Gestaltungsspielräume, indem lokal erzeugter erneuerbarer Strom effizienter eingebunden werden kann.

Gleichzeitig weist das Modell jedoch relevante Herausforderungen auf. Finanzielle Anreize bleiben begrenzt:

Weder bei Netzentgelten noch bei staatlichen Umlagen oder Abgaben sind aktuell Erleichterungen vorgesehen, und eine Energy-Sharing-Prämie wurde im Gesetzgebungsverfahren nicht aufgenommen. Dadurch hängt der wirtschaftliche Nutzen stark von den individuellen Erzeugungskosten und dem Verbrauchsprofil der teilnehmenden Verbraucher ab.

Auch auf technischer Seite bestehen Hürden.

Der Smart-Meter-Rollout ist trotz Fortschritten noch nicht flächendeckend abgeschlossen, und viele der für Energy Sharing notwendigen Prozesse – wie neue Bilanzierungsmechanismen, automatisierte Zuordnungen oder regelmäßige Abgleichprozesse – existieren heute in der Praxis noch nicht. Dies führt zu einem erheblichen Umsetzungsaufwand bei Verteilnetzbetreibern, Messstellenbetreibern, Lieferanten, Bilanzkreisverantwortlichen und Abrechnungsdienstleistern.

Die Erfahrung aus der gemeinschaftlichen Gebäudeversorgung zeigt zudem, dass selbst bei klaren rechtlichen Vorgaben die praktische Implementierung oft Monate oder Jahre benötigt.

Insgesamt gilt das Modell als wichtiger Baustein für die Energiewende, insbesondere im urbanen Raum, aber bietet auch im ländlichen Raum eine Vielzahl an Möglichkeiten, da hier insbesondere die Erzeugungsmöglichkeiten an erneuerbarer Energie meist vielfältiger und größer sind. Da der rechtliche Rahmen und die begleitenden Plattformen gerade erst im Aufbau sind, sollte man sich hier auch im Nachgang an die KWP regelmäßig informiert halten und die Möglichkeiten in der Kommune möglichst früh erörtern und konkretisieren. Auch hier können die Maßnahmegebiete aus Kapitel 6.1 prioritäre Umsetzungsgebiete sein und können in den Fokus gestellt werden.

4.5.4 Zusammenfassung der Vermarktungs- und Versorgungskonzepte

In Tabelle 17 ist zusammenfassend aufgestellt in welchen Punkten sich die jeweiligen Konzepte unterscheiden und inwieweit sie zu welcher Situation passen. Dabei soll hervorgehoben werden, welche Vor- und Nachteile sie jeweils haben.

Tabelle 17 | Zusammenfassende Auswertung der Beispiele zum Thema Vermarktung und Versorgung

Modell	Zielsetzung / Grundidee
Energy Sharing	Gemeinsame Nutzung erneuerbaren Stroms durch mehrere Letztverbraucher über das öffentliche Netz, ohne klassische Vollversorgung. Fokus: Bürgernähe, Teilhabe, Flexibilität.
Direktleitung	Physische Direktverbindung zwischen Erzeugungsanlage und Verbraucher ohne Nutzung des öffentlichen Netzes. Fokus: Kostenreduktion, Unabhängigkeit, planbare Strompreise.
Energieliefer-Contracting	Auslagerung von Errichtung und Betrieb einer Energieerzeugungsanlage an einen Contractor, der dem Kunden Nutzenergie liefert. Fokus: Risikoverlagerung, moderne Technik, Versorgungssicherheit.
	Technische Anforderungen
Energy Sharing	Smart Metering, viertelstündliche Messwerte, automatisierte Verbrauchszuordnung, zentrale Plattform für Bilanzierung.
Direktleitung	Eigene physische Leitung vom Erzeuger zum Verbraucher; keine Netztechnik nötig; ggf. Abstimmung mit Netzbetreiber zum Einspeisepunkt.
Energieliefer-Contracting	Errichtung oder Erneuerung einer Erzeugungsanlage (z. B. KWK, Wärmerückgewinnung, PV, Dampferzeugung); Monitoring, Betrieb, Instandhaltung durch Contractor.
	Wirtschaftliche Effekte
Energy Sharing	Geringe finanzielle Vorteile, da keine Entlastung bei Netzentgelten/Umlagen; wirtschaftlich interessant v. a. bei hoher Eigenproduktion im Verbund.
Direktleitung	Einsparpotential aktuell etwa 7–10 ct/kWh; günstige und planbare Versorgungskosten; keine Netzentgelte, keine Umlagen, ggf. keine Stromsteuer.
Energieliefer-Contracting	Keine Eigeninvestition nötig; stabile Kalkulation über Grund- und Arbeitspreis; Einsparungen durch Betriebsoptimierung des Contractors; Risikoverlagerung.
	Risikotragung / Verantwortlichkeiten
Energy Sharing	Abwicklung über Plattform; Verteilnetzbetreiber und Reststromlieferanten übernehmen Teile der Abrechnung; Verantwortung verteilt.

Direktleitung	Betreiber trägt volle Verantwortung für Infrastruktur, aber keine Verpflichtung zur Belieferung Dritter.
Energieliefer-Contracting	Risiken für Planung, Errichtung, Betrieb und Energieeinkauf vollständig beim Contractor; Auftraggeber erhält Versorgungssicherheit.

5. Zielszenario und Eignungsprüfung

Das **Zielszenario** beschreibt die Entwicklung des Wärmebedarfs und der Wärmeversorgungssysteme in Oderwitz in den Jahren 2030, 2035, 2040 und 2045. Nach den Vorgaben des Bundes muss spätestens im Jahr 2045 eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreicht werden.

Besonders geeignet sind Wärmeversorgungsarten, die im Vergleich zu anderen erneuerbaren Versorgungslösungen folgende Eigenschaften aufweisen:

- niedrige Wärmegestellungskosten: Die Wärmegestellungskosten umfassen dabei sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten über die gesamte Lebensdauer der Anlage.
- geringe Realisierungsrisiken: Die Risiken sind durch rechtlich klare Genehmigungsverfahren, bewährte Technologien und unter Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten minimal.
- hohe Versorgungssicherheit: Die Versorgungssicherheit wird durch zuverlässige Anlagen, widerstandsfähige Systeme gegenüber Störungen, Notfallplanung, regelmäßige Wartung und einfache Betriebsprozesse gewährleistet.
- bis zum Zieljahr wenig ausgestoßene Treibhausgase: Durch eine hohe Effizienz der unterschiedlichen erneuerbaren Wärmeversorgungsarten werden die Treibhausgasemissionen schrittweise reduziert.

Neben den Wärmeversorgungsarten wird die Verringerung des Energiebedarfs durch die energetische Sanierung der Bestandsgebäude mitgedacht.

Der Zweck der **Definition von Eignungsgebieten** ist es, einen gesamtkommunalen Rahmen für technisch geeignete Lösungen zur zukünftigen Wärmeversorgung zu schaffen. Dies führt zu Gebieten mit verschiedenen Wärmeversorgungsmöglichkeiten und Ausschlusskarten, an denen sich Gebäudeeigentümer und Stadtplaner orientieren können. Diese Karten dienen als Grundlage für Quartiersarbeit, Bebauungspläne und Flächensicherung.

Die Festlegung von Eignungsgebieten ermöglicht räumlich differenzierte regulatorische oder förderpolitische Maßnahmen, wie z. B. eine sanierungsbezogene Förderung nach Eignungsgebiet oder spezialisierte Beratung zu technischen Lösungen. Die Kommune kann so herausfordernde Versorgungsgebiete identifizieren und frühzeitig mit den Bewohnerinnen und Bewohnern integrierte Lösungen entwickeln, um Klimaneutralität zu erreichen.

Ein Eignungsgebiet ist ein Bereich mit ähnlichen Eigenschaften für eine klimaneutrale Wärmeversorgung in Oderwitz. Es berücksichtigt Wärmebedarf, Gebäudestrukturen, bestehende Versorgung und lokale Potenziale für Wärmequellen. Die optimale Technologie kann sich je nach Baublock, mitunter sogar je Gebäude unterscheiden. In Wärmenetzgebieten wird die Mehrzahl der Gebäude am effizientesten durch ein Wärmenetz versorgt, während einzelne Gebäude, z.B. mit geringem Wärmebedarf oder in einem Gebiet ohne signifikante Wärmequellen, besser mit einer dezentralen Lösung, wie einer Luft-Wärmepumpe bedient werden. Eignungsgebiete geben also eine Präferenz für den Großteil der Gebäude, sind aber keine festen Vorgaben.

In gemeinsamen Akteursgesprächen wurde definiert, in welchem Umfang, an welchen Stellen und in welcher Weise die bestehende Wärmeversorgungsstruktur im Verlauf der Zeitachse (in 5-Jahres-Schritten) geändert werden kann, um zum Zielszenario zu gelangen.

Wärmenetzgebiete	Prüfgebiete	Dezentrale Versorgungsgebiete
• Technische und wirtschaftliche Eignung für die Verdichtung und den Ausbau eines Bestandsnetzes oder den Neubau eines Wärmenetzes gegeben	• Netzinfrastruktur Gas oder Fernwärme vorhanden oder in der Nähe, aber aktuell keine Eignung zum Ausbau oder Neubau • Eignung für Wärmenetz wahrscheinlich, aber noch weiter zu prüfen	• Keine wirtschaftliche Umsetzbarkeit von Netzen nach aktuellem Stand möglich, Wärmeversorgung bleibt auch zukünftig primär Einzelaufgabe

Abbildung 32 | Kategorisierung der Versorgungsgebiete nach Eignung für Wärmenetze, Prüfgebiete und dezentrale Versorgung

Abbildung 32 dient der Begriffsklärung und zeigt, welche Kriterien die jeweiligen Gebietskategorien erfüllen sowie wie sich Wärmenetzgebiete, Prüfgebiete und dezentrale Versorgungsgebiete voneinander unterscheiden.

5.1 Wärmenetzgebiete

Besonders geeignete Wärmeversorgungsarten zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Vergleich zu anderen Optionen niedrige Wärmegestehungskosten, geringe Realisierungsrisiken, ein hohes Maß an Versorgungssicherheit sowie niedrige kumulierte Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr aufweisen. Die Wärmegestehungskosten umfassen dabei sowohl die Investitionskosten einschließlich des Infrastrukturausbaus als auch die Betriebskosten über die gesamte Lebensdauer. Zusätzlich werden technische Faktoren berücksichtigt, wie das Vorhandensein bestehender Netze und besonders gut erschließbare oder große Potenziale für Wärmequellen. Im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben müssen alle Wärmenetze bis spätestens 2045 treibhausgasneutral betrieben werden. Bereits bis 2030 ist vorgesehen, dass mindestens 50 Prozent der Wärme aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme stammen. Bis 2040 soll die Wärmeversorgung nahezu vollständig auf erneuerbare Quellen umgestellt sein.

Aufgrund individueller Entscheidungen der Gebäudeeigentümer sowie durch Einschränkungen wie begrenzte Erzeugungskapazitäten wird mit großer Wahrscheinlichkeit nicht jedes Gebäude in diesen Gebieten an die Fernwärmeversorgung angeschlossen werden. Darüber hinaus ist die Leistungsfähigkeit eines Fernwärmenetzes durch seine Technik begrenzt: Rohrdurchmesser, Pumpenkapazität und Druckverluste bestimmen, wie viel Wärme transportiert werden kann. Um mehr Leistung oder neue Gebiete zu versorgen, sind teure Verstärkungen wie größere Rohre, zusätzliche Pumpen oder Speicher nötig. Ohne diese Maßnahmen ist die Erweiterung des Netzes nur eingeschränkt möglich. Für die technische Betrachtung dieser Gebiete wurde dennoch zunächst von einer Anschlussquote von 100 % ausgegangen, um die maximalen technischen Parameter zu erhalten, welche besonders in Bezug auf die verfügbare Wärmemenge der Wärmequellen von Bedeutung ist.

Auch in Wärmenetzeignungsgebieten ist eine energetische Sanierung der Gebäude sinnvoll, um den Wärmebedarf zu reduzieren, die Fernwärme mit verfügbaren Ressourcen zu dekarbonisieren und die mögliche Anschlussquote in einzelnen Gebieten zu erhöhen.

5.2 Prüfgebiete

Prüfgebiet 1: Gasnetz bzw. Wasserstoffnetz

In diesen Prüfgebieten besteht die Möglichkeit, das vorhandene Gasnetz weiter zu nutzen, beispielsweise mit grünem Methan, Wasserstoff oder anderen nachhaltigen Alternativen zu Erdgas. Da die Infrastruktur bereits vorhanden ist, sind Investitionskosten und technische Umsetzung vergleichsweise gering. Ein zeitnahe Umstieg auf dezentrale, erneuerbare Heizsysteme kann, abhängig vom Alter der bestehenden Anlagen, sinnvoll sein, auch aufgrund attraktiver Förderprogramme.

Die Zukunft des Gasnetzes muss regelmäßig überprüft werden. Eine mögliche Stilllegung hängt vom Ausbau der Wärmenetze sowie von politischen und technischen Entscheidungen zur Nutzung grüner Gase ab. Fest steht, dass die Verbrennung fossilen Erdgases spätestens ab 2045 nicht mehr zulässig sein wird. Wie viele Gasheizungen bis dahin verbleiben, lässt sich derzeit nicht abschätzen und wird in der Wärmeplanung vorerst nicht berücksichtigt. Langfristig wird der Wärmebedarf durch Gebäudesanierungen sinken, wodurch insgesamt weniger Heizleistung erforderlich sein wird.

Das Prüfgebiet bietet zudem aufgrund der vorhergenannten Punkte grundsätzlich das Potenzial für ein Wasserstoffnetz. Das vorhandene Erdgasnetz könnte perspektivisch für die Versorgung mit grünem oder anderweitig treibhausgasneutralem Wasserstoff umgerüstet werden. Hierbei ist es vorteilhaft, dass ein gut ausgebautes, H₂-taugliches Erdgasverteilnetz vorhanden ist („H₂-Readiness“), was im Fall von Oderwitz zutrifft. Für die Einteilung des geplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, in die auch die Prüfgebiete Gasnetz bzw. Wasserstoff fallen, kann eine Aufteilung gewählt werden, die nicht zwangsläufig auf den Baublöcken beruht, sondern auch nur Teile eines Baublocks mit einbezieht. Dies ist gerade im Hinblick auf die Leitungsgebundenheit der Versorgung relevant, da hier vom Netz physische Grenzen für eine Umstellung auf treibhausgasneutrale Gase gegeben wird, wenn kein Ausbau der Infrastruktur geplant ist.

Derzeit gilt die Nutzung von Wasserstoff vor allem im Industriesektor als wirtschaftlich abbildbar. Im Wohngebäudebereich sind die Technologien zwar marktreif, werden jedoch aufgrund fehlender lokaler Erzeugung und hoher Beschaffungskosten derzeit nicht als rentabel eingestuft. Deutschlandweit werden Pilotprojekte zur lokalen Produktion von grünem Wasserstoff aus überschüssigem Strom erprobt und langfristig soll Wasserstoff über das europäische Transportnetz der „European Hydrogen Backbone“-Initiative kostengünstig verfügbar sein.

Gemäß §18 Abs. 4 WPG kann der Betreiber eines bestehenden Gasverteilnetzes der planungsverantwortlichen Stelle einen Vorschlag für die Versorgung eines geplanten Teilgebiets mittels eines Wasserstoffnetzes vorlegen. Dies wurde in diesem Fall von der SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH gemacht. Im Folgenden soll dieser Vorschlag mit aufgenommen werden und im Kontext der Bearbeitungen der Wärmeplanung eingeordnet und dessen Auswirkungen beschrieben werden.

Die SachsenNetze GmbH beabsichtigt ihr Nieder- und Mitteldrucknetz und die SachsenNetze HS.HD GmbH das Hochdrucknetz von Erdgas auf Wasserstoff umzustellen. Als Vorschlag für die Versorgung mittels eines Wasserstoffnetzes bezieht sich die SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH auf das gesamte heutige Gasnetz in Oderwitz. Von einer Erweiterung des bestehenden Gasnetzes wird von Seiten des Betreibers nicht ausgegangen, der Anschluss an ein umgestelltes Netz wird ebenso nicht vorgeschrieben. Der Zeitrahmen der Umstellung ergibt sich dabei wie folgt:

- Aufbau Wasserstoff-Kernnetz Deutschland bis 2032, Umstellung nachgelagertes Gasnetz anschließend, geplant für Oderwitz: 2037

Der vorgelagerte Gastransportnetzbetreiber, in diesem Fall die ONTRAS Gastransport GmbH, hat diesen Zeitplan bisher nicht bestätigt.

Zur Bewertung hinsichtlich der Einteilung der Gebiete sind technische und wirtschaftliche Hindernisse beim Thema Wasserstoff zu berücksichtigen.

Zu den technischen Einschränkungen gehört aktuell vor allem die eingeschränkte Verfügbarkeit im Sinne der Produktion. In Deutschland selbst sind noch keine größeren Produktionskapazitäten aufgebaut und auch der Import von Wasserstoff aus anderen Ländern mit niedrigeren Produktionskosten ist noch nicht im Großen Stile geklärt oder angelaufen. Zudem besteht zum aktuellen Zeitpunkt noch ein Bedarf an vorgelagerten Transportleitungen, wobei hier zumindest mit einem deutschlandweiten Wasserstoffkernnetz (siehe Abschnitt 3.5.5) eine Basis besteht bzw. aufgebaut wird. Allgemein kann man sagen, dass sich der Wasserstoffmarkt noch im Aufbau befindet.

Zu den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen lässt sich festhalten, dass aus aktueller Sicht Wasserstoff auf absehbare Zeit knapp und teuer bleibt. Hierzu gibt es zwar eine immer besser werdende Studienlage, die sich mit den Prognosen beschäftigt, diese beziehen sich allerdings größtenteils auf stark zunehmende Importe von treibhausgasneutral erzeugtem Wasserstoff zu niedrigen Preisen. Daher ist zum jetzigen Zeitpunkt eine Einschätzung zu den Kosten, schwer kalkulierbar. Wirtschaftlich sinnvoll ist die Versorgung mit Wasserstoff zur Beheizung im ersten Schritt vor allem bei großen Bedarfsclustern (Industrie/Gewerbe). Wohngebiete ohne Industrie und ohne bestehende Gasinfrastruktur gelten als eher ungeeignet.

Organisatorisch ist der übliche Ablauf, dass nachgelagert nach Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung als Grundlage eine Ausweisung von Wasserstoffnetzausbaugebieten in einer kommunalen Satzung erfolgt, falls die Gemeinde sich hierzu entscheiden sollte. Im Anschluss würde dann erst eine Konkretisierung der Pläne hinsichtlich der Versorgung des Netzgebietes mit Wasserstoff durch den Netzbetreiber erfolgen.

Aktuell wird die Wärmeversorgung über ein Wasserstoffnetz nach Einbeziehung der vorliegenden Rahmenparameter als wenig wahrscheinlich eingeschätzt. Von daher wurde die Entscheidung im Wärmeplan zur Einteilung als Prüfgebiet Wasserstoffnetz und nicht als Eignungsgebiet Wasserstoffnetz getroffen. Die künftige Entwicklung wird in der Fortschreibung berücksichtigt, sodass eine Neubewertung des Gebiets möglich ist. Hier kann außerdem festgelegt werden, dass die Rahmenbedingungen zu den Prüfgebieten Wasserstoffnetz fortlaufend, zum Beispiel jährlich, kontrolliert werden.

In Abbildung 33 sind die relevanten Prüfgebiete für eine zukünftige Versorgung mit treibhausgasneutralen Gasen, wie grünem Wasserstoff, dargestellt. Dabei handelt es sich um die Netzbereiche des derzeitigen Erdgasnetzes der SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH.

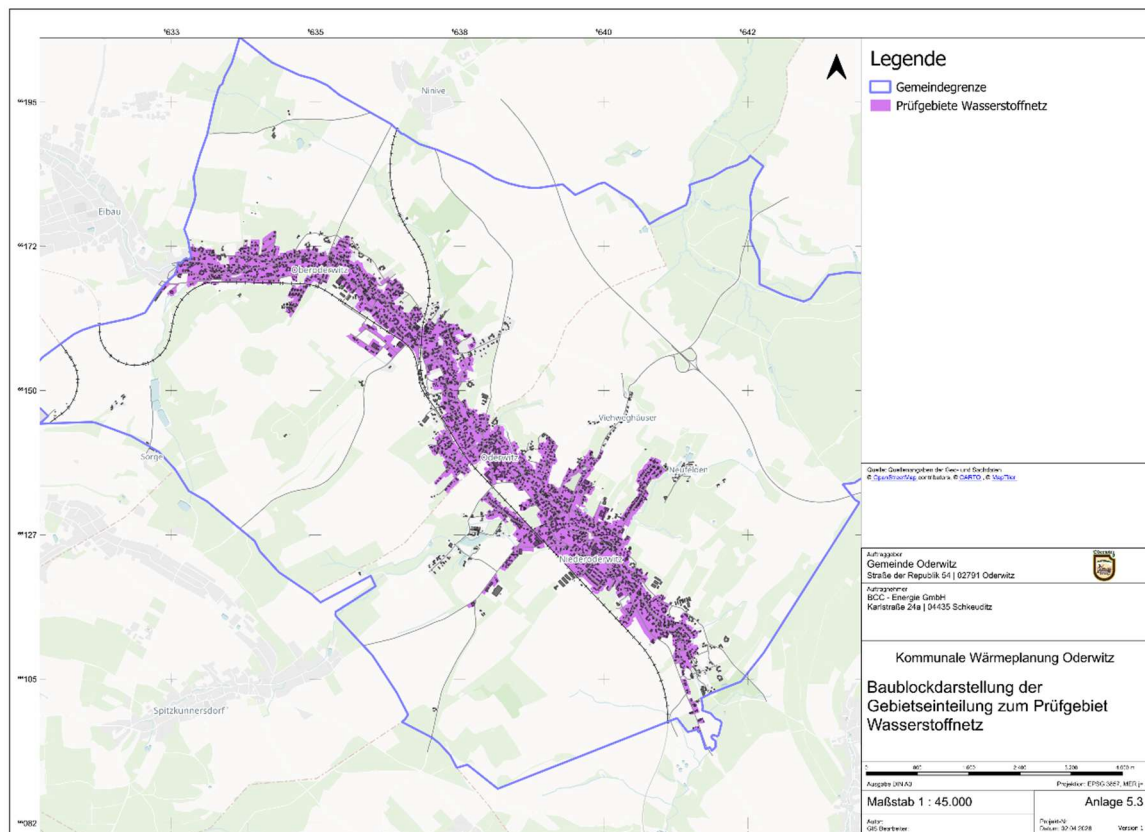


Abbildung 33 | separate Baublockdarstellung des Wasserstoffnetz-Prüfgebietes

Prüfgebiet 2: Erweiterung/Prüfung der Machbarkeit eines Wärmenetzes

Im Prüfgebiet 2 besteht die Möglichkeit zur Erweiterung eines Wärmenetzes bzw. der Prüfung der Machbarkeit neuer Netze. Die heutige Infrastruktur sowie die heutige Wärmebedarfsdichte lassen aufgrund einer geringeren oder noch schwer abschätzbaren Wirtschaftlichkeit keine eindeutige Empfehlung für ein Wärmenetz zu. Zudem kann in diesen Gebieten die ausreichende Verfügbarkeit erneuerbarer Wärmequellen noch nicht abschließend geklärt sein. Die Erweiterung ist jedoch grundsätzlich möglich und sollte in der Fortschreibung des Wärmeplans erneut untersucht werden. Die Nähe zu einem bestehenden Netz kann ausschlaggebend für eine wirtschaftliche Errichtung eines neuen Netzes sein sowie die bis zur Fortschreibung nach 5 Jahren erreichten Sanierungsraten und damit Änderungen der Wärmebedarfsdichte.

Im Fall der Gemeinde Oderwitz gibt es noch keine Bereiche, in denen eine Erweiterung vorgenommen werden kann, da es noch keine Wärmenetze in der Kommune gibt.

5.3 Dezentrale Versorgungsgebiete

Diese Gebiete eignen sich nach aktueller Einschätzung ausschließlich für eine dezentrale Wärmeversorgung. Die Wärmelinien-dichte ist zu gering, um ein Wärmenetz wirtschaftlich zu betreiben und die Potenziale zur Wärmeerzeugung können zwar vorhanden sein, jedoch nicht in einer zentralen Versorgungsform genutzt werden. Die Entscheidung der Wärmeversorgung ist somit für jedes Gebäude individuell zu treffen. Die vorliegende Wärmeplanung gibt eine Übersicht, welche EE-Potenziale in den einzelnen Gebieten nutzbar sind, um eine klimaneutrale Wärmeversorgung nach GEG

bis 2044 zu gewährleisten. Der Wärmeplan ist für diese Gebiete eine Entscheidungshilfe, welche Potenziale für die Einzelfallentscheidung am ehesten in Frage kommen. Die Entscheidung der Wärmeversorgung hängt neben der Bautypologie und Bausubstanz des einzelnen Gebäudes in hohem Maße vom Sanierungsstand und den lokalen Möglichkeiten auf dem zugehörigen Grundstück ab.

Die **solarbasierte Wärme- oder Stromerzeugung** ist grundsätzlich in allen Teilgebieten möglich und geeignet. Individuell zu prüfen ist, ob die Dachausrichtung, Dachneigung und Statik eine Dachanlage (PV, Thermie oder kombiniert) zulassen. Zur Ermittlung des individuellen Solarertrags bietet sich die Plattform EO Solar vom deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) (<https://eosolar.dlr.de/#/home>) an, auf der das PV-Potenzial der einzelnen Dächer abgerufen werden kann.

Luftwärmepumpen sind ebenfalls in allen Teilgebieten möglich. Bei der Planung einer Luftwärmepumpe ist der Sanierungsstand des Gebäudes und eine mögliche Geräuschentwicklung im Betrieb zu berücksichtigen.

Auch die Nutzung des Untergrunds (**Geothermie**) ist als Wärmequelle zu empfehlen. Neben der oberflächennahen Nutzung sind im Gemeindegebiet Aquifere vorhanden, die sich für eine tiefe/mitteltiefe geothermische Erschließung eignen (siehe Kapitel 4.3.4).

Darüber hinaus kann **Biomasse**, insbesondere Holz, eine wichtige Rolle in der dezentralen Wärmeversorgung spielen. Sie eignet sich vor allem für Einzelgebäude oder kleinere Versorgungslösungen, da die Brennstofflagerung und Logistik lokal organisiert werden können. Holz als Energieträger ist in der Region verfügbar und bietet eine verlässliche Option für Gebäude, die nicht an Wärmenetze angeschlossen werden können. Bei der Nutzung sind jedoch Nachhaltigkeitsaspekte und die langfristige Verfügbarkeit zu berücksichtigen, um eine klimaneutrale Versorgung sicherzustellen.

5.4 THG-Einsparpfad als Zielpfad

Im Rahmen des Wärmeplans ist die Zielsetzung für die Treibhausgasemissionen des Wärmesektors die Treibhausgasneutralität bis 2045. Dabei haben diverse Faktoren einen Einfluss auf diesen Absenkpfad, die in unterschiedlichem Maße im Lenkungsbereich der Kommune liegen. Im Fokus der Planungen und Szenarien stehen dementsprechend Maßnahmen, welche die Gemeinde aktiv beeinflussen oder durch die Schaffung von leitplanerischen Rahmenbedingungen lenken kann.

In Abbildung 34 ist die Entwicklung der Treibhausgasemissionen von dem Ist-Stand im Zeitraum der Erstellung des Wärmeplans bis ins Jahr 2045 dargestellt. Dabei sind hier nur die Reduktionen aus den in den nächsten Abschnitten beschriebenen Maßnahmen mit aufgeführt. Diese setzen sich aus den Wärmenetzaus- und neubaugebieten (Szenarien), sowie den Gebieten mit erhöhtem Sanierungsbedarf zusammen. Es wurde für die Kommune grundsätzlich eine Minderung des Energieverbrauchs um 1 % pro Jahr angenommen. Die Treibhausgasemissionen reduzieren sich dadurch bis 2045 um etwa 82,5 % im Vergleich zum Ausgangsjahr. Dabei entfallen die verbleibenden THG-Emissionen auf die Energieträger Biogas und Holz, welche laut den zugrundeliegenden Berechnungsdaten einen Emissionsfaktor aufweisen, aber grundsätzlich als treibhausgasneutral einzustufen sind, da sie bei ihrer Verbrennung genauso viel CO₂ ausstoßen, wie sie bei ihrer „Entstehung“ aus der Atmosphäre binden.

Neben den bereits genannten Reduktionskategorien müssen auch weitere Faktoren in den Zielpfad einbezogen werden. Deren genaue Emissionsminderungen lassen sich zwar nicht präzise beziffern,

dennoch sollen sie in diesem Abschnitt berücksichtigt werden. Es handelt sich dabei vor allem um Faktoren, die nur indirekt und im passiven Einflussbereich der Kommune liegen.

Die Treibhausgasemissionen werden sich in Zukunft durch die Bevölkerungsentwicklung ändern, wobei in Sachsen nach heutigem Stand mit einem weiteren Bevölkerungsrückgang zu rechnen ist. Ähnliche Prognosen existieren auch für den Landkreis Görlitz und die Gemeinde Oderwitz. Eine zukünftig schrumpfende Bevölkerung würde einen Rückgang des Energiebedarfs und damit auch einen Rückgang der Emissionen bedeuten.

Des Weiteren ist bereits jetzt eine Elektrifizierung des Wärme- und Verkehrssektors, insbesondere bei Neubauten und Neuzulassungen, zu beobachten, was einen Treibhausgasausstoß zu erhöhtem Maße davon abhängig macht, welchen spezifischen Emissionsfaktor der Strommix in Deutschland hat. Durch den Zubau von erneuerbaren Energien verringert sich der Faktor und soll bis zum Jahr 2045 auf null abgesenkt werden. Dies hätte einen direkten Einfluss auf Wärmenetze oder auch dezentral betriebenen Wärmepumpen, da diese so schlussendlich treibhausgasneutrale Wärme erzeugen würden.

Ein weiterer Ansatz zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen ist die Effizienzsteigerung neuer Anlagentechnik. Durch die kontinuierliche Modernisierung der Erzeugungstechnik sinkt der Primärenergiebedarf, unabhängig vom eingesetzten Energieträger. Dies führt wiederum zu einer Verringerung der Emissionen.

Als letzter Punkt sei zu nennen, dass infolge des Klimawandels davon auszugehen ist, dass zukünftige Winter milder und Tage mit sehr niedrigen Temperaturen dadurch seltener werden. Dies hätte eine Verringerung des Energieverbrauchs und damit auch der Emissionen zur Folge. Gleichzeitig ist jedoch zu erwarten, dass in den Sommermonaten der Bedarf an Kühlung steigt, was den Energieverbrauch in dieser Zeit erhöhen könnte.

Neben der Senkung der Emissionen findet im selben Zuge auch eine Änderung der Beheizungsstruktur im Verlauf des Zielpfads statt. Dabei verschiebt sich die Erzeugerstruktur vom Energieträger Gas hin zu Fernwärme und dezentraler Versorgung zum überwiegenden Teil über Wärmepumpen. Eine Darstellung dieser Entwicklung der Beheizungsarten ist in Abbildung 34 aufgezeigt.

Grundlage für die Berechnungen sind die Anzahl der angeschlossenen Gebäude an Wärmenetze in den Wärmenetzeignungsgebieten abhängig von dem Zieljahr, in dem eine mögliche Erschließung angesetzt ist. Hinzu kommt ein Ersatz von Heizöl und Kohle zur Wärmeversorgung durch dezentrale erneuerbare Anlagentechnik, wie Wärmepumpen. Dies passiert ebenso bei der Gasversorgung, allerdings stückweise in Abschnitten über die Jahre bis 2045. Damit wäre die Beheizungsstruktur im Jahr 2045 treibhausgasneutral.

Die Erhöhung des Anteils der Wärmepumpen an der Beheizung würde einen zusätzlichen Strombedarf im Vergleich zum aktuellen Stand nach sich ziehen. Bei den hier zugrunde gelegten Werten beläuft sich dies auf etwa 4,3 GWh/a (JAZ = 3). Zur Einordnung: Die Ertragsprognose moderner Windenergieanlagen mit 6,0 MW Leistung (inkl. Sicherheitsabschlag, Verluste durch Abschaltung, etc.) liegt bei ca. 10 – 14 GWh/a. Bilanzell würde eine Windenergieanlage also problemlos den gesamten zusätzlichen Strombedarf decken, solange das Stromnetz die notwendigen Kapazitäten bereitstellen kann.

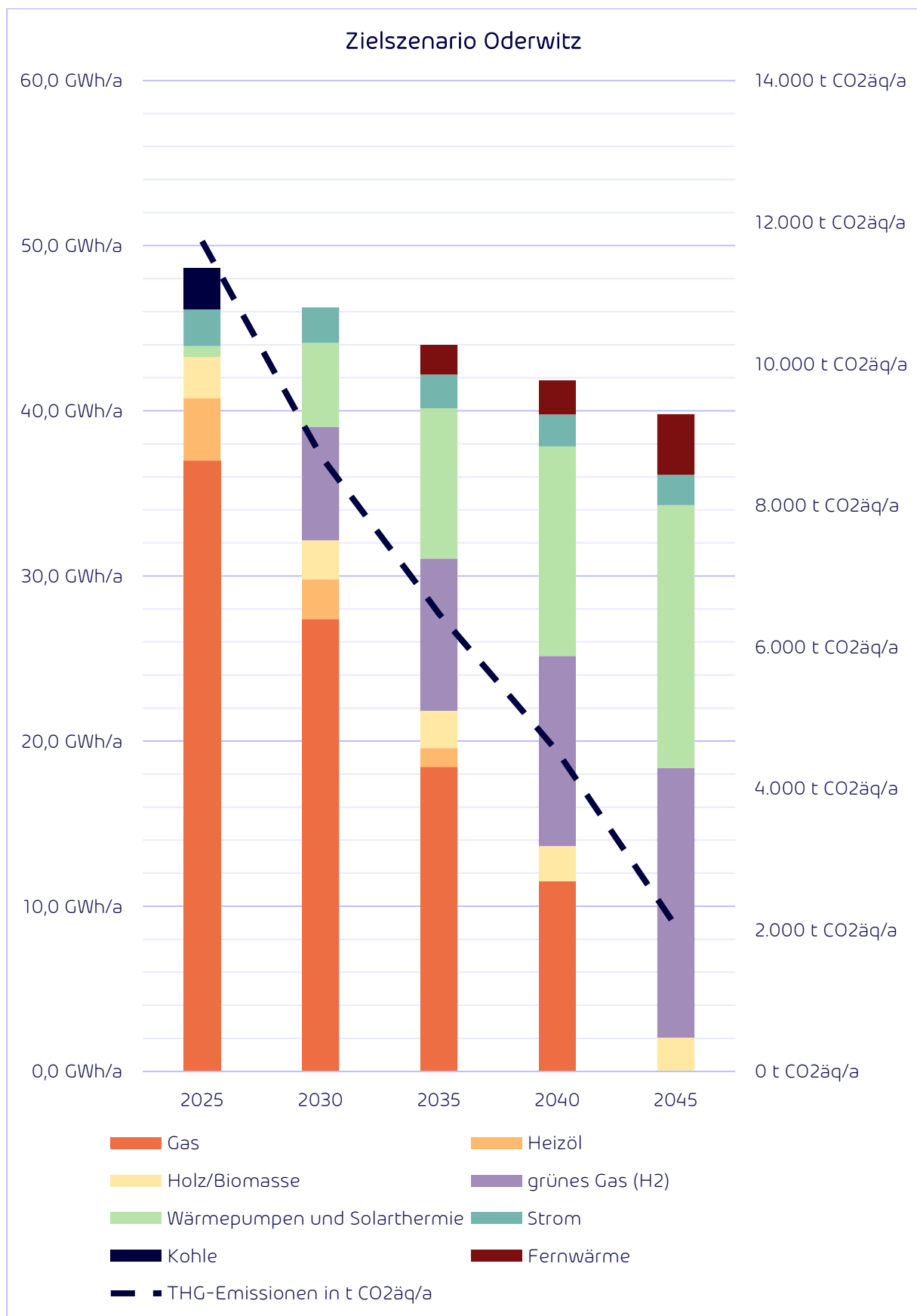


Abbildung 34 | Entwicklung der Beheizungsstruktur und der Treibhausgasemissionen im Zielszenario

6. Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

6.1 Maßnahmenkatalog

Basierend auf den Eignungsgebieten, welche im letzten Abschnitt beschrieben und bestimmt wurden, wird nun anschließend erklärt, in welcher Weise in diesen Gebieten die Transformation hin zu einer treibhausgasneutralen Versorgung geschehen kann.

Dabei liegt der Fokus auf der Verfügbarkeit erneuerbarer Quellen und gut erschließbaren Potenzialen. In den Beschreibungen wird auf die Beschaffenheit der Teilgebiete eingegangen und auch eine Risikobewertung hinsichtlich der Eignung für das vorgeschlagene Wärme- und Energieversorgungskonzept vorgenommen. Des Weiteren wird das mögliche technische Konzept beschrieben und die energetischen, sowie wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ausgewertet und eingeordnet. Abschließend wird eine grobe Umsetzungsstrategie inklusive organisatorischer Maßnahmen für die einzelnen Gebiete skizziert.

Die Maßnahmen gliedern sich dabei in die Themenbereiche:

- Leitungsgebundene Versorgung – Wärmenetzgebiete
- Prüfgebiete
- Dezentrale Versorgung

Wärmenetzgebiete

Besonders geeignete Wärmeversorgungsarten zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Vergleich zu anderen möglichen Wärmeversorgungsarten niedrige Wärmegestehungskosten, geringe Realisierungsrisiken, ein hohes Maß an Versorgungssicherheit sowie niedrige kumulierte Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr aufweisen. Dabei umfassen die Wärmegestehungskosten sowohl die Investitionskosten inklusive der Infrastrukturausbaukosten als auch die Betriebskosten über die gesamte Lebensdauer.

Zusätzlich gehen in die Einbeziehung auch noch technische Faktoren, wie das Vorhandensein bestehender Netze und besonders gut erschließbare oder große Potenziale für Wärmequellen mit in die Betrachtung ein.

Aufgrund individueller Entscheidungen der Gebäudeeigentümer sowie durch Einschränkungen wie begrenzte Erzeugungskapazitäten oder hydraulische Begrenzungen der Fernwärme, wird wahrscheinlich nicht jedes Gebäude in diesen Gebieten an die Fernwärme angeschlossen werden. Für die technische Betrachtung des Gebiets wurde trotzdem zunächst von einer Anschlussquote von 100 % ausgegangen, um die maximalen technischen Parameter zu erhalten, welche besonders in Bezug auf die verfügbare Wärmemenge der Wärmequellen von Bedeutung ist.

Auch in Wärmenetzgebieten ist eine energetische Sanierung der Gebäude sinnvoll, um den Wärmebedarf zu reduzieren, die Fernwärme mit verfügbaren Ressourcen zu dekarbonisieren und die mögliche Anschlussquote in einzelnen Gebieten zu erhöhen. Da die begrenzten Sanierungskapazitäten (insbesondere Personal) dringend in dezentral zu versorgenden Gebieten benötigt werden, wo die Sanierung teilweise erforderlich ist, um auf ein klimaneutrales Heizsystem umzustellen, können die Sanierungsrate und -tiefe im Wärmenetzgebieten weniger ambitioniert sein bzw. ist in diesem Fall nicht weiter berücksichtigt worden.

Wirtschaftlichkeit

Die durchgeführte Wirtschaftlichkeitsbewertung soll eine grundsätzliche Einschätzung über die Gestehungskosten der Wärme unter Einbezug der Investitions-, Bedarfs-, Betriebs-, Planungs-, Zins- und Lohnkosten vermitteln. Zusätzlich beinhaltet die Berechnung eine jährliche Preissteigerung, sowie eine Verringerung der Wärmeabnahme infolge einer jährlichen Energieeinsparquote, synchron zu der Annahme aus dem Zielszenario. Alle Preise sind als Nettokosten angegeben. Dabei ist neben dem durchschnittlichen Preis über einen Zeitraum von 20 Jahren auch eine Auswahl von Einflussfaktoren auf die Kosten und die daraus resultierenden Preise mit aufgeführt. Der Preis ermittelt sich grundsätzlich auf Grundlage der wahrscheinlichsten Ausbaustufe des Netzausbaus und geht von einer 100 %-igen Anschlussquote aus.

Für die Rohrleitungen wurden anhand der räumlichen Ausdehnung des Gebietes Längen abgeschätzt, dabei wurde zwischen unbefestigtem, teilbefestigtem und befestigtem Terrain unterschieden. Diese haben jeweils unterschiedliche Preise je Meter. Die Kosten für die Hausanschlussstationen sind im Preis mit einbegriffen. Ein pauschaler Wert für den Preis einer solchen Station für ein Einfamilienhaus ist etwa 7.000,00 € (10 kW Anschlussleistung). Diese Kosten könnten auch vom Netzbetreiber getragen werden. Für die Wärmenetze wurden ebenfalls auch die Kosten von Wärmespeichern (Behälter, außer explizit anders genannt) berücksichtigt.

In den Werten enthalten sind zudem Unsicherheitsfaktoren, wie sie im Technikkatalog des KWW zu den jeweiligen Kostenstellen mit genannt werden. Daraus ergeben sich die untere und obere Grenze der Kosten. Außerdem ist die zum Zeitpunkt der Erstellung des Wärmeplans vorhandene Förderung nach dem BEW für Investive Maßnahmen (Modul 2) von 40 % mit einberechnet in dem jeweiligen Wert.

Der Einfluss einer veränderten Anschlussquote, in diesem Fall 50 % ist ebenfalls mit bewertet worden, wobei es sich hierbei um eine Abschätzung handelt, anhand der Bewertung des Energiebedarfs der Anmerkungen im Vergleich zur gesamten Energiemenge. Es wird berechnet welchen Anteil die Anmerkungen am Wärmeabsatz im Netz haben und sich somit eine Änderung der Anschlussquote bei den privaten Anschlussnehmern nicht 1 zu 1 in den Kosten widerspiegelt. In einer Interessenabfrage sollte grundsätzlich geklärt werden, wie viele Anschlussnehmer im Gebiet vorhanden sind, um dementsprechend auch die Anlagentechnik nicht überzudimensionieren. Zusätzlich dazu werden weniger Rohrleitungen benötigt, was zusätzlich die Kosten verringern würde.

Zuletzt ist für eine bessere Vergleichbarkeit der Preis für eine Versorgung der Gebäude in dem Gebiet über eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Strom als Energieträger mit aufgezeigt, um eine bessere Relation zu geben. Dabei sind auch hier Wärmegestehungskosten angegeben, die sowohl Investitionskosten als auch Betriebskosten beinhalten.

Für die Energieträgerkosten wurden folgende Werte angenommen:

- Strom: 0,178 €/kWh
- Erdgas: 0,100 €/kWh
- Biogas: 0,160 €/kWh
- Unv. Ind. Abwärme: 0,050 €/kWh

Es wurde in der Preisberechnung keine Unterscheidung zwischen einem Grund- und Arbeitspreis vorgenommen.

6.1.1 Wärmenetzeignungsgebiet Niederoderwitz Karl-Liebknecht-Straße

Beschreibung und Bestimmung des Gebietes

Das Wärmenetzeignungsgebiet liegt südlich und nördlich der Karl-Liebknecht-Straße in Oderwitz. Es wird im Südwesten durch die Bahngleise, im Nordosten durch die Straße der Republik begrenzt. Die Struktur des Gebiets weist sowohl Einfamilienhäuser als auch eine dichte Ansammlung an Mehrfamilienhäusern und einen Supermarkt auf. Die Mehrfamilienhäuser wurden durchschnittlich zwischen 1979 und 1990 erbaut, während das Baujahr der übrigen Gebäude mehrheitlich vor 1919 liegt. Etwa 500 m südöstlich des Gebiets liegt ein Solarpark und etwa 1 km im Westen befindet sich eine Biogasanlage, deren Abwärme für die Beheizung des Eignungsgebietes in Frage kommt.

Für den Ausbau wird folgendes Zieljahr vorgeschlagen:

- Möglicher Zeitraum der Umsetzung: bis 2035

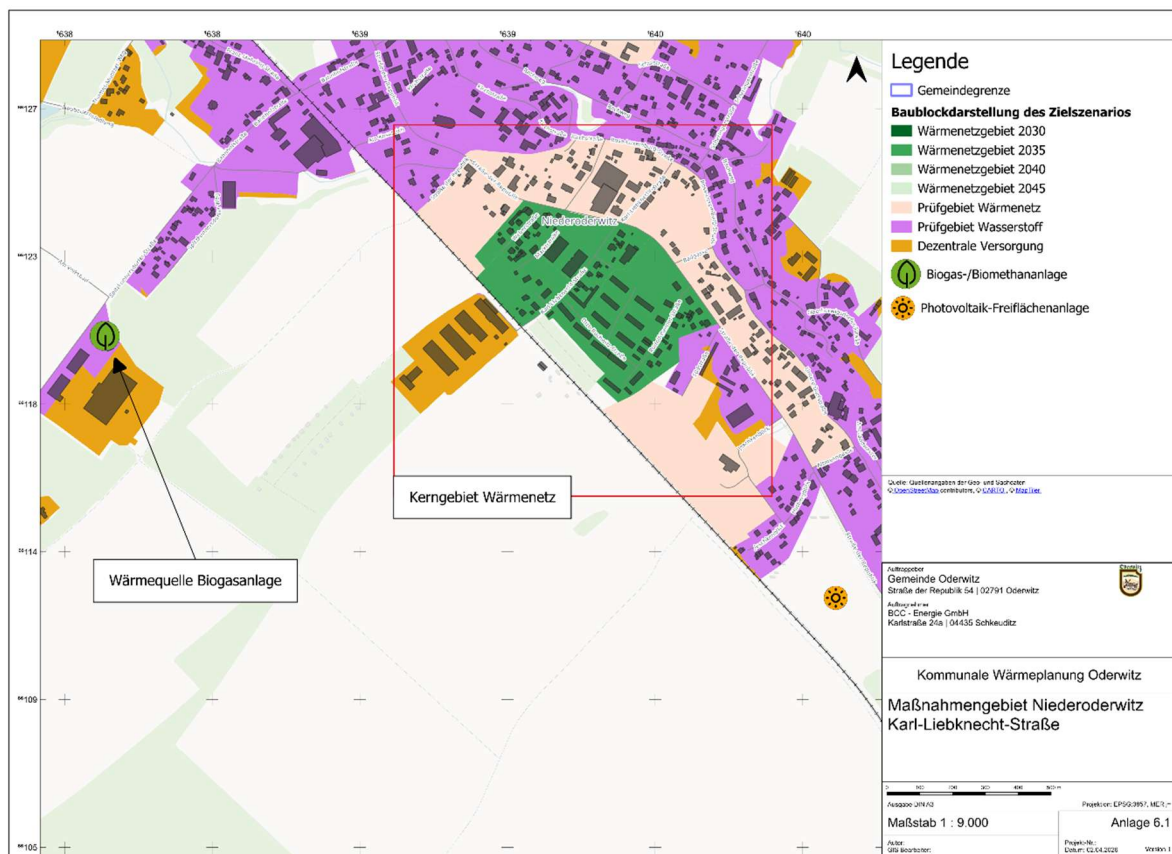


Abbildung 35 | Karte des Eignungsgebietes Niederoderwitz Karl-Liebkecht-Straße

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden ebenfalls auch Risiken abgeschätzt, welche in nachfolgender Risikofaktoren-Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 18 | Risikofaktoren zum Eignungsgebiet NOW Karl-Liebknecht-Straße

Indikator	Bewertung	Gründe
Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	Hoch	Gebiet muss mit neuem Wärmenetz erschlossen werden, Bahntrasse kreuzt mögliche Versorgungsleitung
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	Mittel	Grundhafte Infrastruktur bereits vorhanden, evtl. Anpassungen am Stromnetz notwendig; Bau Gas- oder Stromdirektleitung
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	Gering	Wärmequellen bzw. Energieträger für Wärmequellen sind vorhanden
Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	Gering	Wärmequellen stark abhängig vom landwirtschaftlichen Betrieb
Mögliche Gesamtbewertung Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	Wahrscheinlich geeignet, Betriebsszenario abhängig von möglichen Versorgungsleitungen	

Kenndaten des Wärmenetzgebietes und Emissionen

Nachfolgend werden die Kenndaten des Eignungsgebietes tabellarisch aufbereitet. Die Daten der einzelnen Tabellen stammen dabei aus den Analysen im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse. Die Anzahl der Abnehmer und die Wärmemenge beziehen sich jeweils auf eine Anschlussquote von 100 %.

Es befindet sich in etwa 1 km Entfernung zum Wärmenetzeignungsgebiet eine Biogasanlage, deren Abwärme aus dem dort befindlichen BHKW zur Einspeisung in das Wärmenetz genutzt werden könnte. Die Anlage, die durch die Niederoderwitz Agrar GmbH betrieben wird, verfügt gemäß Abschnitt 4.3.1.3 der Potenzialanalyse über eine Nennleistung von 250 kW. Damit würde dem Netzgebiet bei einer Vollbenutzungsstundenzahl von 4.000 eine theoretische Gesamtwärmemenge von ca. 1,0 GWh/a bereitgestellt werden. Da die Anlage aus der EEG-Förderung ausgelaufen ist, besteht die Möglichkeit, das erzeugte Biogas durch ein neues BHKW, welches konkret für den Zweck der Wärmebereitstellung erbaut wird, zu nutzen. Hierbei sollte sich näher mit den möglichen Nutzungsvarianten beschäftigt werden. Die zwei Hauptvarianten wären hierbei die Errichtung einer Wärmetrasse vom Landwirtschaftsbetrieb zum Versorgungsgebiet. Die zweite Variante wäre die Errichtung eines Satelliten-BHKW im Gebiet selbst, welche durch eine Direktleitung (siehe Kapitel 4.5.1) mit der Biogasanlage verbunden werden würde. Für beide Varianten wird im Folgenden eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchgeführt. Bei beiden Varianten kommt erschwerend die Kreuzung der Bahntrasse hinzu. Außerdem wäre die jetzige Größe des BHKW nicht ausreichend, um das gesamte Quartier zu versorgen. Hier sollte die Möglichkeit der Vergrößerung der Anlage oder die stückweise Erschließung des Quartiers in Betracht gezogen werden.

Die Photovoltaik-Freiflächenanlage (PV-FFA) südlich des Eignungsgebietes verfügt über eine installierte Leistung von insgesamt rund 1,8 MWp. Somit ergibt sich ein erwarteter Jahresertrag von etwa 1,7–1,9 GWh, der rechnerisch den Strombedarf des gesamten Quartiers decken kann. In Zeiten hoher Sonneneinstrahlung kann es vorkommen, dass Überschussstrom entsteht, der nicht direkt verbraucht oder eingespeist wird. Dieser kann gezielt zur Wärmeerzeugung genutzt werden – etwa durch zentrale Wärmepumpen, elektrische Heizstäbe in Pufferspeichern oder Power-to-Heat-Systeme. So lässt sich lokal erzeugter Solarstrom in thermische Energie umwandeln und über ein Nahwärmenetz für Heizung und Warmwasser bereitstellen.

Der Parkplatz des Supermarktes im betrachteten Gebiet verfügt über eine Fläche von 2.916,9 m². Bei einer Überdachung von 60 % der Bruttoparkplatzfläche mit Photovoltaikanlagen (vergleiche Abschnitt 4.4.1) ergibt sich ein Ertragspotenzial von 275,6 MWh/a. Der so erzeugte Strom könnte über eine zentrale Wärmepumpe zur Wärmeerzeugung und Einspeisung der Wärme in ein Nahwärmenetz genutzt werden.

Zur vollständigen Deckung des Bedarfs in den Eignungsgebieten werden zudem noch Behälterwärmespeicher mit eingesetzt, um die erzeugte bzw. verfügbare Wärme zwischenspeichern und zu puffern. Außerdem sollte insbesondere zur Deckung von Lastspitzen und zur Besicherung über einen redundanten Wärmeerzeuger, wie bspw. einen Biogaskessel nachgedacht werden.

Hervorzuheben sind in dem Untersuchungsgebiet folgende mögliche Ankerkunden, also Abnehmer, die größere Mengen Wärme benötigen und abnehmen und somit besonders positiv auf die Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit des Netzes hinwirken:

- Mehrfamilienhäuser in der Otto-Buchwitz-Straße
- Supermarkt diska

Tabelle 19 | Wärmesenken des Eignungsgebiets NOW Karl-Liebknecht-Straße

	Anzahl Abnehmer	Wärmemenge [MWh/a]	kumulierte Wärmelast bei 2.500 VBH [MW]
2025	-	-	-
2030	-	-	-
2035	81	2.557,86	1,02
2040	81	2.557,86	1,02
2045	81	2.557,86	1,02
+ Prüfgebiete Wärmenetz	143	4.020,54	1,61

Tabelle 20 | Wärmequellen für das Eignungsgebiet NOW Karl-Liebknecht-Straße

Wärmequellen

Art	(max.) verfügbare Wärmemenge [MWh/a]	(max.) verfügbare Leistung [MW]
Biogasanlage mit Biogas-BHKW	1.000	0,25
Photovoltaik-Freiflächenanlage mit Wärmepumpe	5.400,0	1,8
Photovoltaik-Anlage (Parkplatz) mit Wärmepumpe	826,8	0,3

Die Treibhausgasemissionseinsparungen je Zieljahr sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt. Dabei beziehen sich die Werte auf eine vollumfängliche Versorgung des Gebietes mit Erdgas, was in der Praxis nicht gegeben, als Näherung allerdings gut nutzbar ist. Die Emissionseinsparungen beziehen sich hierbei nur auf das Eignungsgebiet (grün) und nicht auf die Prüfgebiete (rosa).

Tabelle 21 | Treibhausgasemissionsminderung für das Eignungsgebiet NOW Karl-Liebknecht-Straße

	Treibhausgasemissionseinsparungen [t CO ₂ äq/a]
2030	-
2035	281,36
2040	291,60
2045	299,27
+ Prüfgebiete Wärmenetz	470,40

Wirtschaftlichkeitsbewertung

Für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit wurden zwei Varianten gerechnet. Zum einen eine Wärmeleitung vom landwirtschaftlichen Betrieb zum Quartier und zum anderen eine Biogasdirektleitung zu einem Satelliten-BHKW, welches im Bereich des Eignungsgebietes in einer Heizzentrale errichtet werden würde.

Für den Fall der Wärmeleitung wurde angenommen, dass der Neubau des BHKW vom Landwirt selbst finanziell getragen wird und nur die Wärmeleitung und die Wärme verkauft wird (Preis 0,05 €/kWh).

Für den Fall des Satelliten-BHKW wurden die Erlöse aus dem Verkauf des Stromes mit eingerechnet. Dabei wurde angenommen, dass der Strom für 0,07€/kWh verkauft wird und in etwa 80 % der erzeugten Wärmemenge als Strommenge erzeugt wurde.

Folgende Annahmen für die Wärmeerzeugung wurden getroffen:

- Satelliten-BHKW mit Biogas-Direktleitung: 0,5 MW – Grundlasterzeuger
- Wärmeleitung mit Wärmeübertragerstation: 0,5 MW – Grundlasterzeuger
- (Bio-)Gaskessel: 1 MW – Spitzenlast

Tabelle 22 | wirtschaftliche Bewertungen zum Eignungsgebiet NOW Karl-Liebknecht-Straße – Wärmeleitung

Zeitraum	20	Jahre
Wärmeabsatz	2.500	MWh/a
Förderung über BEW Modul 2	40,00	%

Wärmegestehungskosten je kWh	
durchschnittliche Wärmegestehungskosten	0,163 €/kWh
untere Grenze	0,124 €/kWh
obere Grenze	0,202 €/kWh

durch. Kosten mit investiver Förderung	0,126 €/kWh
durch. Kosten mit 50%iger-Anschlussquote	0,273 €/kWh

Vergleichskosten Luft-Wasser-Wärmepumpe	0,14 - 0,225 €/kWh
---	--------------------

Tabelle 23 | wirtschaftliche Bewertungen zum Eignungsgebiet NOW Karl-Liebkecht-Straße – Satelliten-BHKW

Zeitraum	20	Jahre
Wärmeabsatz	2.500	MWh/a
Förderung über BEW Modul 2	40,00	%

Wärmegestehungskosten je kWh	
durchschnittliche Wärmegestehungskosten	0,148 €/kWh
untere Grenze	0,114 €/kWh
obere Grenze	0,182 €/kWh
durch. Kosten mit investiver Förderung	0,112 €/kWh
durch. Kosten mit 50%iger-Anschlussquote	0,254 €/kWh

Vergleichskosten Luft-Wasser-Wärmepumpe	0,14 - 0,225 €/kWh
---	--------------------

Es lässt sich also sagen, dass aus wirtschaftlicher Sicht, unter Zuhilfenahme der vereinfachenden Berechnung und der Annahmen, die Variante mit dem Satelliten-BHKW leicht bessere Wärmegestehungskosten hat.

Schritte der Umsetzungsstrategie und Organisatorische Maßnahmen im Gebiet

Umsetzungsstrategie Eignungsgebiet NOW Karl-Liebkecht-Straße bis 2035 und darüber hinaus:

- Vertiefte Planung des Netzes und möglichst Herstellung Förderbarkeit, Erschließung weiterer Quellen und Konkretisierung der Versorgungsbereiche
 - o Erörterung der Nutzbarkeit der PV-Freiflächenanlagen
 - o Erörterung der Nutzung der optimalen Versorgungsstrategie siehe Kapitel 4.5
 - Nach aktuellem Stand beste Variante: Direktleitung mit Satelliten-BHKW
 - Untersuchung der möglichen Kreuzung der Bahntrasse
- Vertiefende Betrachtungen der Wirtschaftlichkeit
- Regelungen zum Betreibermodell
 - o Regelungen zur Nutzung von Abwärme aus Landwirtschaft
- Erfragung von Anschlusswillen innerhalb des Erschließungsgebiets
- Sicherung von Flächen für die Anlagen- / Erzeugertechnik

- Realisierung des Zugangs zur Biogasanlage der Niederoderwitz Agrar oder Satelliten-BHKW
 - Errichtung Biogasleitung / Direktleitung Strom zum Quartier
 - Bau der Heizzentralen
 - Bau der Wärmespeicher
- Bau des Wärmenetzes mit den Hausanschlussstationen
 - Fokus auf den Bereich Otto-Buchwitz-Straße
- Ausbau des Wärmenetzes mit den Hausanschlussstationen; je nach Anschlusswillen evtl. in mehreren Abschnitten
 - Integrierung der Baumaßnahmen insbesondere im Straßenraum in die Bebauungspläne und Stadtentwicklungspläne, Umsetzung mehrerer Bauvorhaben in derselben Baumaßnahme

6.1.2 Prüfgebiet Niederoderwitz Seniorenheim, Sportlerheim, Sporthalle

Beschreibung und Bestimmung des Gebietes

Das Prüfgebiet umfasst das Seniorenheim Niederoderwitz, die Seniorenresidenz „Panoramablick“, eine Sporthalle, ein Schützenhaus und ein Sportlerheim sowie einige Einfamilienhäuser. Es wird im Südwesten durch die Schulstraße eingefasst und reicht im Nordosten bis an den Ortsrand. Einige der Gebäude weisen ein hohes Alter auf und wurden durchschnittlich vor 1919 erbaut.

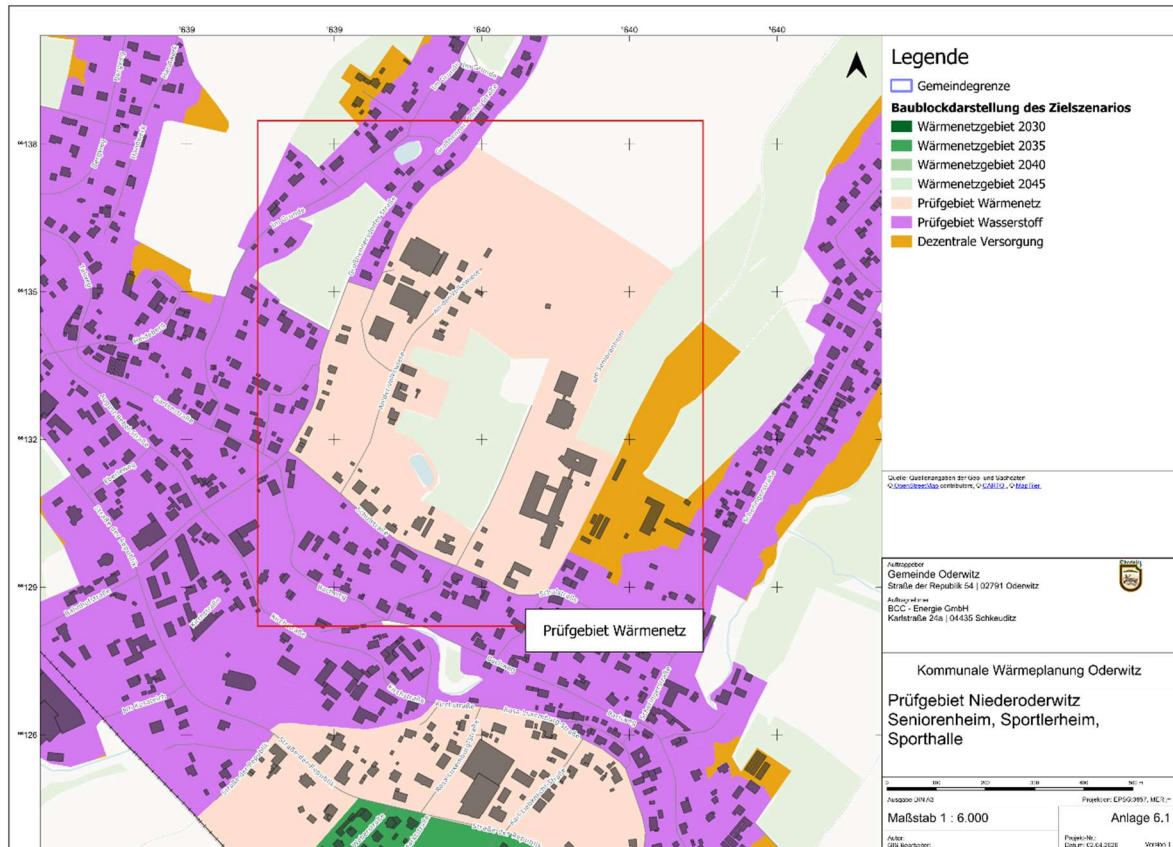


Abbildung 36 | Karte des Prüfgebietes Niederoderwitz Seniorenheim, Sportlerheim, Sporthalle

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden ebenfalls auch Risiken abgeschätzt, welche in nachfolgender Risikofaktoren-Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 24 | Risikofaktoren zum Prüfgebiet NOW „An der Volkswiese“

Indikator	Bewertung	Gründe
Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	Hoch	Gebiet muss mit neuem Wärmenetz erschlossen werden
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	Gering	Anschluss von Wärmepumpen an Stromnetz nötig, evtl. mit Wartezeit

		verbunden, Nutzung grüne Gase erfordert Gasnetz
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	Mittel	Allgemeine Potenziale (Solare Dachanlagen, Geothermie) möglich, aber keine besonders geeignete Quelle
Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	Mittel	Höhere Komplexität im Vergleich zu dezentraler Versorgung (Lösungsmöglichkeit Contracting (siehe 4.5.2)), höhere Investitionskosten sorgen für Abhängigkeit von Förderung
Mögliche Gesamtbewertung Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	Wahrscheinlich geeignet, Versorgungskonzept eher Gebäudenetz als Wärmenetz	

Kenndaten des Prüfgebietes und Emissionen

Nachfolgend werden die Kenndaten des Gebietes tabellarisch aufbereitet. Die Daten der einzelnen Tabellen stammen dabei aus den Analysen im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse. Die Anzahl der Abnehmer und die Wärmemenge bezieht sich jeweils auf eine Anschlussquote von 100 %.

Für das Gebiet kommt die Nutzung von Geothermie mittels Erdsonden, beispielsweise unterhalb des Sportplatzes, grundsätzlich in Betracht, wobei das Potenzial bereits in Abschnitt 4.3.4 abgeschätzt wurde. Eine konkrete Umsetzung setzt jedoch voraus, dass die thermische Leitfähigkeit des Untergrunds durch standortspezifische Bohrungen detailliert untersucht wird, um die Eignung verlässlich beurteilen zu können.

Darüber hinaus bieten die Dachflächen der Gebäude im betrachteten Gebiet gemäß Potenzialanalyse ein jährliches Photovoltaik-Erzeugungspotenzial von 894,3 MWh. Wärme könnte anschließend beispielweise mit Hilfe einer Wärmepumpe erzeugt werden. Das hier ermittelte theoretische Potenzial ist je Dach bei der Anlagenplanung genauer zu quantifizieren. Werden stattdessen Solarthermie-Dachanlagen gewählt, ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 1.879,4 MWh/a. Insbesondere die Dachflächen kommunaler Liegenschaften, wie etwa der Sporthalle oder das Schützenhaus, stehen im Fokus, da die Kommune hier über weitreichendere Entscheidungsbefugnisse zur Ausstattung mit Solaranlagen verfügt.

Zur vollständigen Deckung des Bedarfs in den Prüfgebieten werden zudem noch Behälterwärmespeicher mit eingesetzt, um die erzeugte bzw. verfügbare Wärme zwischenspeichern und zu puffern. Außerdem sollte insbesondere zur Deckung von Lastspitzen und zur Besicherung über einen redundanten Wärmeerzeuger, wie bspw. einen Biogaskessel nachgedacht werden.

Da es sich um ein Quartier handelt, welches aufgrund der kommunalen und größeren Liegenschaften ausgewählt wurde, sind Ankerkunden hier nicht relevant.

Tabelle 25 | Wärmesenken des Prüfgebietes NOW „An der Volkswiese“

Anzahl Abnehmer	Wärmemenge [MWh/a]	kumulierte Wärmelast bei 2.500 VBH [MW]
25	2.517,97	1,01

Tabelle 26 | Wärmequellen für das Prüfgebiet NOW „An der Volkswiese“

Wärmequellen

Art	(max.) verfügbare Wärmemenge [MWh/a]	(max.) verfügbare Leistung [MW]
Solarthermie-Dachanlagen	1.879,4	0,22
Photovoltaik-Dachanlagen mit Wärmepumpe	2.682,9	0,31

Die Treibhausgasemissionseinsparungen sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt. Dabei beziehen sich die Werte auf eine vollumfängliche Versorgung des Gebietes mit Erdgas, was in der Praxis nicht gegeben, als Näherung allerdings gut nutzbar ist.

Für das Gebiet wurden für die Emissionen eine Versorgung aus einer Mischung aus einem BHKW und der Nutzung der oberflächennahen Geothermie mittels Wärmepumpen angenommen.

Tabelle 27 | Treibhausgasemissionsminderung für das Prüfgebiet NOW „An der Volkswiese“

	Treibhausgasemissionseinsparungen [t CO ₂ äq/a]
2045	449,46

Wirtschaftlichkeitsbewertung

Da hier die technischen Rahmenbedingungen ein klares Versorgungskonzept nicht zulassen (nicht eindeutige Potenziale zur Versorgung, keine eindeutige Zuordnung einer Versorgungsstrategie) und es sich bei dem zu Grunde liegenden Konzept mehr um ein Gebäude- bzw. Quartiersnetz als um ein Fernwärmenetz handelt, wird für dieses Prüfgebiet auf eine Wirtschaftlichkeitsberechnung verzichtet.

Schritte der Umsetzungsstrategie und Organisatorische Maßnahmen im Gebiet

Umsetzungsstrategie Prüfgebiet NOW „An der Volkswiese“:

- Vertiefte Planung des Netzes und möglichst Herstellung Förderbarkeit, Erschließung erneuerbare Quellen
 - o Erörterung der Nutzbarkeit der PV- und Solarthermiedachanlagen

- Vertiefende Tests der thermischen Eigenschaften für oberflächennahe Geothermie (wenn an mehreren Orten in der Gemeinde relevant, dann Synchronisierung der Vorhaben)
 - Erörterung der Konsequenzen einer zentralen Wärmeversorgung für die Einzelgebäude
- Vertiefende Betrachtungen der Wirtschaftlichkeit
- Regelungen zum Betreibermodell (z.B. Contracting siehe Kapitel 4.5.2)
- Sicherung von Flächen für die Anlagen- / Erzeugertechnik
 - Bau der erneuerbaren Energieanlagen (bspw. Dachanlagen, Erdsondenfeld, etc.)
 - Bau der Heizzentralen
 - Bau der Wärmespeicher
- Bau des Wärmenetzes mit den Anschlussstationen
- Integrierung der Baumaßnahmen insbesondere im Straßenraum in die Bebauungspläne und Stadtentwicklungspläne, Umsetzung mehrerer Bauvorhaben in derselben Baumaßnahme

6.1.3 Prüfgebiet Oberoderwitz Industriegebiet

Beschreibung und Bestimmung des Gebietes

Das Prüfgebiet umfasst das Gewerbegebiet Am Spitzberg südwestlich der Bahngleise und das nordöstlich der Gleise gelegene Siedlungsgebiet bis zum Landwasser. Neben einigen Einfamilienhäusern sowie Industriebetrieben befindet sich ein Supermarkt, die Freiwillige Feuerwehr sowie einige Einzelhandels- und Dienstleistungsbetriebe entlang der Hauptstraße in dem Gebiet. Während einige der Industriebetriebe in den Jahren 1991 bis 2000 errichtet wurden, weist der Großteil der Siedlung ein Baujahr vor 1919 auf.

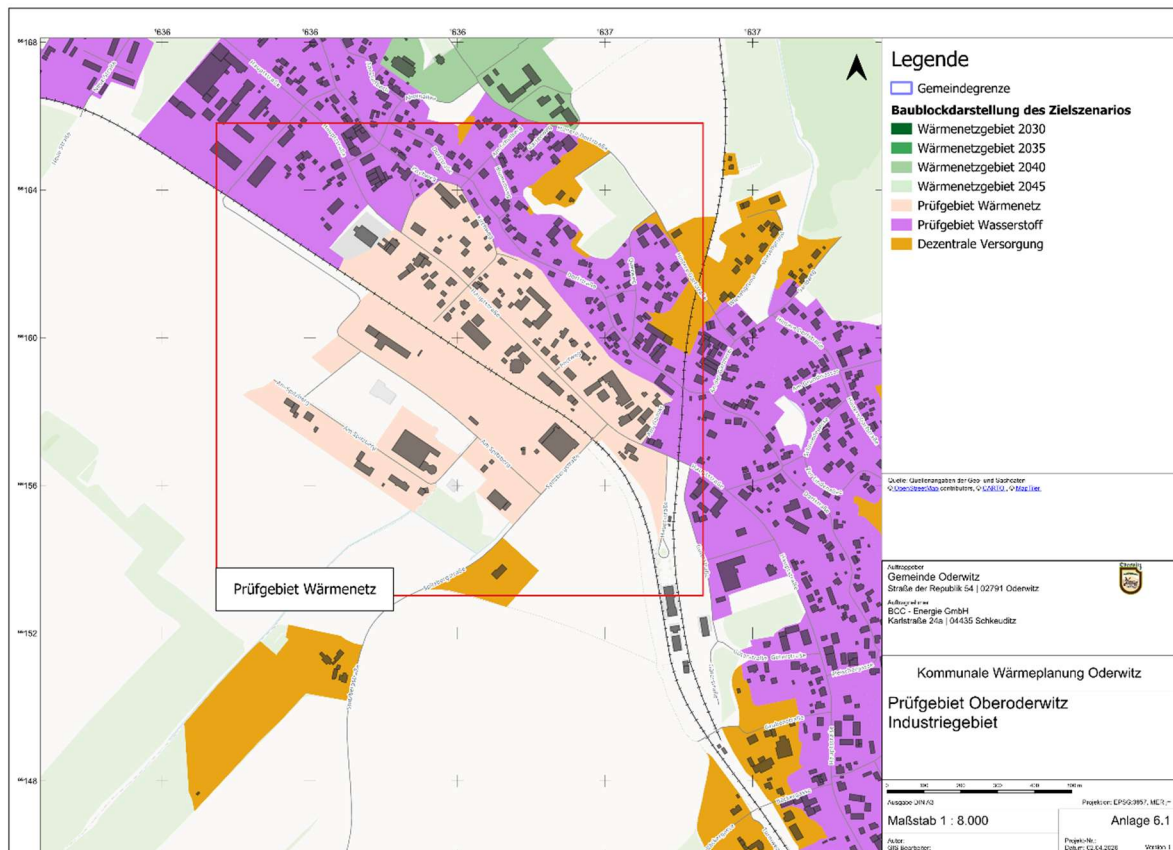


Abbildung 37 | Karte des Prüfgebietes Oberoderwitz Industriegebiet

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden ebenfalls auch Risiken abgeschätzt, welche in nachfolgender Risikofaktoren-Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 28 | Risikofaktoren zum Prüfgebiet OOW Industriegebiet

Indikator	Bewertung	Gründe
Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	Hoch	Gebiet muss vollständig mit neuem Wärmenetz erschlossen werden, Bahntrasse kreuzt Gebiet

Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	Gering	Grundhafte Infrastruktur bereits vorhanden, evtl. Anpassungen am Stromnetz notwendig, Nutzung grüne Gase erfordert Gasnetz
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	Mittel	Betriebe vorhanden, Nutzung der Abwärme bislang nur intern oder gar nicht, keine anderen prioritären Quellen vorhanden außer allgemeiner Potenziale (Solare Dachanlagen, Geothermie)
Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	Gering	Einbindung industrieller Abwärme komplex; Abnahme hängt stark von Produktion ab; Zentralisierung von Heizungstechnik ermöglicht Synergieeffekte und weniger Komplexität, allerdings höhere Investitionskosten und Abhängigkeit von zu versorgenden Gebäuden (Anzahl und Anforderungen an Beheizung)
Mögliche Gesamtbewertung Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	Wahrscheinlich geeignet, Industrielle Abwärmemengen schwer quantifizierbar, kein klar priorisierbares Versorgungskonzept	

Kenndaten des Prüfgebietes und Emissionen

Nachfolgend werden die Kenndaten des Gebietes tabellarisch aufbereitet. Die Daten der einzelnen Tabellen stammen dabei aus den Analysen im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse. Die Anzahl der Abnehmer und die Wärmemenge bezieht sich jeweils auf eine Anschlussquote von 100 %.

Für das Gebiet kommt die Nutzung von Geothermie mittels Erdsonden grundsätzlich in Betracht, wobei das Potenzial bereits in Abschnitt 4.3.4 abgeschätzt wurde. Eine konkrete Umsetzung setzt jedoch voraus, dass die thermische Leitfähigkeit des Untergrunds durch standortspezifische Bohrungen detailliert untersucht wird, um die Eignung verlässlich beurteilen zu können.

Darüber hinaus bieten die Dachflächen der Gebäude im betrachteten Gebiet gemäß Potenzialanalyse ein jährliches Photovoltaik-Erzeugungspotenzial von 1.764,5 MWh. Wärme könnte anschließend beispielweise mit Hilfe einer Wärmepumpe erzeugt werden. Das hier ermittelte theoretische Potenzial ist je Dach bei der Anlagenplanung genauer zu quantifizieren. Werden stattdessen Solarthermie-Dachanlagen gewählt, ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 3.655,1 MWh/a. Insbesondere die Dachflächen kommunaler Liegenschaften, wie etwa das Feuerwehrgebäude, stehen im Fokus, da die Kommune hier über weitreichendere Entscheidungsbefugnisse zur Ausstattung mit Solaranlagen verfügt.

Der Parkplatz des Supermarktes im betrachteten Gebiet verfügt über eine Fläche von 2.526,6 m². Bei einer Überdachung von 60 % der Bruttoparkplatzfläche mit Photovoltaikanlagen (vergleiche Abschnitt

4.4.1) ergibt sich ein Ertragspotenzial von 238,8 MWh/a. Der so erzeugte Strom könnte über eine zentrale Wärmepumpe zur Wärmeerzeugung genutzt werden.

Auf Anfrage wurde seitens der Lausitzer Sarg- und Pietätswaren angegeben, dass im Betrieb keine Abwärme anfällt, die zur Einspeisung in ein Nahwärmenetz genutzt werden könnte.

Zur vollständigen Deckung des Bedarfs in den Prüfgebieten werden zudem noch Behälterwärmespeicher mit eingesetzt, um die erzeugte bzw. verfügbare Wärme zwischenspeichern und zu puffern. Außerdem sollte insbesondere zur Deckung von Lastspitzen und zur Besicherung über einen redundanten Wärmeerzeuger, wie bspw. einen Biogaskessel nachgedacht werden.

Hervorzuheben sind in dem Untersuchungsgebiet folgende mögliche Ankerkunden, also Abnehmer, die größere Mengen Wärme benötigen und abnehmen und somit besonders positiv auf die Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit des Netzes hinwirken:

- Freiwillige Feuerwehr Oderwitz
- Supermarkt Norma
- Lausitzer Sarg- und Pietätswaren GmbH & Co. KG

Tabelle 29 | Wärmesenken des Prüfgebietes OOW Industriegebiet

Anzahl Abnehmer	Wärmemenge [MWh/a]	kumulierte Wärmelast bei 2.500 VBH [MW]
61	2.458,75	0,98

Tabelle 30 | Wärmequellen für das Prüfgebiet OOW Industriegebiet

Wärmequellen

Art	(max.) verfügbare Wärmemenge [MWh/a]	(max.) verfügbare Leistung [MW]
Solarthermie-Dachanlagen	3.655,1	0,42
Photovoltaik-Dachanlagen mit Wärmepumpe	5.293,5	0,60
Photovoltaik-Anlage (Parkplatz) mit Wärmepumpe	716,4	0,08

Die Treibhausgasemissionseinsparungen sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt. Dabei beziehen sich die Werte auf eine vollumfängliche Versorgung des Gebietes mit Erdgas, was in der Praxis nicht gegeben, als Näherung allerdings gut nutzbar ist.

Für die Emissionen wurde eine Mischung aus industrieller Abwärme und der Nutzung von Wärmepumpen mit oberflächennaher Geothermie und Solarthermieranlagen angenommen.

Tabelle 31 | Treibhausgasemissionsminderung für das Prüfgebiet OOW Industriegebiet

	Treibhausgasemissionseinsparungen [t CO ₂ äq/a]
2045	542,15

Wirtschaftlichkeitsbewertung

Da hier die technischen Rahmenbedingungen ein klares Versorgungskonzept nicht zulassen (nicht eindeutige Potenziale zur Versorgung, keine eindeutige Zuordnung einer Versorgungsstrategie) wird für dieses Gebiet auf eine Wirtschaftlichkeitsberechnung verzichtet.

Das liegt zum einen an der komplexen Erzeugerstruktur und der Einbindung von Abwärme in das Netz. Hier hängt der Preis stark von den tatsächlich nutzbaren Wärmemengen ab und richtet sich zudem an die aufgerufenen oder vereinbarten Preise zur Bereitstellung der Abwärme durch die Unternehmen. Da im Falle der Ausführung eines solchen Netzes viele Kunden gleichzeitig auch Einspeiser sind, ist eine Verrechnung zu einem gesamten Wärmepreis ohne tiefergehende Planung nicht zielführend.

Insgesamt befinden wir uns nach den Ausarbeitungen im Zuge der KWP noch nicht an einem Planungsstand, der für den hier vorliegenden Fall verlässliche wirtschaftliche Kennzahlen ermittelbar macht.

Schritte der Umsetzungsstrategie und Organisatorische Maßnahmen im Gebiet

Umsetzungsstrategie Prüfgebiet OOW Industriegebiet:

- Vertiefte Planung des Netzes und möglichst Herstellung Förderbarkeit, Erschließung weiterer Quellen und Konkretisierung der Versorgungsbereiche
 - o Erörterung der Nutzbarkeit von PV-Dachanlagen
 - o Erörterung der Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Wärmepumpen
- Regelungen zum Betreibermodell
 - o Regelungen zur Nutzung von Abwärme aus Industrie
- Erfragung von Anschlusswillen innerhalb des Erschließungsgebiets
- Sicherung von Flächen für die Anlagen- / Erzeugertechnik
 - o Nutzung der Abwärme von Industrieunternehmen und Gewerbe aus dem Industriegebiet Oberoderwitz im Wärmenetz durch den Einsatz von Großwärmepumpen oder direkte Einkopplung
 - o Bau der Heizzentralen
 - o Bau der Wärmespeicher
- Bau des Wärmenetzes mit den Hausanschlussstationen
- Ausbau des Wärmenetzes mit den Hausanschlussstationen; je nach Anschlusswillen evtl. in mehreren Abschnitten
 - o Integrierung der Baumaßnahmen insbesondere im Straßenraum in die Bebauungspläne und Stadtentwicklungspläne, Umsetzung mehrerer Bauvorhaben in derselben Baumaßnahme

6.1.4 Wärmenetzeignungsgebiet Oberoderwitz Oberschule, Sporthalle

Beschreibung und Bestimmung des Gebietes

Das Wärmenetzeignungsgebiet wird von der Hinteren Dorfstraße durchzogen und umfasst die Pestalozzi-Oberschule, die Gemeindebibliothek, die Sporthalle Oberoderwitz und einen Dreiseitenhof. Im Durchschnitt wurden die Gebäude vor 1919 erbaut. Für den Ausbau wird folgendes Zieljahr vorgeschlagen:

- Möglicher Zeitraum der Umsetzung: bis 2040

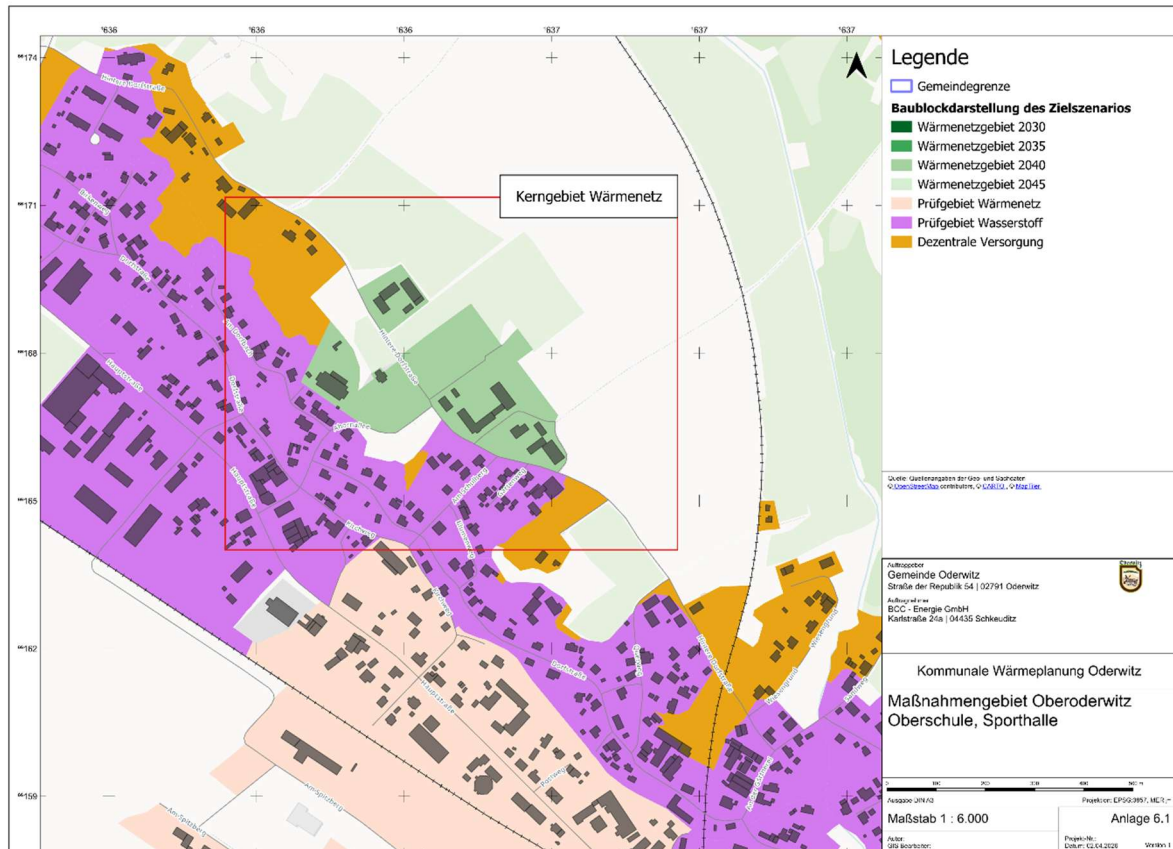


Abbildung 38 | Karte des Eignungsgebietes Oberoderwitz Oberschule, Sporthalle

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden ebenfalls auch Risiken abgeschätzt, welche in nachfolgender Risikofaktoren-Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 32 | Risikofaktoren zum Eignungsgebiet OOW Oberschule

Indikator	Bewertung	Gründe
Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	Hoch	Gebiet muss mit neuem Wärmenetz erschlossen werden

Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	Gering	Anschluss von Wärmepumpen an Stromnetz nötig, evtl. mit Wartezeit verbunden, Nutzung grüne Gase erfordert Gasnetz
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	Mittel	Allgemeine Potenziale (Solare Dachanlagen, Geothermie) möglich, aber keine besonders geeignete Quelle
Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	Mittel	Höhere Komplexität im Vergleich zu dezentraler Versorgung (Lösungsmöglichkeit Contracting (siehe 4.5.2)), höhere Investitionskosten sorgen für Abhängigkeit von Förderung
Mögliche Gesamtbewertung Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	Wahrscheinlich geeignet, Versorgungskonzept eher Gebäudenetz als Wärmenetz	

Kenndaten des Wärmenetzgebietes und Emissionen

Nachfolgend werden die Kenndaten des Eignungsgebietes tabellarisch aufbereitet. Die Daten der einzelnen Tabellen stammen dabei aus den Analysen im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse. Die Anzahl der Abnehmer und die Wärmemenge bezieht sich jeweils auf eine Anschlussquote von 100 %.

Für das Gebiet kommt die Nutzung von Geothermie mittels Erdsonden, beispielsweise unterhalb des Sportplatzes der Oberschule, grundsätzlich in Betracht, wobei das Potenzial bereits in Abschnitt 4.3.4 abgeschätzt wurde. Eine konkrete Umsetzung setzt jedoch voraus, dass die thermische Leitfähigkeit des Untergrunds durch standortspezifische Bohrungen detailliert untersucht wird, um die Eignung verlässlich beurteilen zu können.

Darüber hinaus bieten die Dachflächen der Gebäude im betrachteten Gebiet gemäß Potenzialanalyse ein jährliches Photovoltaik-Erzeugungspotenzial von 322,7 MWh. Wärme könnte anschließend beispielweise mit Hilfe einer Wärmepumpe erzeugt werden. Das hier ermittelte theoretische Potenzial ist je Dach bei der Anlagenplanung genauer zu quantifizieren. Werden stattdessen Solarthermie-Dachanlagen gewählt, ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 633,7 MWh/a. Insbesondere die Dachflächen kommunaler Liegenschaften, wie etwa der Sporthalle oder das Schützenhaus, stehen im Fokus, da die Kommune hier über weitreichendere Entscheidungsbefugnisse zur Ausstattung mit Solaranlagen verfügt.

Zur vollständigen Deckung des Bedarfs in den Eignungsgebieten werden zudem noch Behälterwärmespeicher mit eingesetzt, um die erzeugte bzw. verfügbare Wärme zwischenspeichern und zu puffern. Außerdem sollte insbesondere zur Deckung von Lastspitzen und zur Besicherung über einen redundanten Wärmeerzeuger, wie bspw. einen Biogaskessel nachgedacht werden.

Da es sich um ein Quartier handelt, welches aufgrund der kommunalen und größeren Liegenschaften ausgewählt wurde, sind Ankerkunden hier nicht relevant.

Tabelle 33 | Wärmesenken des Eignungsgebiets OOW Oberschule

	Anzahl Abnehmer	Wärmemenge [MWh/a]	kumulierte Wärmelast bei 2.500 VBH [MW]
2025	-	-	-
2030	-	-	-
2035	-	-	-
2040	16	557,64	0,22
2045	16	557,64	0,22

Tabelle 34 | Wärmequellen für das Eignungsgebiet OOW Oberschule

Wärmequellen

Art	(max.) verfügbare Wärmemenge [MWh/a]	(max.) verfügbare Leistung [MW]
Solarthermie-Dachanlagen	633,7	0,07
Photovoltaik-Dachanlagen mit Wärmepumpe	968,1	0,11

Die Treibhausgasemissionseinsparungen je Zieljahr sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt. Dabei beziehen sich die Werte auf eine vollumfängliche Versorgung des Gebietes mit Erdgas, was in der Praxis nicht gegeben, als Näherung allerdings gut nutzbar ist.

Für das Gebiet wurden für die Emissionen eine Versorgung aus einer Mischung aus einem BHKW und der Nutzung der oberflächennahen Geothermie mittels Wärmepumpen angenommen.

Tabelle 35 | Treibhausgasemissionsminderung für das Eignungsgebiet OOW Oberschule

	Treibhausgasemissionseinsparungen [t CO ₂ äq/a]
2030	-
2035	-
2040	96,38
2045	99,54

Wirtschaftlichkeitsbewertung

Da hier die technischen Rahmenbedingungen ein klares Versorgungskonzept nicht zulassen (nicht eindeutige Potenziale zur Versorgung, keine eindeutige Zuordnung einer Versorgungsstrategie) und es sich bei dem zu Grunde liegenden Konzept mehr um ein Gebäude- bzw. Quartiersnetz als um ein Fernwärmenetz handelt, wird für dieses Wärmenetzeignungsgebiet auf eine Wirtschaftlichkeitsberechnung verzichtet.

Schritte der Umsetzungsstrategie und Organisatorische Maßnahmen im Gebiet

Umsetzungsstrategie Eignungsgebiet OOW Oberschule bis 2040 und darüber hinaus:

- Vertiefte Planung des Netzes und möglichst Herstellung Förderbarkeit, Erschließung erneuerbare Quellen
 - o Erörterung der Nutzbarkeit der PV- und Solarthermiedachanlagen
 - o Vertiefende Tests der thermischen Eigenschaften für oberflächennahe Geothermie (wenn an mehreren Orten in der Gemeinde relevant, dann Synchronisierung der Vorhaben)
 - o Erörterung der Konsequenzen einer zentralen Wärmeversorgung für die Einzelgebäude
- Vertiefende Betrachtungen der Wirtschaftlichkeit
- Regelungen zum Betreibermodell (z.B. Contracting siehe Kapitel 4.5.2)
- Sicherung von Flächen für die Anlagen- / Erzeugertechnik
 - o Bau der erneuerbaren Energieanlagen (bspw. Dachanlagen, Erdsondenfeld, etc.)
 - o Bau der Heizzentralen
 - o Bau der Wärmespeicher
- Bau des Wärmenetzes mit den Anschlussstationen
- Integrierung der Baumaßnahmen insbesondere im Straßenraum in die Bebauungspläne und Stadtentwicklungspläne, Umsetzung mehrerer Bauvorhaben in derselben Baumaßnahme

6.1.5 Prüfgebiet Niederoderwitz Kindertagesstätte „Märchenland“

Beschreibung und Bestimmung des Gebietes

Das Prüfgebiet wird von den Bahngleisen im Westen und der Straße der Republik im Osten eingegrenzt und umfasst die Kindertagesstätte „Märchenland“, das Kabelwerk Lausitz, einige Einzelhandels- und Dienstleistungsbetriebe sowie Einfamilienhäuser. Im Durchschnitt wurden die Gebäude vor 1948, einige bereits vor 1919 erbaut.

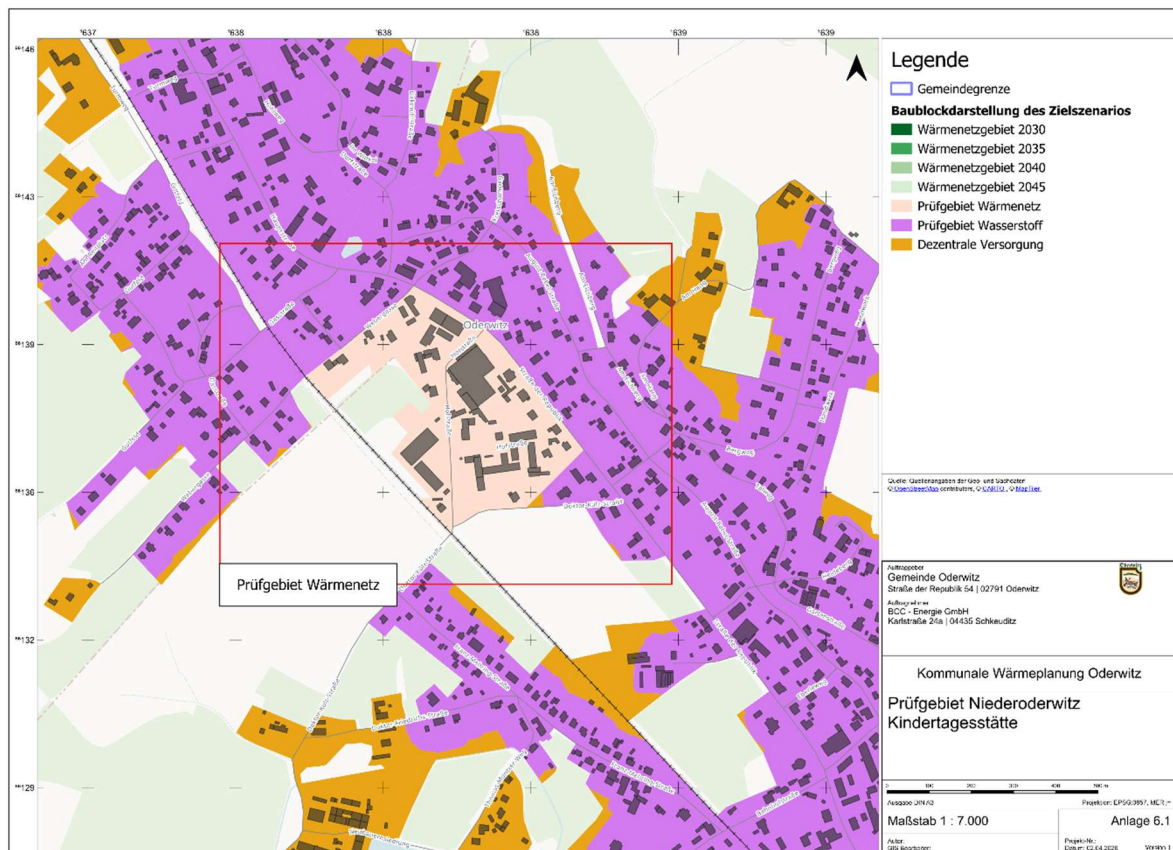


Abbildung 39 | Karte des Prüfgebietes Niederoderwitz Kindertagesstätte „Märchenland“

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden ebenfalls auch Risiken abgeschätzt, welche in nachfolgender Risikofaktoren-Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 36 | Risikofaktoren zum Prüfgebiet NOW KiTa

Indikator	Bewertung	Gründe
Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	Hoch	Gebiet muss mit neuem Wärmenetz erschlossen werden
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	Gering	Anschluss von Wärmepumpen an Stromnetz nötig, evtl. mit Wartezeit

		verbunden, Nutzung grüne Gase erfordert Gasnetz
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	Mittel	Allgemeine Potenziale (Solare Dachanlagen, Geothermie) möglich, aber keine besonders geeignete Quelle
Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	Gering	Zentralisierung von Heizungstechnik ermöglicht Synergieeffekte und weniger Komplexität, allerdings höhere Investitionskosten und Abhängigkeit von zu versorgenden Gebäuden (Anzahl und Anforderungen an Beheizung)
Mögliche Gesamtbewertung Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	Wahrscheinlich geeignet, Versorgungskonzept muss tiefergehend erörtert werden, keine klaren Quellen vorhanden	

Kenndaten des Prüfgebietes und Emissionen

Nachfolgend werden die Kenndaten des Prüfgebietes tabellarisch aufbereitet. Die Daten der einzelnen Tabellen stammen dabei aus den Analysen im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse. Die Anzahl der Abnehmer und die Wärmemenge bezieht sich jeweils auf eine Anschlussquote von 100 %.

Für das Gebiet kommt die Nutzung von Geothermie mittels Erdsonden, beispielsweise unterhalb des Sportplatzes, grundsätzlich in Betracht, wobei das Potenzial bereits in Abschnitt 4.3.4 abgeschätzt wurde. Eine konkrete Umsetzung setzt jedoch voraus, dass die thermische Leitfähigkeit des Untergrunds durch standortspezifische Bohrungen detailliert untersucht wird, um die Eignung verlässlich beurteilen zu können.

Darüber hinaus bieten die Dachflächen der Gebäude im betrachteten Gebiet gemäß Potenzialanalyse ein jährliches Photovoltaik-Erzeugungspotenzial von 1.120,2 MWh. Wärme könnte anschließend beispielweise mit Hilfe einer Wärmepumpe erzeugt werden. Das hier ermittelte theoretische Potenzial ist je Dach bei der Anlagenplanung genauer zu quantifizieren. Werden stattdessen Solarthermie-Dachanlagen gewählt, ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 2.276,2 MWh/a. Insbesondere die Dachflächen kommunaler Liegenschaften, wie etwa die KiTa, stehen im Fokus, da die Kommune hier über weitreichendere Entscheidungsbefugnisse zur Ausstattung mit Solaranlagen verfügt.

Auf Anfrage wurde seitens des Kabelwerk Lausitz angegeben, dass im Betrieb keine Abwärme anfällt, die zur Einspeisung in ein Nahwärmenetz genutzt werden könnte.

Zur vollständigen Deckung des Bedarfs in den Gebieten werden zudem noch Behälterwärmespeicher mit eingesetzt, um die erzeugte bzw. verfügbare Wärme zwischenspeichern und zu puffern. Außerdem sollte insbesondere zur Deckung von Lastspitzen und zur Besicherung über einen redundanten Wärmeerzeuger, wie bspw. einen Biogaskessel nachgedacht werden.

Da es sich um ein Quartier handelt, welches aufgrund der kommunalen und größeren Liegenschaften ausgewählt wurde, sind Ankerkunden hier nicht relevant.

Tabelle 37 | Wärmesenken des Prüfgebietes NOW KiTa

Anzahl Abnehmer	Wärmemenge [MWh/a]	kumulierte Wärmelast bei 2.500 VBH [MW]
22	1.251,49	0,50

Tabelle 38 | Wärmequellen für das Prüfgebiet NOW KiTa

Wärmequellen

Art	(max.) verfügbare Wärmemenge [MWh/a]	(max.) verfügbare Leistung [MW]
Solarthermie-Dachanlagen	2.276,2	0,26
Photovoltaik-Dachanlagen mit Wärmepumpe	3360,5	0,38

Die Treibhausgasemissionseinsparungen sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt. Dabei beziehen sich die Werte auf eine vollumfängliche Versorgung des Gebietes mit Erdgas, was in der Praxis nicht gegeben, als Näherung allerdings gut nutzbar ist.

Für das Gebiet wurden für die Emissionen eine Versorgung aus einer Mischung aus einem BHKW und der Nutzung der oberflächennahen Geothermie mittels Wärmepumpen angenommen.

Tabelle 39 | Treibhausgasemissionsminderung für das Prüfgebiet NOW KiTa

	Treibhausgasemissionseinsparungen [t CO ₂ äq/a]
2045	223,39

Wirtschaftlichkeitsbewertung

Da hier die technischen Rahmenbedingungen ein klares Versorgungskonzept nicht zulassen (nicht eindeutige Potenziale zur Versorgung, keine eindeutige Zuordnung einer Versorgungsstrategie) und es sich bei dem zu Grunde liegenden Konzept mehr um ein Gebäude- bzw. Quartiersnetz als um ein Fernwärmenetz handelt, wird für dieses Prüfgebiet auf eine Wirtschaftlichkeitsberechnung verzichtet.

Schritte der Umsetzungsstrategie und Organisatorische Maßnahmen im Gebiet

Umsetzungsstrategie Prüfgebiet NOW KiTa:

- Vertiefte Planung des Netzes und möglichst Herstellung Förderbarkeit, Erschließung erneuerbare Quellen
 - o Erörterung der Nutzbarkeit der PV- und Solarthermiedachanlagen

- Vertiefende Tests der thermischen Eigenschaften für oberflächennahe Geothermie (wenn an mehreren Orten in der Gemeinde relevant, dann Synchronisierung der Vorhaben)
 - Erörterung der Konsequenzen einer zentralen Wärmeversorgung für die Einzelgebäude
- Vertiefende Betrachtungen der Wirtschaftlichkeit
- Regelungen zum Betreibermodell
- Erfragung von Anschlusswillen innerhalb des Erschließungsgebiets
- Sicherung von Flächen für die Anlagen- / Erzeugertechnik
 - Bau der erneuerbaren Energieanlagen (bspw. Dachanlagen, Erdsondenfeld, etc.)
 - Bau der Heizzentralen
 - Bau der Wärmespeicher
- Bau des Wärmenetzes mit den Anschlussstationen
- Ausbau des Wärmenetzes mit den Hausanschlussstationen; je nach Anschlusswillen evtl. in mehreren Abschnitten
 - Integrierung der Baumaßnahmen insbesondere im Straßenraum in die Bebauungspläne und Stadtentwicklungspläne, Umsetzung mehrerer Bauvorhaben in derselben Baumaßnahme

6.2 Umsetzungsstrategie gesamtes Planungsgebiet

Um die Klimaneutralität bis 2045 in Oderwitz zu erreichen, ist es unerlässlich, dass die Stadtverwaltung sowie alle Bürgerinnen, Bürger und weiteren Akteure gemeinsam an der Umsetzung arbeiten. Hierfür ist es erforderlich, die Maßnahmen aus der Wärmeplanung eindeutig zu kommunizieren. Dies sollte sowohl allgemein und übergeordnet als auch spezifisch auf die Anforderungen und Rahmenbedingungen in den einzelnen Gebieten zugeschnitten erfolgen. Durch diesen intensiven Austausch mit der Zivilgesellschaft können bestehende Widerstände und Bedenken sowie mögliche Fehlinformationen aufgegriffen und geklärt werden.

Für einen Überblick sollen die verschiedenen Handlungsfelder hier noch einmal allgemein und übergeordnet beschrieben werden.

6.2.1 Handlungsfeld Fernwärmeaus- und Neubau, sowie Umstellung auf erneuerbare Energien

Das Ziel der Maßnahmen besteht darin, neue Wärmenetze bzw. Quartiersnetze zu realisieren.

Bau neuer Netze

In den identifizierten Wärmenetzeignungsgebieten sollte auf Basis der kommunalen Wärmeplanung eine vertiefte Grundlagenplanung erfolgen. Diese Analyse kann als Machbarkeitsstudie, beispielsweise über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW-Förderung), direkt beim späteren Netzbetreiber durchgeführt werden.

Ergibt die detaillierte Analyse des Gebiets eine technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit, kann die weiterführende Planung für die Erschließung der Umweltquellen, den Bau der Heizzentrale und des Wärmenetzes beginnen. Ein Ergebnis dieser Planung ist auch die Erstellung eines Zeit- und Wirtschaftsplans, der sich an den im Wärmeplan avisierten Umsetzungszeiträumen orientiert.

Ist die technische Machbarkeit gegeben, wird bis zur Vergabeplanung sichergestellt, dass alle rechtlichen Anforderungen berücksichtigt sind und das Netz realisiert werden kann. Anschließend können die ersten Schritte für den Bau des Wärmenetzes erfolgen. In Abstimmung mit dem Baufortschritt des Nahwärmenetzes und des Hochbaus der Heizzentrale erfolgt der Bau der Anlagentechnik in der Heizzentrale sowie die Erschließung der erneuerbaren Wärmequellen. Bei der zeitlichen Planung der Bauabschnitte sind Synergieeffekte, wie die Breitbandverlegung oder Straßensanierung, im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit und die möglichst geringe Belastung der Anwohner zu beachten. Diese ganzheitliche Betrachtung ermöglicht es, Ressourcen optimal zu nutzen.

Nach erfolgreichem Abschluss der Bauphase und Übergabe zum Betrieb wird das System kontinuierlich gewartet und überwacht. Mit dem Übergang in den Betrieb erfolgt auch das Anlagenmonitoring, welches eine betriebsoptimierte und analytische Fahrweise ermöglicht.

Stellt sich in der Machbarkeitsstudie heraus, dass die Eignung eines Gebiets nicht gegeben ist, beispielsweise aufgrund fehlender Flächen für die Nutzung erneuerbarer Potenziale, sollte die Möglichkeit der Cluster- oder Nachbarschaftsversorgung umfassend untersucht werden.

Weitere Schritte der Umsetzung und Fortführung der Planungen aus dem Wärmeplan für das Gemeindegebiet sind die folgenden:

- Untersuchung der Machbarkeit, Konzeption und Realisierung neuer Wärmenetze in den Ortsteilen, inklusive Erschließung von Wärmequellen anhand der Potenzialanalyse
- Klärung Realisierbarkeit und Priorität weiterer Abwärmepotenziale, z.B. neuer Biogas-BHKWs oder Neuansiedlungen von Industriebetrieben

6.2.2 Handlungsfeld Eignungsgebiete dezentrale Wärmeversorgung

6.2.2.1 Matrix für mögliche Potenziale dezentraler Lösungen

Die folgende Matrix bietet eine fundierte Übersicht über die Potenziale verschiedener Energieerzeugungsanlagen. Je nach Baujahr des Gebäudes wurde eine entsprechende Matrix erstellt. Wurde das Gebäude seit Errichtung bereits saniert, kann anhand des derzeitigen Energieverbrauchs (z.B. entsprechend der Gas- und Stromabrechnung) das Gebäude in eine der drei Aufstellungen eingeordnet werden. Die Übersicht dient als grobe Einordnung zu Potenzialen, die sowohl die technischen Möglichkeiten als auch die Wirtschaftlichkeit, die Förderfähigkeit und die Eignung für Quartierslösungen berücksichtigt. Es muss immer noch eine individuelle Detailbetrachtung erfolgen, um das richtige Konzept zur Wärme- und Warmwassererzeugung eines Gebäudes zu erstellen.

Die Leistungsergebnisse aus diesem Bericht ersetzen keine bauphysikalische Fachplanung und keine Fachplanung zur Ausführung von Baumaßnahmen sowie Anlagentechnik durch die Fachunternehmen. Die Leistungsinhalte beziehen sich auf energetisch relevante Maßnahmen. Eine weitere Planung durch Fachplanerinnen und Fachplaner detailliert das Ergebnis.

Mit der Note (1-5) wird die Bewertung der vier Hauptkriterien zusammengefasst und farblich hervorgehoben:

- **Technisches Potenzial:** bewertet, ob in der Gebäudekategorie das Potenzial generell technisch einsetzbar ist
- **Wirtschaftliches Potenzial:** bewertet, ob die realistischen Investitionskosten im Verhältnis zu möglichen Energieeinsparungen stehen
- **Förderfähigkeit:** Beurteilung, ob für die Errichtung der Anlagentechnik staatliche Fördermittel in Anspruch genommen werden können (derzeitiger Stand der Förderrichtlinien)
- **Eignung Quartierslösung:** Beurteilung, ob die Anlagentechnik möglicherweise in ein dezentrales Netz eingebunden werden kann

Eine „schlechte“ Note oder eine unwahrscheinliche technische oder wirtschaftliche Eignung bedeutet nicht, dass ein Potenzial am individuellen Standort nicht genutzt werden kann. Genauso wenig garantiert eine (sehr) wahrscheinlich technische und wirtschaftliche Nutzung eines Potenzials die technische und wirtschaftliche Umsetzung am Standort. Es ist immer eine individuelle Konzepterstellung und Auslegung notwendig, die auch die Wünsche des Kunden und Umsetzbarkeit in dem Gebäude und auf dem Grundstück berücksichtigt. Die Matrizen dienen als grobe Orientierung und signalisieren ein mögliches Potenzial oder weisen auf Hürden hin.

Im Anhang sind drei Matrizen aufgeführt, die sich auf das Baujahr bzw. nach durchgeführten Sanierungsmaßnahmen auf den Energieverbrauch des Gebäudes beziehen. Es werden folgende Baujahre bzw. Energieeffizienzklassen unterschieden:

1. **Baujahr vor 1978;** oder bei Berücksichtigung von Sanierungsmaßnahmen ca.:
 - EFH mit $\geq 150 \text{ kWh/ (m}^2 \text{ a)}$ entspricht ca. Klasse E und schlechter¹
 - Reihenhaus mit $\geq 125 \text{ kWh/ (m}^2 \text{ a)}$ entspricht ca. Klasse D und schlechter¹
 - Mehrfamilienhaus mit $\geq 125 \text{ kWh/ (m}^2 \text{ a)}$ entspricht ca. Klasse D und schlechter¹

2. **Baujahr: 1979–2000**; oder bei Berücksichtigung von Sanierungsmaßnahmen ca.:

- EFH mit 100 – 150 kWh/ (m² a) entspricht ca. Klasse D – E¹
- Reihenhaushaus mit 90 – 125 kWh/ (m² a) entspricht ca. Klasse C–D¹
- Mehrfamilienhaus mit 100 – 125 kWh/ (m² a) entspricht ca. Klasse D¹

3. **Baujahr ab 2001**; oder bei Berücksichtigung von Sanierungsmaßnahmen:

- EFH mit ≤ 100 kWh/ (m² a) entspricht ca. Klasse C und besser¹
- Reihenhaushaus mit ≤ 90 kWh/ (m² a) entspricht ca. Klasse C und besser¹
- Mehrfamilienhaus mit ≤ 100 kWh/ (m² a) entspricht ca. Klasse C und besser¹

¹Endenergiebedarf laut Energieausweis

Die Matrizen sind im Anhang 10.1 aufgeführt.

Beispiele für die Bewertung der Potenziale:

Die Nutzung eines **Pelletkessels** ist technisch in allen Gebäuden unabhängig vom Sanierungszustand möglich, da hohe Vorlauftemperaturen bereitgestellt werden können. Die Wirtschaftlichkeit verbessert sich mit sinkendem Wärmebedarf, da die Investitionskosten für die Errichtung des Pelletlagers und die Kosten für den Brennstoff geringer werden. Da die Errichtung eines Pelletkessels gefördert und in eine Quartierlösung eingebunden werden kann, resultiert eine gute Gesamtbewertung. Eine etwas schlechtere Gesamtbewertung erhält der **Gas-Brennwertkessel**. Obwohl der Gas-Brennwertkessel technisch in fast allen Gebäuden einsetzbar ist, wird die Bewertung herabgesetzt, da die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung beeinflusst wird von steigenden Betriebskosten (z.B. steigende Gaspreise, steigende CO₂-Abgabe), fehlender Förderfähigkeit und regulatorischen Unsicherheiten da die Verbrennung von fossilen Brennstoffen ab spätestens 2045 verboten wird.

Wie zuvor kurz erläutert, ist immer eine individuelle Konzepterstellung und Auslegung notwendig, die auch die Wünsche des Kunden und Umsetzbarkeit in dem Gebäude und auf dem Grundstück berücksichtigt. Die Matrizen dienen als grobe Orientierung und signalisieren ein mögliches Potenzial oder weisen auf Hürden hin.

An den verschiedenen Aufstellungen ist erkennbar, dass der Einsatz bestimmter Technologien abhängig vom Baualter und dem Energieverbrauch des Gebäudes (z.B. Wärmepumpe) ist und wiederum andere Potenziale davon unabhängig sind (z.B. Gas-Brennwertkessel). Beispielsweise ist der Einsatz von **Wärmepumpen** in alten Bestandsgebäuden zwar grundsätzlich möglich, muss aber detailliert geprüft werden. In Bestandsgebäuden (Baujahr vor 1978) wird der Einsatz einer Wärmepumpe technologisch und wirtschaftlich nur sinnvoll sein, wenn die Gebäudehülle saniert wird/wurde. Bei Gebäuden, die von 1979–2000 errichtet wurden, ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass Wärmepumpen eingesetzt werden können, da das Niveau der Systemtemperaturen geringer und ein effizienterer Betrieb möglich ist. Bei Gebäuden, die ab 2001 errichtet wurden, ist sowohl der Wärmebedarf als auch das Temperaturniveau gering, sodass ein effizienter Betrieb und ein wirtschaftlicher Einsatz von Wärmepumpen sehr wahrscheinlich möglich sind. Generell gilt, dass bei jüngeren Gebäuden mehr Potenziale genutzt werden können.

Stromdirektheizungen werden durchweg mit einem geringen Potenzial bewertet. Bei Bestandsgebäuden führt der hohe Energiebedarf zu hohen Betriebskosten, die sich zwar mit steigender Energieeffizienz reduzieren, aber der Einsatz einer Stromdirektheizung ist ohne nähere Betrachtung nur in Effizienzhäusern wirtschaftlich.

Die Nutzung von Wärmeerzeugern mit **Wasserstoff** ist technologisch zwar möglich, weist aber wirtschaftliche und regulatorische Hürden auf. Da weder die Versorgungssicherheit mit Wasserstoff geklärt ist noch die Betriebskosten für grünen Wasserstoff abgeschätzt werden können, sollte die Nutzung des Potenzials nicht priorisiert werden.

Der Einsatz von **fossilen Brennstoffen** ist laut Gebäudeenergiegesetz (GEG 2024) unter Auflagen zwar weiterhin möglich, aber ab 2024 errichtete Wärmeerzeuger mit fossilen Brennstoffen unterliegen einem Stufenmodell. Folglich muss der Wärmeerzeuger stufenweise mit Biomasse oder grünem bzw. blauem Wasserstoff (und deren Derivate) betrieben werden. Das Stufenmodell gliedert sich wie folgt:

- ab 2029 mit mind. 15%
- ab 2035 mit mind. 30%
- ab 2040 mit mind. 60%
- ab 2045 mit 100%

Beispiel Einfamilienhaus: Übersicht Energieverbrauch und -kosten für verschiedene Wärmeerzeuger

Am Beispiel von Ein- und Zweifamilienhäusern folgt eine Übersicht zum voraussichtlichen Energieverbrauch und -kosten für verschiedene Wärmeerzeuger. In den folgenden Tabellen werden beispielhaft Angaben zu voraussichtlichen Investitions-, Energie- und Wartungskosten sowie vermutlichen Energieverbräuchen gemacht. Die Tabellen sind aufgeteilt in Ein- und Zweifamilienhäuser mit geringem bzw. hohem Energieverbrauch. Die Angaben wurden den Factsheets des Gebäudeforums Klimaneutral² entnommen. Dabei handelt es sich um eine beispielhafte Übersicht zu voraussichtlichen Kosten. Die Angaben ersetzen keine Fach- und Ausführungsplanung. Die Übersicht dient als grobe Orientierungshilfe für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit möglicher neuer Wärmeerzeuger. Es werden die Rahmenbedingungen für Ein-/ Zweifamilienhäuser im Bestand beispielhaft bei geringem und hohem Verbrauch angegeben. Die Angaben beziehen sich auf die Einhaltung der Vorgabe 65% der Wärme aus erneuerbaren Energien zu generieren. Die weiteren Rahmenbedingungen können den Factsheets entnommen werden: <https://www.gebaeudeforum.de/realisieren/erneuerbare-energien/erneuerbare-waerme-in-gebaeuden/>

Die Angaben wurden ergänzt durch einen Hinweis, ob dabei ein Energieträger genutzt wird, für den die CO₂-Abgabe anfällt. Bei der Erstellung eines individuellen Konzeptes zur Wärme- und Warmwasserversorgung ist immer eine Detailbetrachtung auf Grundlage der realen Gebäude- und Nutzerdaten erforderlich.

Hinweise zur CO₂-Abgaben-Entwicklung

Der Deutsche Bundestag hat eine CO₂-Abgabe von 55 €/t ab 2025 beschlossen. Das entspricht z.B. bei Erdgas 1,19 ct/kWh (brutto, Heizwert). Im Jahr 2026 soll die CO₂-Abgabe zwischen 55 und 65 €/t liegen. Ab 2027 wird die CO₂-Abgabe über den europäischen Emissionshandel durch CO₂-Zertifikate am freien Markt reguliert und die Abgabe kann höher ausfallen. Der Preis setzt sich aus Angebot und Nachfrage zusammen und die Anzahl der CO₂-Zertifikate sollen stetig verringert werden.

Die CO₂-Abgabe ist von Gebäudeeigentümern/Gebäudeeigentümerinnen und Mietern/Mieterinnen zu tragen. Wie die Anteile zwischen Eigentümer/ Eigentümerin und Mieter/ Mieterin aufgeteilt werden

² Quelle: Url: <https://www.gebaeudeforum.de/realisieren/erneuerbare-energien/erneuerbare-waerme-in-gebaeuden/> (Abruf am 02.10.2025)

wird im Kohlendioxidkostenaufteilungsgesetz (CO₂KostAufG) geregelt. Bei Wohngebäuden greift ein Stufenmodell in Abhängigkeit der CO₂-Emissionen des Gebäudes. Das Stufenmodell soll Eigentümerinnen und Eigentümer von energetisch schlechten Immobilien motivieren Sanierungsmaßnahmen durchzuführen und Mieterinnen und Mieter sensibilisieren auf Ihren Energieverbrauch zu achten.

Ein-/ Zweifamilienhaus mit geringem Verbrauch

- Verbrauchswert: ca. 15.000 kWh/a (ca. 100 kWh/m²_{Nutz}) oder ca. 1.500 l/a
- Typ: kleines EFH, guter baulicher Wärmeschutz, sparsames Nutzerverhalten, geringe Personenanzahl

Tabelle 40 | Übersicht Energieverbrauch und -kosten für verschiedene Wärmeerzeuger (EFH mit geringem Verbrauch)

Bezeichnung	Energieverbrauch in kWh/a	Energiekosten in €/a	Investitionskosten in €	Instandsetzungsaufwand (anteilig Investitionskosten)	Wartungskosten in €/a	Lebensdauer in a	Energieträger mit CO ₂ -Abgabe
Wärmepumpensysteme							
Luft-Wasser-Wärmepumpe	4.600	1.200 ¹	25.000 € ggf. + 6.000 € Heizflächentausch	1,0 %	125	18	nein ²
Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden / Erdkollektoren	3.700	1.000 ¹	28.000 € + 17.000 € Erdsonden oder + 10.000 € Erdkollektoren ggf. + 6.000 € Heizflächentausch	1,0 %	150	20	nein ²
Wasser-Wasser-Wärmepumpe	3.100	800 ¹	31.500 € + Zusatzkosten für Saug- und Schluckbrunnen ggf. + 6.000 € Heizflächentausch	1,0 %	150	20	nein ²
Warmwasser-Wärmepumpe (Trinkwasser-erwärmung)	1.000	260 ¹	6.500 € Außenluft- und Abluftbetrieb oder 5.000 € bei Umluftbetrieb	1,0 %	150	18	nein ²
Luft-Luft-Wärmepumpe („Klimaanlage“)	4.300	1.200	Abhängig von Art und Anzahl Inneneinheiten (ca. 3.000 €/IE)	1,0 %	125 + 50 €/IE	18	nein ²

Bezeichnung	Energieverbrauch in kWh/a	Energiekosten in €/a	Investitionskosten in €	Instandsetzungsaufwand (anteilig Investitionskosten)	Wartungskosten in €/a	Lebensdauer in a	Energieträger mit CO ₂ -Abgabe
Hybrid-Systeme							
Solarthermie	-	-	9.500 € für solare Trinkwassererwärmung oder 15.000 € für solare Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung	0,5 % für Kollek- toren 1,0 % beim Speicher	50	18 - 20	nein
Wärmepumpen- hybridheizung mit Gas-Brennwert- kessel	7.300	1.700 ¹	28.000 € LWWP und Gas-BW- Kessel ggf. + 6.000 € Heizflächentausch	1,5 %	300	18	Gas – ja Strom – nein
Biomasse-Systeme							
Pelletkessel	13.400	900	24.000 € + 4.500 € Lagerung Ggf. + 9.500 € solare Trinkwas- sererwärmung	3,0 %	400	15 – 20	nein ³
Hackschnitzel- kessel	erst bei größeren Leistungen wirtschaftlich sinnvoll						
Scheitholzvergas- erkessel	erst bei größeren Leistungen wirtschaftlich sinnvoll						
Gas- und strombetriebene Systeme							
Gas-Brennwert- kessel	13.700	2.600	9.000 € ggf. + 2.500 € Warmwasserspeicher	1,5 %	150	18	ja
Brennstoffzellen- heizung	erst bei größeren Leistungen wirtschaftlich sinnvoll						
Stromdirektheiz- ung	13.000	5.000	4.000 € + 900 € E-Durchlauferhitzer	1,0 %	0	22	nein ²
Legende: ¹ Wärmepumpen Tarif ² Strom (keine direkte CO ₂ -Abgabe) ³ Holz (keine direkte CO ₂ -Abgabe)							

Ein-/ Zweifamilienhaus mit hohem Verbrauch

- Verbrauchswert: ca. 29.000 kWh/a (ca. 125 kWh/m²Nutz) oder ca. 2.900 l/a
- Typ: größeres EFH, schlechter baulicher Wärmeschutz, hoher Komfort, höhere Personenanzahl

Tabelle 41 | Übersicht Energieverbrauch und -kosten für verschiedene Wärmeerzeuger (EFH mit hohem Verbrauch)

Bezeichnung	Energieverbrauch in kWh/a	Energiekosten in €/a	Investitionskosten in €	Instandsetzungsaufwand (anteilig Investitionskosten)	Wartungskosten in €/a	Lebensdauer in a	Energieträger mit CO ₂ -Abgabe
Wärmepumpensysteme							
Luft-Wasser-Wärmepumpe	8.700	2.300 ¹	25.000 € ggf. + 6.000 € Heizflächentausch	1,0 %	125	18	nein ²
Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden / Erdkollektoren	7.000	1.900 ¹	28.000 € + 17.000 € Erdsonden oder + 10.000 € Erdkollektoren ggf. + 6.000 € Heizflächentausch	1,0 %	150	20	nein ²
Wasser-Wasser-Wärmepumpe	5.800	1.600 ¹	31.500 € + Zusatzkosten für Saug- und Schluckbrunnen ggf. + 6.000 € Heizflächentausch	1,0 %	150	20	nein ²
Warmwasser-Wärmepumpe (Trinkwassererwärmung)	1.400	370 ¹	6.500 € Außenluft- und Abluftbetrieb oder 5.000 € bei Umluftbetrieb	1,0 %	150	18	nein ²
Luft-Luft-Wärmepumpe („Klimaanlage“)	8.300	2.200	Abhängig von Art und Anzahl Inneneinheiten (ca. 3.000 €/IE)	1,0 %	125 + 50 €/IE	18	nein ²
Hybrid-Systeme							
Solarthermie	-	-	9.500 € für solare Trinkwassererwärmung oder 15.000 € für solare Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung	0,5 % für Kollektoren 1,0 %	50	18 - 20	nein

Bezeichnung	Energieverbrauch in kWh/a	Energiekosten in €/a	Investitionskosten in €	Instandsetzungsaufwand (anteilig Investitionskosten)	Wartungskosten in €/a	Lebensdauer in a	Energieträger mit CO ₂ -Abgabe
				beim Speicher			
Wärmepumpen- hybridheizung mit Gas-Brennwert- kessel	13.700	3.200 ¹	28.000 € LWWP und Gas-BW- Kessel ggf. + 6.000 € Heizflächentausch	1,5 %	300	18	Gas – ja Strom – nein
Biomasse-Systeme							
Pelletkessel	23.200	1.600	24.000 € + 4.500 € Lagerung ggf. + 9.500 € solare Trinkwas- sererwärmung	3,0 %	400	15 – 20	nein ³
Hackschnitzel- kessel	24.600	1.000	individuell	3,0 %	100	15 - 20	nein ³
Scheitholzvergas- erkessel	individuell			2,0 %	400	15	nein ³
Gas- und strombetriebene Systeme							
Gas-Brennwert- kessel	25.300	4.800	9.000 € ggf. + 2.500 € Warmwasserspeicher	1,5 %	150	18	ja
Brennstoffzellen- heizung	34.200	6.500 ⁵	37.000 € ggf. + 6.000 € Heizflächentausch	1,5 %	500	18	nein ⁴
Stromdirektheiz- ung	nur bei Gebäuden mit geringem Energieverbrauch wirtschaftlich sinnvoll						
Legende: ¹ Wärmepumpen Tarif ² Strom (keine direkte CO ₂ -Abgabe) ³ Holz (keine direkte CO ₂ -Abgabe) ⁴ Wasserstoff (keine direkte CO ₂ -Abgabe, aber direkte Abgabe für Herstellung des Wasserstoffes) ⁵ Zusätzliche Reduzierung Energiekosten durch Vergütung und eingesparte Strombezugskosten: ca. 2.100 €/a							

Im Anhang sind Beispiele für den Aufbau und den Inhalt des sog. individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP). Der iSFP ist das Ergebnis einer (geförderten) Energieberatung durch eine gelistete Energieeffizienz-Expertin bzw. einen gelisteten Energieeffizienz-Experten. Der Plan zeigt Schritt für

Schritt, wie ein Gebäude energetisch modernisiert werden kann und bietet Eigentümerinnen und Eigentümern eine klare Übersicht über sinnvolle Maßnahmen, deren zeitliche Reihenfolge sowie mögliche Förderungen und macht die Sanierung planbar und effizient.

6.2.2.2 Generelle Fragestellungen - FAQ

Was bedeutet es, wenn in meiner Region aus wirtschaftlichen Gründen kein Wärmenetz errichtet wird? Heißt das, dass ein Anschluss in Zukunft vielleicht doch noch möglich wäre oder ist das endgültig?

Das bedeutet in der Regel, dass die Kosten für den Bau und Betrieb des Wärmenetzes im Verhältnis zur erwarteten Nachfrage in Ihrer Region als zu hoch eingeschätzt werden.

Es ist unwahrscheinlich, dass sich dies kurzfristig ändert. Allerdings können sich langfristig Rahmenbedingungen oder Technologien ändern, daher ist es ratsam, die Entwicklungen in der Kommunalen Wärmeplanung im Auge zu behalten, auch wenn ein Anschluss aktuell nicht möglich ist.

Welche klimafreundlichen Heizalternativen stehen mir nun offen und welche davon sind für mein Bestandsgebäude überhaupt technisch realisierbar?

Die gängigsten Alternativen für Bestandsgebäude sind Wärmepumpen (Luft-Wasser, Sole-Wasser) möglicherweise auch in Kombination mit einer PV-Anlage, Pelletheizungen, moderne Gasbrennwertheizungen (oft in Kombination mit Solarthermie) oder ggf. der Anschluss an ein lokales Nahwärmenetz, falls verfügbar. Die Eignung hängt von Faktoren wie Dämmstandard des Hauses, Platzbedarf, vorhandenen Heizkörpern und den örtlichen Gegebenheiten ab.

Dürfen funktionierende Gas- oder Ölheizung im Bestand weiterhin betrieben werden?

Bestehende Heizsysteme dürfen auch weiterhin betrieben werden. Eine Pflicht zum Austausch besteht nur bei Konstanttemperaturkesseln, die seit 30 Jahren oder mehr in Betrieb sind. Brennwert- noch Niedertemperaturkessel bilden Ausnahmen von dieser Regelung.

Heizungen, die vor 2024 eingebaut wurden, dürfen noch bis zum 31.12.2044 mit bis zu 100% fossilem Erdgas bzw. Heizöl betrieben werden. Spätestens ab diesem Zeitpunkt muss jedoch ein Brennstoffwechsel zu biogenen oder synthetischen Brennstoffen erfolgen.

Gas- oder Ölheizungen, die in der Übergangszeit zwischen 01.01.2024 und 30.06.2028 eingebaut wurden, dürfen weiterhin betrieben werden. Allerdings müssen diese Heizungen ab 2029 steigende Anteile erneuerbarer Energien nutzen (15% ab 2029, 30% ab 2035 und 60% ab 2040).

Darf eine bestehende Gas- oder Ölheizung repariert werden?

Kaputte Heizungen dürfen repariert werden.

Meine Gas- oder Ölheizung ist irreparabel defekt. Was kann oder muss ich nun tun?

Wenn eine Erdgas- oder Ölheizung irreparabel defekt ist, gibt es Übergangslösungen. Es kann beispielsweise eine gebrauchte Gasheizung oder ein Mietgerät installiert werden. Für diesen Fall gibt es Übergangsfristen von bis zu 5 Jahren (bis zu 13 Jahre bei Gasetagenheizungen), um den Umstieg auf eine Heizung mit 65% erneuerbarer Energie gut vorbereiten zu können. Nach der Frist muss die Heizung jedoch mit mindestens 65% erneuerbarer Energie versorgt werden. Falls der Anschluss an ein Fernwärmenetz möglich ist, beträgt die Frist maximal 10 Jahre.

Dürfen im Bestandsgebäuden noch neue Gas- oder Ölheizungen eingebaut werden?

Ab dem 30. Juni 2026 in Kommunen über 100.000 Einwohnerinnen und Einwohnern bzw. nach dem 30. Juni 2028 in Kommunen mit bis zu 100.000 Einwohnerinnen und Einwohnern greift für neu eingebaute Heizungen die Pflicht, dass mindestens 65% der Heizenergie aus erneuerbaren Energien stammen müssen.

Liegt ein Fahrplan für den Ausbau oder die Umstellung eines Gasnetzes auf Wasserstoff vor kann eine auf 100 % Wasserstoff umrüstbare Gasheizung noch bis zur Umstellung auf Wasserstoff vollständig mit Erdgas betrieben werden.

Auch wenn ein Vertrag mit einem Wärmenetzbetreiber vorliegt, der einen Fernwärmeanschluss innerhalb der nächsten 10 Jahre zusagt, kann die Gas- oder Ölheizung bis zum Anschlusszeitpunkt übergangsweise eingebaut und betrieben werden. Danach muss das Gebäude an das Wärmenetz angeschlossen werden.

Sollte der Anschluss an ein Fernwärmenetz durch den Betreiber nicht vorgesehen sein, ist der Eigentümer/ die Eigentümerin der Heizung dazu verpflichtet mindestens 65% der Heizenergie aus erneuerbaren Quellen zu beziehen. Diese Pflicht kann durch den Wechsel zu einem Versorgungstarif mit entsprechend hohem Anteil erneuerbarer Energien erfüllt werden. Spätestens ab dem 01.01.2045 dürfen keine fossilen Brennstoffe mehr zum Heizen verwendet werden.

Die Gesetzeslage sieht vor, dass beim Einbau von Heizungen, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen betrieben werden, eine verbindliche Pflichtberatung erfolgen muss. Diese Beratung soll auf die wirtschaftlichen Risiken hinsichtlich steigender CO₂-Preise für fossile Energien hinweisen und auch Alternativen in Betracht ziehen.

Ich möchte meine Heizung erneuern. Welche nächsten Schritte sind sinnvoll?

Für eine fundierte Entscheidung ist eine detaillierte Analyse der jeweiligen Immobilie und der individuellen Bedürfnisse der Eigentümerin und des Eigentümers notwendig. Allgemein lassen sich folgende wichtige Schritte festhalten:

- Energieberatung in Anspruch nehmen: Eine unabhängige Energieberatung ist der erste und wichtigste Schritt, um die individuelle Situation zu analysieren und die besten Optionen zu finden. Ebenso ist eine Beratung durch einen Heizungsinstallateur möglich.
- Förderprogramme recherchieren: Informieren Sie sich frühzeitig über aktuelle Förderbedingungen und stellen Sie die Anträge rechtzeitig unter Berücksichtigung der Förderrichtlinien.
- Mehrere Angebote einholen: Vergleichen Sie die Angebote verschiedener Handwerksbetriebe und Heizungsinstallateure.
- Langfristig planen: Berücksichtigen Sie bei Ihrer Entscheidung nicht nur die Anschaffungskosten, sondern auch die zukünftigen Betriebskosten und die Umweltaspekte.

Welche staatlichen Förderungen und Zuschüsse kann ich für den Einbau einer neuen „grünen“ Heizung beantragen, wenn ein Wärmenetzanschluss nicht möglich ist?

Es gibt verschiedene Förderprogramme auf Bundes- und Landesebene für den Austausch alter Heizungen durch klimafreundlichere Systeme. Aktuell sind dies vor allem die Förderungen im Rahmen der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG). Die genauen Konditionen (Förderhöhe, Voraussetzungen) variieren und ändern sich gelegentlich. Es ist wichtig, sich vor Beginn der Maßnahme

umfassend zu informieren und die Anträge korrekt zu stellen. Lassen Sie sich von einem Energieeffizienz-Experten bzw. einer Energieeffizienz-Expertin beraten und unterstützen.

Gibt es eine neutrale Beratungsstelle, die mir bei der Auswahl des passenden Heizsystems helfen kann, ohne dass Eigeninteressen von Anbietern im Vordergrund stehen?

Ja, es gibt unabhängige Energieberater bzw. Energieberaterinnen, die vom Bund gefördert werden und Ihnen bei der Auswahl des passenden Heizsystems und der Beantragung von Fördermitteln helfen können. Unter <https://www.energie-effizienz-experten.de> können Sie von der dena akkreditierte Energieberater bzw. Energieberaterinnen in Ihrer Region und für Ihre Sanierungsmaßnahme suchen.

Auch Verbraucherzentralen bieten Energieberatungen an. Es ist ratsam, mehrere Angebote einzuholen und auf die Unabhängigkeit des Beraters bzw. der Beraterin zu achten.

Zur Antragstellung und Nachweisführung in den Programmen der BEG bei KfW bzw. BAFA sind akkreditierte Energieeffizienz-Experten bzw. -Expertinnen mit aktuell gültigen Qualifikationsnachweisen erforderlich. BCC-ENERGIE verfügt für die Bereiche Wohngebäude, Nichtwohngebäude und Denkmal sowie weiterführende Programme des Bundes über die erforderlichen Nachweise.

Landesenergieagenturen, Verbraucherzentralen, die Bundesverbände (z.B. DEPV, bwp) oder das „Gebäudeforum klimaneutral“ der dena (<https://www.gebaeudeforum.de/>) informieren über Wissenswertes zur Technik sowie zur Umsetzung und helfen bei der Fachpartnersuche.

Welche technischen Aspekte müssen bei der Wahl des neuen Heizungssystems beachtet werden?

Neben notwendigen baulichen Veränderungen muss der vorhandene Platzbedarf vorhanden sein, um den neuen Wärmeerzeuger zu montieren. Bei einem Vor-Ort-Termin kann der Heizungsinstallateur/ die Heizungsinstallateurin beurteilen, ob der bisherige Platzbedarf für die Installation des neuen Wärmeerzeugers ausreicht und welcher Platzbedarf für ggf. Brennstofflager benötigt werden. Auch bei einer Wärmepumpe gibt es verschiedene Bauarten und Lösungen für geringen Platzbedarf oder dezentrale Versorgung im Geschosswohnungsbau. Es wird erörtert welche baulichen Veränderungen notwendig sind und es wird abgestimmt, welche Grenzen (z.B. Platzbedarf, Denkmalschutz, Abstandsflächen) eingehalten werden müssen.

Welche Berechnungen sind vor Auslegung und Montage des neuen Wärmeerzeugers notwendig?

Um den neuen Wärmeerzeuger korrekt dimensionieren zu können, muss die Gebäudeheizlast berechnet werden. Darüber hinaus ist die Berechnung der raumweisen Heizlast und zum hydraulischen Abgleich notwendig. Damit kann ermittelt werden, welche Systemtemperaturen erreicht werden können und welcher Wärmeerzeuger dafür geeignet ist. Mit der Berechnung zum hydraulischen Abgleich kann ebenfalls ermittelt werden, ob ggf. einzelne Heizkörper ausgetauscht und durch größere ersetzt werden sollten, um die Systemtemperatur abzusenken. Die Berechnungen kann ein Heizungsinstallateur bzw. eine Heizungsinstallateurin oder ein Energieberater bzw. eine Energieberaterin durchführen. Den hydraulischen Abgleich führt der Heizungsinstallateur durch. Sind die Ventile Ihrer Heizkörper nicht voreinstellbar, müssen diese ausgetauscht werden oder Abgleichventile am Fußbodenheizkreisverteiler nachgerüstet werden.

Um zu beurteilen, ob niedriginvestive Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle notwendig sind, ist die Berechnung des gesamten Gebäudes sinnvoll. Ein Energieberater bzw. eine Energieberaterin (Energie-Effizienz-Experte /-Expertin) kann einen Sanierungsfahrplan erstellen und sinnvolle sowie wirtschaftliche Sanierungsmaßnahmen ermitteln.

Mit welchen Investitionskosten muss gerechnet werden und wann amortisiert sich der Austausch der Heizung?

Angaben zu Investitionskosten können erst abgeschätzt werden, wenn die Art des neuen Wärmeerzeugers und damit verbundene Umbaumaßnahmen bekannt ist. Die Amortisationszeit hängt nicht nur von den Investitionskosten, sondern auch von den bisherigen Energiekosten, dem persönlichen Nutzerverhalten und der Effizienz des neuen Wärmeerzeugers ab.

Wie entwickeln sich die Preise für die verschiedenen Energieträger (z.B. Gas, Öl, Strom, Holzpellets) in den kommenden Jahren, und welche Heizung ist langfristig die kostengünstigste?

Die Energiepreisentwicklung ist schwer vorherzusagen und hängt von vielen globalen und lokalen Faktoren ab. Generell wird erwartet, dass fossile Brennstoffe langfristig teurer werden, während erneuerbare Energien durch den Ausbau und technologische Fortschritte tendenziell günstiger werden. Zusätzlich steigt die CO₂-Abgabe für fossile Energieträger in den nächsten Jahren weiter an. Eine breite Aufstellung und die Nutzung erneuerbarer Energien können hier Kostenrisiken minimieren.

Muss ich jetzt sofort handeln, wenn meine aktuelle Heizung noch funktioniert, oder gibt es Übergangsfristen oder Pflichten, die ich beachten muss?

Nein, solange Ihre Heizung funktioniert, besteht in der Regel keine sofortige Handlungsnotwendigkeit. Nur bei Heizkessel mit einem Alter von über 30 Jahren besteht unter bestimmten Bedingungen eine Austauschpflicht (Ausnahme: es handelt sich um einen Niedertemperatur- oder Brennwertkessel, oder die Nennleistung liegt unter 4 kW oder über 400 kW, oder die Heizungsanlage ist Bestandteil einer Wärmepumpen- oder Solarthermie-Hybridheizung). Allerdings kann es sinnvoll sein, sich frühzeitig über Alternativen zu informieren, insbesondere wenn Ihre Heizung älter ist. Beachten Sie jedoch, dass es in Zukunft möglicherweise gesetzliche Austauschpflichten für sehr alte Öl- und Gasheizungen geben könnte. Spätestens ab dem 01.01.2045 dürfen Heizungen nicht mehr mit fossilen Brennstoffen betrieben werden.

Wie wirkt sich der fehlende Wärmenetzanschluss auf den Wert meiner Immobilie aus?

Das ist schwer pauschal zu sagen. Eine moderne, effiziente und umweltfreundliche Heizung kann den Wert steigern. Ein veraltetes Heizsystem hingegen kann potenziellen Käuferinnen und Käufern Sorgen bereiten.

Wichtig ist, dass Sie eine zukunftssichere Lösung wählen, die den Anforderungen an Energieeffizienz entspricht. Ausschlaggebend für den Wert Ihrer Immobilie sind die CO₂-Emissionen. In verschiedenen Studien wurde der Einfluss des energetischen Niveaus der Immobilie auf den Gebäudewert untersucht.

6.2.3 Überprüfung der Maßnahmen auf ihre Sozialverträglichkeit

Quellen:

Agora Energiewende und Fraunhofer IEE, 2025

Soziale Wärmewende. Wie Wohngebäude sozialverträglich klimaneutral werden.

Heindl, Peter; Löschel, Andreas, 2016

Energiewende ohne Verlierer? In: *Neue Caritas*.

Ziel des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) ist nach § 1 zu einer Umstellung auf eine kosteneffiziente, nachhaltige, sparsame, bezahlbare, resiliente sowie treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis spätestens 2045 beizutragen. Um alle genannten Anforderungen zu erfüllen, sollte bei allen Maßnahmen auch stets die Sozialverträglichkeit der beschlossenen Maßnahmen im Blick behalten werden. Dabei ist besonders auf Haushalte zu achten, die momentan oder absehbar von Energiearmut betroffen sind, also einer Unterversorgung mit Energie aufgrund ihrer finanziellen Situation oder einer Verschärfung der allgemeinen finanziellen Situation durch hohe Energiekosten (Heindl und Löschel 2016). Gerade in Ostdeutschland ist die Sorge vor wirtschaftlichen Nachteilen und dem Schwund des sozialen Zusammenhalts durch die Energiewende stark ausgeprägt und beeinträchtigt so die Akzeptanz von Maßnahmen (Holzmann und Wolf 2023). Der beste Weg ist dabei die direkte Unterstützung von Mietern und Hausbesitzern mit niedrigem Einkommen, die unmittelbar durch Energiearmut bedroht werden (Agora Energiewende und Fraunhofer IEE 2025). Hierbei können Fördermittel von Bund und Land für Investitionen (z.B.: Ausbau Fernwärme) und Beratungsangebote zu Fördermitteln und finanziellen Einsparmöglichkeiten bspw. bei der Sanierung genutzt werden (Energieberatung).

7. Verstetigungsstrategie

Für die Wirksamkeit der vorliegenden Wärmeplanung ist eine Strategie zur Verstetigung der erarbeiteten Maßnahmen und Prozesse unerlässlich. Sie unterstützt sowohl die kommunale Verwaltung als auch die beteiligten Akteure, insbesondere Energieversorger und Wohnungsunternehmen, bei der strukturierten und kontinuierlichen Umsetzung. Dabei werden klare Zuständigkeiten und organisatorische Strukturen definiert.

Zur Verstetigung haben sich Maßnahmen bewährt, die sich in vier Handlungsfelder gliedern (siehe Unterkapitel):

1. Koordination und Moderation
2. Information und kommunale Vernetzung
3. Flächenmanagement
4. Fortführung der Datensammlung (Controlling, vgl. Kapitel 8)

So kann sichergestellt werden, dass die KWP auch in anderen Planungsprozessen Berücksichtigung findet, etwa durch die Einbindung aller relevanten Verwaltungsabteilungen. Die Information Dritter, wie Bürgerinnen und Bürger sowie Wirtschaftsakteure, soll auch über die Bearbeitungszeit der KWP hinaus gewährleistet sein, um Orientierung und Transparenz zu schaffen. Darüber hinaus ist es wichtig, den Austausch mit den ausführenden Akteuren dauerhaft zu sichern. Dazu zählen insbesondere Energieerzeuger und Energieversorger. Auch nach Abschluss der KWP muss die Sichtbarkeit und Vernetzung innerhalb der Kommune sowie auf interkommunaler Ebene aktiv gepflegt werden. Die kontinuierliche Aktualisierung und Pflege der im Rahmen der KWP erhobenen Daten bildet eine zentrale Grundlage für diese Maßnahmen und ist daher unverzichtbar. Die Koordination all dieser Aspekte erfolgt in regelmäßigen Steuerungskreistreffen.

Organisationsstruktur

Für die Integration der KWP in die Verwaltungsabläufe ist eine geeignete Struktur erforderlich, die häufig als Steuerungskreis organisiert ist. Dieses Gremium sollte sich regelmäßig treffen, beispielsweise einmal pro Quartal, um den Umsetzungsstand der beschlossenen Maßnahmen zu prüfen und gegebenenfalls nachzusteuern. Da die Wärmeplanung nahezu alle Verwaltungsbereiche betrifft, sollten diese möglichst im Steuerungskreis vertreten sein. Die Fachbereichsleitungen können dafür geeignete Vertreterinnen und Vertreter aus ihren Bereichen entsenden. Auch die regelmäßige Einbindung des Bürgermeisters, der in Oderwitz zugleich als Bauamtsleiter fungiert, ist empfehlenswert, um über den Fortschritt der Umsetzung informiert zu bleiben. Darüber hinaus braucht es eine zentrale Koordinationsstelle für die KWP, die die Prozesse steuert und die organisatorische Verantwortung übernimmt. Eine Übersicht über die vorgeschlagene Organisationsstruktur ist in Abbildung 40 dargestellt.

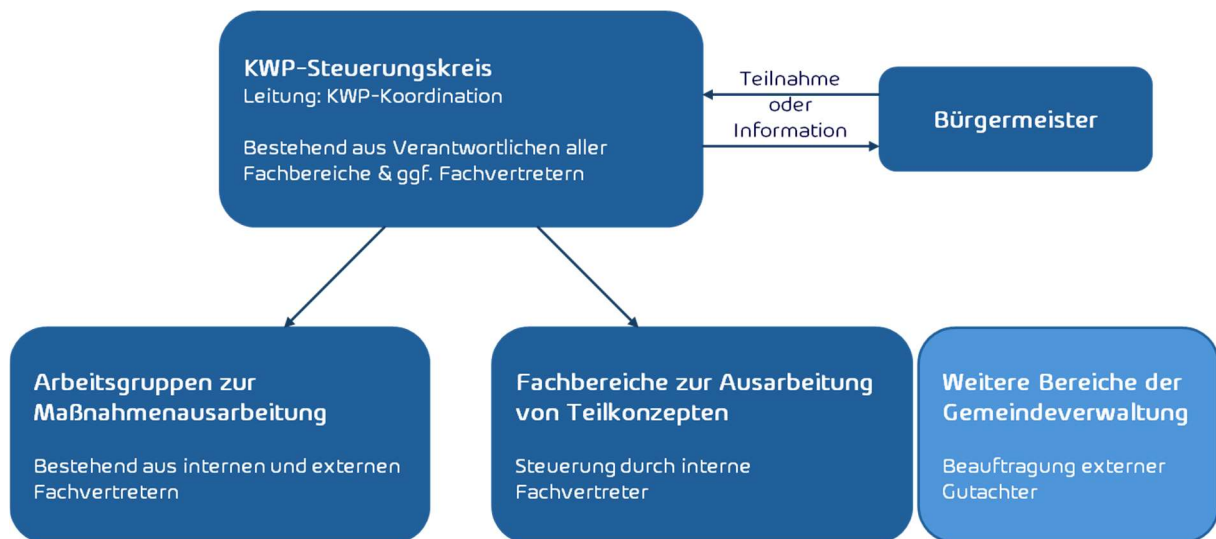


Abbildung 40 | Organisation des Verstetigungsprozesses für die Umsetzung der KWP

7.1 Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Die Verstehtigung der Wärmeplanungsmaßnahmen wird gemäß sächsischem Wärmeplanungsunterstützungsgesetz durch regelmäßige Ausgleichszahlungen an die Gemeinden sichergestellt. Nach der einmaligen Finanzierung der Erstellung des Wärmeplans folgen alle fünf Jahre einwohnerzahlabhängige Mittel für Überprüfung und Fortschreibung, um die Pläne aktuell und umsetzbar zu halten. Unabhängig davon stehen öffentliche Fördermittel zur Verfügung, mit denen einzelne Maßnahmen unterstützt werden können – insbesondere dann, wenn sie auch andere Themenbereiche berühren. Es ist davon auszugehen, dass die Wärmewende weiterhin ein politisch relevantes Thema bleibt. Entsprechend sind Fördermöglichkeiten auf Bundes- und Landesebene zu erwarten, beispielsweise im Rahmen der Städtebauförderung oder der Klimafolgenanpassung.

7.2 Positive Nebeneffekte bei der verstetigten kommunalen Wärmeplanung

Versorgungssicherheit

Ziel des Wärmeplanungsgesetzes ist neben einer kosteneffizienten, sparsamen, bezahlbaren und treibhausgasneutralen Wärmeversorgung auch eine nachhaltige und resiliente Gestaltung der Versorgung (§ 1 WPG). Durch die Ausweisung von Wärmeversorgungsgebieten erhalten sowohl die Bevölkerung als auch relevante Akteure Orientierung für die Planung ihrer Wärmeversorgung – insbesondere darüber, ob eine individuelle Versorgung erforderlich ist oder ein Anschluss an ein Wärmenetz möglich wäre. Lokale und regionale Energieproduktion schafft eine Unabhängigkeit vom internationalen Energiemarkt, was langfristig zu stabileren Preisen führt und gleichzeitig die regionale Wertschöpfung stärkt.

Optimierung der Kreislaufwirtschaft und lokale Wertschöpfung

Die direkte Nutzung erneuerbarer Wärmequellen wie Biomasse, Solar-, Aqua- und Geothermie erfolgt zwangsläufig regional und häufig lokal. Dadurch werden Wertschöpfungsketten stärker in der Region verankert. Die Zusammenarbeit lokaler und regionaler Akteure hat nicht nur wirtschaftliche Vorteile, sondern fördert auch die Vernetzung und schafft neue Kooperationen. Die Einbindung von Abwärme

und Biomasse in geschlossene Kreisläufe trägt zusätzlich zur Nachhaltigkeit der Systeme bei – sowohl ökologisch als auch ökonomisch.

Imagegewinn

Sowohl in der Bevölkerung als auch gegenüber anderen Kommunen kann mit einer klugen und innovativen Wärmeplanung eine Vorbildwirkung entstehen. Die lokale Wertschöpfung bietet Potenzial für neue Arbeitsplätze und eine Aufwertung der Region. Zudem kann die Wärmeplanung einen wichtigen Beitrag leisten, die Kommune der Klimaneutralität näherzubringen. Die verstärkte Vernetzung innerhalb der Gemeinde sowie mit regionalen Akteuren, etwa aus Forst- und Landwirtschaft, Industrie, Energieversorgung und Netzbetrieb, ist als wesentlicher Erfolgsfaktor anzusehen.

7.3 Koordination und Moderation

Die Umsetzung der im Rahmen der KWP beschlossenen Maßnahmen muss aktiv begleitet und organisiert werden. Diese Aufgabe kann entweder durch die Schaffung einer neuen Personalstelle oder durch die Erweiterung einer bereits bestehenden, thematisch verwandten Stelle übernommen werden (KWP-Koordination). Es ist von Vorteil, wenn die zuständige Person bereits in die Erstellung der KWP eingebunden war, idealerweise aus dem Fachbereich Bau.

Maßnahme: Einrichtung KWP -Koordination	
Beschreibung	Koordinierende Stelle für nachfolgende Arbeiten zur KWP wie Maßnahmenumsetzung, Verstetigung, Controlling, Kommunikation oder ggf. KWP-Fortschreibung
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Mitglieder	KWP-Koordinator/in der Verwaltung (Fachbereich Bau)
Ziel	KWP-Umsetzungsprozess überwachen, koordinieren und Fortschritte dokumentieren; Kommunikation mit Verwaltung, Organisation von Steuerungskreisen, neue Entwicklungen (bspw. regulatorisch, Fördermittelangebote) mit Blick auf die verschiedenen Akteure reflektieren und in Prozess einfließen lassen
Zeitraum / Rhythmus	fortlaufend bis Fortschreibung 2031
Einfluss der Kommune	Koordinieren / regulieren, motivieren / moderieren

Maßnahme: Steuerungskreis für Fachakteure & Verwaltung der Kommune	
Beschreibung	Arbeitsgruppe zur fachlichen Begleitung des Umsetzungsprozesses sowie zum regelmäßigen Austausch zwischen den verantwortlichen Akteuren mit der Verwaltung sowie verwaltungsintern
Verantwortung	Unterstützung der KWP-Koordination in der Verwaltung
Mitglieder	KWP-Koordinator/in der Verwaltung Fachbereiche der Kommune (z. B. Energiewirtschaft, Tiefbau, Denkmalpflege, Naturschutz, Stadtplanung), Energieversorger, Netzbetreiber, Biogasanlagen-Betreiber Optional: Vertreter Industrie (Abwärme-Betriebe, Großverbraucher) Bürgermeister Vertreter kommunaler Gremien wie Gemeinderäte
Ziel	Prozess begleiten und Fortschritte dokumentieren; Herausforderungen diskutieren und Lösungsansätze entwickeln, neue Entwicklungen (bspw.

	regulatorisch, Fördermittelangebote) mit Blick auf die verschiedenen Akteure reflektieren und in Prozess einfließen lassen
Zeitraum / Rhythmus	Vierteljährlich, ab 2. Quartal 2026; fortlaufend bis Fortschreibung 2031
Einfluss der Kommune	Regulieren / motivieren

Maßnahme: Arbeitskreise / Einzelberatungen für involvierte Akteure

Beschreibung	Vorbereitung und Durchführung von moderierten Sitzungen zu den entwickelten Versorgungsräumen Vernetzung und Begleitung bei der Realisierung der Einzelmaßnahmen zwischen Energieversorger, Energieerzeuger (Abwärme / Biogas / ...) und ggf. Energieverbraucher (z.B. Wohnwirtschaft)
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Mitglieder	Maßnahmenabhängig, vgl. Versorgungsszenarien
Ziel	Sicherstellung eines konstruktiven Dialogs und der Lösung von Konflikten
Zeitraum / Rhythmus	Regelmäßig (z.B. halbjährlich) und nach Bedarf; ab 2. Quartal 2026; fortlaufend bis Fortschreibung 2031 Ergänzend zu Steuerungskreis
Einfluss der Kommune	Moderieren / Monitoring Fortschritte

Maßnahme: Verankerung im politischen Diskurs (z. B. Ausschuss, Beiräte)

Beschreibung	Vertretung der KWP innerhalb der politischen Gremien zur Wärmeplanung und Ausbau Erneuerbarer Energien (inkl. Stromerzeugung) wie Ausschüssen oder Beiräten einrichten
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Mitglieder	KWP-Koordinator/in der Verwaltung Ggf. Vertretung aus Gemeinderat
Ziel	Sicherstellung, dass die Erkenntnisse und Ziele der Wärmeplanung bei Entscheidungen in den politischen Gremien berücksichtigt werden
Zeitraum / Rhythmus	Nach Bedarf
Einfluss der Kommune	Verankerung im politischen Diskurs

7.4 Information und kommunale Vernetzung

Auch nach Abschluss der KWP sollte die Öffentlichkeit, ähnlich wie während der Erarbeitungsphase, weiterhin über die Entwicklungen informiert werden. Ein Blick über den Tellerrand zeigt, dass verschiedene Kommunen bereits Lösungen für ihre jeweiligen Herausforderungen im Bereich der Wärmeplanung gefunden haben. Der Austausch mit benachbarten sowie weiter entfernt liegenden Kommunen, die vor ähnlichen Aufgaben stehen, kann wertvolle Einblicke und Impulse liefern.

Maßnahme: Bürgerinformation Online

Beschreibung	Entwicklung einer zentralen Webseite, die die Öffentlichkeit (insb. Bürger) über die wichtigsten Projekte und Fortschritte informiert und auch eine Kontaktmöglichkeit bietet, um Fragen zu stellen und Anliegen zu äußern
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Ziel	Transparente Kommunikation zwischen Verwaltung und Bürgern zur Stärkung des Engagements

	Aktivierung der Bürger in dezentralen Versorgungsräumen für die eigenständige Umsetzung der Wärmewende
Zeitraum	Prozessbegleitend, beginnend nach Beschlussfassung KWP
Einfluss der Kommune	informieren / motivieren

Maßnahme: Bürgerinformation in Präsenz / vor Ort

Beschreibung	Prozessbegleitende Informationsreihe zur Wärmewende, Heizungsarten, aktuellen Fördermitteln u. ä. Fachthemen im Kontext der Wärmeplanung; Veranstaltungen mit sowohl internen als auch externen Referenten sowie Raum für Diskussion und Klärung von Fragen
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Weitere Akteure	Ggf. Einbindung engagierter Akteure aus der Öffentlichkeit (Vereine, Schulprojekt, engagierte Bürger)
Ziel	Information und Einbindung der Bürgerschaft
Zeitraum	Prozessbegleitend, beginnend nach Beschlussfassung KWP
Einfluss der Kommune	informieren / motivieren / vernetzen

Maßnahme: Überregionale Vernetzung (Bundesland)

Beschreibung	Fortsetzung der Netzwerktreffen mit anderen Kommunen in der Umsetzungsphase der Wärmeplanung Thematische Schwerpunkte je Treffen sowie Zeit und Gelegenheit für individuellen Austausch
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung zur Abstimmung mit SAENA (Sächsische Energieagentur)
Mitglieder	Kommunen in der Umsetzungsphase der Wärmeplanung
Ziel	Dialog zu Themen aus der Praxis, um gegenseitig von Erfahrungen zu profitieren und neue Impulse für die Umsetzung der KWP zu erhalten
Zeitraum / Rhythmus	Ab 2. Quartal 2026; fortlaufend bis Fortschreibung 2031 Alle 4 bis 6 Monate, je nach Prozessfortschritt
Einfluss der Kommune	Vernetzen / Sichtbarkeit nach außen

Maßnahme: Informationsangebot zu Genossenschaftsgründung

Beschreibung	Festlegen von Ansprechpartnern, Darstellung von Informationen auf kommunaler Website, Vernetzung zu Informationsangeboten, Angebot von Infoveranstaltungen
Verantwortung	Kommunalverwaltung
Mögliche Ansprechpartner	SAENA (Sächsische Energieagentur) Landwirte interessierte Bürger
Ziel	Aufbau eines kommunalen Informationsangebots zur Genossenschaftsgründung, um erste Orientierung und Vernetzung zu ermöglichen
Zeitraum / Rhythmus	
Einfluss der Kommune	Durch ein aktives Informationsangebot nimmt die Kommune eine gestaltende Rolle im lokalen Energiewandel ein und stärkt die Bürgerbeteiligung. Sie schafft Vertrauen, initiiert Vernetzung und fördert

	frühzeitig die Entstehung nachhaltiger, gemeinschaftlich getragener Energieprojekte.
--	--

Maßnahme: Kommunale Beteiligung in einer Energiegenossenschaft	
Beschreibung	Prüfung von Modellen, bei denen die Kommune selbst ein Anteilseigner der Energiegenossenschaft ist
Verantwortung	Kommunalverwaltung
Mögliche Ansprechpartner	bestehende Energiegenossenschaften mit kommunaler Beteiligung (über Landesenergieagenturen auffindbar)
Ziel	Prüfung von Modellen, in denen sich die Kommune als Anteilseignerin an einer Energiegenossenschaft beteiligt, um aktiv zur lokalen, nachhaltigen Energieversorgung beizutragen
Zeitraum / Rhythmus	
Einfluss der Kommune	Die Kommune wird nicht nur Moderatorin, sondern aktive Mitgestalterin einer zukunftsfähigen, bürgergetragenen Energieversorgung.

Maßnahme: Aktivierung von Investoren	
Beschreibung	Finden von Investoren für die angestrebte Netzlösung für die Projekte in den Ortsteilen Prozessbegleitendes Informieren / Einbinden von lokalen Erzeugern / Verbrauchern
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung mit Einbindung der lokalen Energieerzeuger
Mögliche Ansprechpartner	Lokale Energieversorger SAENA (Sächsische Energieagentur) Landesentwicklungsgesellschaft / regionale Wirtschaftsförderung
Ziel	Bindung eines Investors für die lokale Wertschöpfung und Realisierung der erneuerbaren, leitungsgebundenen Energieversorgung
Zeitraum / Rhythmus	Ab 3. Quartal 2026; fortlaufend bis Realisierung
Einfluss der Kommune	Regulieren / Motivieren

7.5 Flächenmanagement

Das Flächenmanagement ist Teil der Entwicklungsplanung und verfolgt einen langfristigen Ansatz. Daher muss die KWP frühzeitig in die Planung zur Nutzung verfügbarer Flächen in der Kommune eingebunden werden.

Maßnahme: Sicherung von Flächen	
Beschreibung	Sichern von Flächen, die für erneuerbare Energieprojekte genutzt werden können, durch entsprechende Behörden Frühzeitige Aufnahme der Flächen in den Flächennutzungsplan
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung, Bauverwaltung und Stadtentwicklung
Ziel	Langfristige Sicherung von Flächen für PV-Anlagen, Windkraft, Elektrolyseure und Wärmezentralen durch rechtliche Vorgaben und planerische Maßnahmen
Zeitraum / Rhythmus	Ab 2. Quartal 2026; fortlaufend
Einfluss der Kommune	Regulieren

7.6 Fortführung der Datensammlung

Die kommunale Wärmeplanung endet nicht mit der Fertigstellung des Konzepts. Vielmehr soll die Zielerreichung darüber hinaus durch ein kontinuierliches Monitoring begleitet und bei Bedarf nachgesteuert werden. Dafür ist eine fortlaufende Datensammlung erforderlich, ebenso wie die regelmäßige Aufbereitung und Präsentation der Ergebnisse in den zuständigen Gremien. Mithilfe geeigneter Indikatoren wird ein Evaluierungsprozess etabliert, der so lange angepasst wird, bis das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2045 erreicht ist.

Maßnahme: Verschneidung der Geodaten aus der KWP mit der CO₂-Bilanz	
Beschreibung	Integration der THG-Daten zum Sektor Wärme aus der Wärmeplanung in die Gesamt-THG-Bilanz der Kommune inkl. regelmäßiger Fortschreibung
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung, ggf. Klimaschutzmanagement
Ziel	Monitoring & Controlling des Umsetzungsfortschritts des THG-Minderungspfads
Zeitraum / Rhythmus	Jährliche Aktualisierung
Einfluss der Kommune	Monitoring / Controlling

Maßnahme: Integration der Geodaten aus der KWP in die kommunalen Geodaten	
Beschreibung	Aufnahme der Geodaten der KWP in die bestehenden Verwaltungsprozesse , um eine effiziente Nutzung und Analyse der Flächenpotenziale und -nutzung zu ermöglichen, insbesondere Planungsprozesse wie B-Plan-, FNP- oder Klimaanpassungsplan-Verfahren betreffend
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung, Fachbereiche
Ziel	Bereitstellung & Weiternutzung der Daten für die Verwaltung zur Optimierung von Planung und Entscheidungsprozessen
Zeitraum / Rhythmus	Initial: 2 Quartal 2026, anschließend zentrale Fortschreibung
Einfluss der Kommune	Monitoring / Controlling

Maßnahme: Integration der Schornsteinfegerdaten	
Beschreibung	Aktualisierte Integration der Schornsteinfegerdaten in die Datensätze der Wärmeplanung Prüfung der zeitlichen Priorisierung insbesondere für die Gebiete mit künftig netzgebundener Versorgung; Handlungsdruck kann sich je nach jetzigem Alter der installierten Heizungen zeitlich / räumlich verschieben Bzgl. des Beratungsbedarfs sind auch die Gebiete mit dezentralen Versorgungslösungen betroffen
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Ziel	Die erhobenen Daten liefern wertvolle Informationen zur Identifizierung von Sanierungs- und Optimierungspotentialen bei den Heizsystemen der Bürger sowie zeitlichen Handlungsdruck für neue Netzgebiete
Zeitraum / Rhythmus	Aktualisierung jährlich bis alle 2 Jahre
Einfluss der Kommune	Monitoring / Controlling

Maßnahme: Aktualisierung & Fortschreibung der Geodaten	
Beschreibung	Aufzeigen der Fortschritte in der Umsetzung der Wärmeplanung über die Aktualisierung einzelner Geodaten Dies betrifft insb. • Amtliche Grunddaten (ALKIS / 3D-Gebäude-Layer) • Netz- & Verbrauchsdaten der Fernwärme- & Gasversorger • Sanierungsfortschritte der Wohnungswirtschaft • Optimierung / Transformation von industriellen Prozessen
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Ziel	Kontinuierliche Fortschreibung und Monitoring der Wärmeplanung anhand der Geodaten
Zeitraum / Rhythmus	Aktualisierung jährlich bis alle 2 Jahre
Einfluss der Kommune	Monitoring / Controlling

8. Controlling-Konzept

Mit einem Controlling-Konzept soll zunächst mithilfe geeigneter Indikatoren der Fortschritt der Umsetzung sowie die Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen gemessen bzw. überwacht werden (Soll-Ist-Vergleich). Dies bildet die Grundlage für Entscheidungen darüber, welche Maßnahmen gegebenenfalls angepasst werden müssen. Die erhobenen Messdaten sollen zentral (KWP-Koordination) gesammelt und anschließend vom Steuerungskreis ausgewertet werden. Gemeinsam mit den politischen Entscheidungsträgern kann daraufhin nachgesteuert werden. Dabei stellen sich Fragen wie: Welche Ursachen behindern den Fortschritt? Welche Aspekte liegen im Einflussbereich der Kommune? Auf diese Weise kann der eingeschlagene Weg bei Bedarf durch alternative Maßnahmen angepasst werden, etwa durch häufigere Abstimmungsrunden oder die Einbindung weiterer Akteure.

8.1 Indikatoren

Die Grundlage für die Indikatoren stellen die gesammelten (Geo-)Daten zu folgenden Themen dar:

- Ausbaufortschritt Erneuerbare Energieanlagen in den dezentralen Versorgungsgebieten (jährlicher Abgleich mit Marktstammdatenregister sowie Schornsteinfegerdaten)
- Umsetzungsfortschritt Wärmenetzbau & Umstellung auf EE-Quellen (jährliche Abstimmung mit dem zuständigen Netzbetreiber und ggf. weiteren Energieversorgern)
- Nutzung der Informations- & Beratungsangebote durch Bürger (Sichtbarkeit messbar)
- Fortschreibung der THG-Bilanz für den Sektor Wärme, ggf. kombiniert mit der Fortschreibung der THG-Bilanz im Klimamanagement

Ein regelmäßiges Monitoring der Maßnahmen mit jährlichen Prüfberichten hilft die Umsetzungsfortschritte zu überwachen und zu quantifizieren. Erfolgsindikatoren zur Überprüfung des Maßnahmenenerfolges in einem Monitoring sind in Tabelle 42 aufgeführt.

Tabelle 42 | Erfolgsindikatoren der Maßnahmenziele

Kategorie	Maßnahmenziel	Erfolgsindikatoren
Gebäudesanierung	Steigerung Sanierungsrate	• Verbesserung der Energieeffizienz bzw. Investitionssumme • (indirekt: Wärmeverbrauchsreduktion des einzelnen Objektes)
	Heizungstausch	• Anzahl ausgetauschter Heizungsanlage (vor allem bei kommunalen Liegenschaften) bzw. Investitionssumme in Heizungstausch • Ersatz von Kesseln durch BHKW
Dezentrale Nahwärme- und Quartiersnetze	Netzgebiet NOW Karl-Liebknecht-Straße	• Wärmeerzeugungsmessung von Biogas-BHKWs • Evtl. Messung des genutzten Stroms (bei Direktleitung) • Evtl. Messung des genutzten PV-Stroms • Anzahl der angeschlossenen Gebäude • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme
	Quartiersnetz NOW „An der Volkswiese“	• Wärmeerzeugungsmessung von Solarthermie

		• Jahresarbeitszahl möglicher Wärmepumpen • Messung genutzter Mengen von „grünen“ Gasen • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme
	Quartiersnetz OOW Oberschule	• Wärmeerzeugungsmessung von Solarthermie • Jahresarbeitszahl möglicher Wärmepumpen • Messung genutzter Mengen von „grünen“ Gasen • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme
	Netzgebiet NOW KiTa „Märchenland“	• Wärmeerzeugungsmessung von Solarthermie • Jahresarbeitszahl möglicher Wärmepumpen • Messung genutzter Mengen von „grünen“ Gasen • Anzahl der angeschlossenen Gebäude • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme
	Netzgebiet OOW Industriegebiet	• Messung der eingespeisten Abwärmemengen • Wärmeerzeugungsmessung von Solarthermie • Jahresarbeitszahl möglicher Wärmepumpen • Anzahl der angeschlossenen Gebäude und Betriebe • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme
Gasnetz	Substitution von Erdgas durch „grüne Gase“	• Anteil THG-neutrale Gase an der Gesamtgasmenge

Aufbauend auf der Energiebilanz aus Verbrauchsdaten lässt sich mithilfe aktueller THG-Emissionsfaktoren eine Treibhausgasbilanz berechnen. Diese dient als zentrales Instrument, um den aktuellen Umsetzungsstand mit den Zielen der KWP zu vergleichen und den Fortschritt auf dem Weg zur Klimaneutralität zu bewerten. Die BSKO-Methodik (Bilanzierungs-Systematik Kommunal) ermöglicht dabei eine standardisierte Erfassung, bei der auch vorgelagerte Emissionen (Vorketten) berücksichtigt werden. Im Rahmen des Monitorings wird die THG-Bilanz regelmäßig überprüft, um den in den KWP-Szenarien definierten Minderungspfad zu verfolgen und gegebenenfalls steuernd einzugreifen – mit dem Ziel, bis 2045 eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen.

8.2 Evaluierungsprozess

Die Austauschrunden zu den einzelnen Versorgungsräumen bieten eine wertvolle Gelegenheit, die tatsächlich erreichten Sanierungsquoten, den Austausch von Heizungsanlagen sowie den Fortschritt beim Ausbau der Wärmenetze systematisch zu erfassen und zu bewerten. Damit wird ein praxisnahes Monitoring ermöglicht, das sowohl die Top-down-Strategien („von oben“) als auch die Bottom-up-Impulse („von unten“) berücksichtigt, wie in Abbildung 41 dargestellt.



Abbildung 41 | Top-Down und Bottom-Up im Controlling der KWP

Im Sinne des Top-down-Ansatzes liefert der Wärmeplan die strategische Grundlage. Er definiert übergeordnete Ziele, benennt konkrete Maßnahmen und legt die Zuständigkeiten innerhalb der Verwaltung fest. Gleichzeitig fließen über den Bottom-up-Ansatz Rückmeldungen aus den Akteursgruppen, etwa Steuerungskreisen oder umsetzenden Akteuren, in die Planung ein. Diese Gruppen bringen Informationen zu Umsetzungsabläufen, Entscheidungen im Umgang mit Herausforderungen sowie zur notwendigen strategischen Anpassung der Wärmeplanung ein.

Ein wirkungsvolles Controlling kann darüber hinaus Instrumente wie Meinungsumfragen oder einen Mängelmelder integrieren, um die Zufriedenheit der Wärmeabnehmer sowie Hinweise zur Weiterentwicklung der Wärmeversorgung zu erfassen. Da die Endverbraucher selbst die Zielgruppe der Wärmeplanung darstellen, sind deren Wärmeverbrauch und -bedarf zentrale Indikatoren für die Erfolgskontrolle. Ihre Rückmeldungen können entscheidend zur Identifikation von Schwachstellen und zur Optimierung der Wärmeplanung beitragen und das oft aus Perspektiven, die Versorger allein nicht erkennen würden.

Im Rahmen eines kontinuierlichen Evaluationsprozesses werden die ursprünglichen Ziele des Wärmeplans regelmäßig an die aktuelle Situation angepasst (siehe Abbildung 42). Dies kann auch eine Neuausrichtung bedeuten, etwa wenn sich ein geplanter Fernwärmeausbau aus unvorhergesehenen Gründen nicht realisieren lässt. Neben der Überprüfung der Maßnahmenumsetzung müssen auch veränderte Rahmenbedingungen, wie neue gesetzliche Vorgaben, berücksichtigt und in das Controlling integriert werden. Daraus können Anpassungen der Zielszenarien, Versorgungsgebiete, Maßnahmen oder Strategien erforderlich werden.

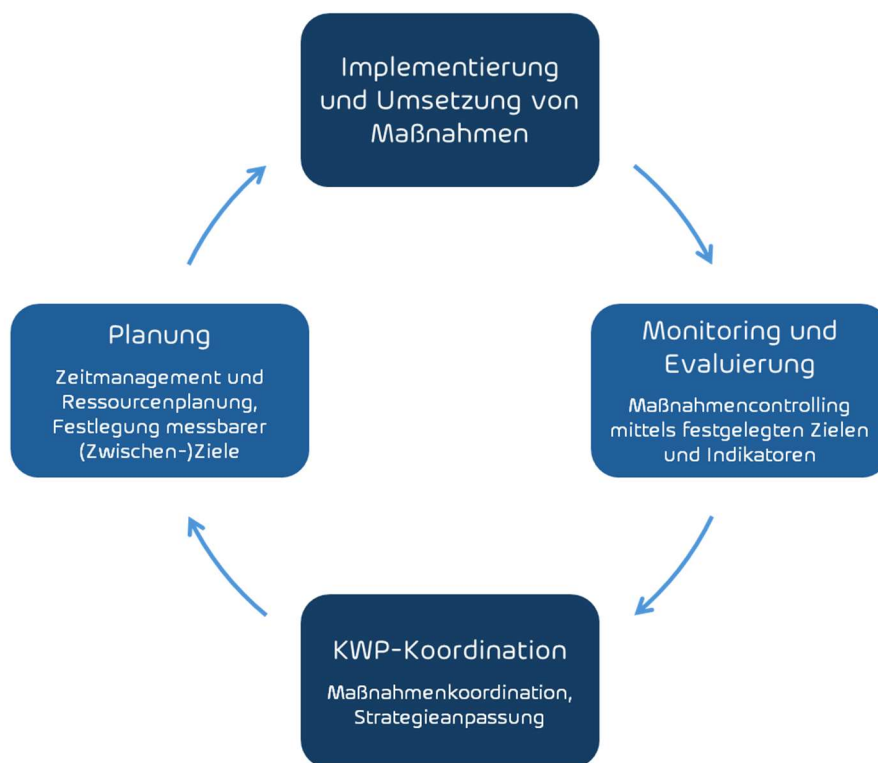


Abbildung 42 | Evaluationskreislauf der KWP

Das Zusammentragen und Prüfen der Indikatoren erfolgt idealerweise einmal jährlich und mündet in einen Maßnahmenbericht für die Verwaltung. Der dafür veranschlagte Arbeitsaufwand liegt bei etwa sechs bis acht Arbeitstagen für die Überprüfung der Indikatoren und die anschließende Erstellung des Berichts. Auf diese Weise wird nicht nur die Umsetzung einzelner Maßnahmen dokumentiert, sondern auch das strategische Ziel des Umsetzungsplans im Blick behalten. Gegebenenfalls kann dadurch die Prioritätensetzung bestehender oder neuer Einzelmaßnahmen angepasst werden.

Die Ergebnisse der strategischen Prüfung hinsichtlich des Anpassungsfortschritts werden ebenfalls im jährlichen Maßnahmenbericht dargestellt und an die Entscheidungsträger in der Kreisverwaltung weitergeleitet. Für diese Arbeiten sollten zusätzlich zwei bis drei Arbeitstage eingeplant werden.

Gemäß Wärmeplanungsgesetz ist eine Fortschreibung des Wärmeplans alle fünf Jahre vorgesehen. Den planungsverantwortlichen Stellen steht es jedoch frei, den Wärmeplan bei Bedarf auch in kürzeren Abständen zu aktualisieren. Angesichts des finanziellen und zeitlichen Aufwands für die Erstellung eines Wärmeplans sollte sich eine verfrühte Fortschreibung auf ausgewählte Bereiche konzentrieren. Thematische Schwerpunkte können dabei durch Teilstudien oder fachlich spezifizierte Konzepte vertieft werden, etwa zu Themen wie dem Ausbau der Wasserstoffnutzung, Synergien mit Strom und Verkehr oder aktuellen Entwicklungen im Bereich der Umweltwärmetechniken.

Für das Monitoring im Rahmen des Wärmeplan-Controllings sind keine Investitionen in Messtechnik erforderlich. Es wird auf bestehende Datenquellen und Veröffentlichungen Dritter zurückgegriffen. Zusätzlich werden von den Maßnahmenumsetzenden aktuelle Indikatorwerte abgefragt.

9. Beteiligungskonzept

Die erfolgreiche kommunale Wärmeplanung hängt maßgeblich von der aktiven Beteiligung lokaler Akteure ab, sowohl während der Erstellung des Konzepts als auch in der anschließenden Umsetzung. Ihre Einbindung bringt zahlreiche Vorteile mit sich und ist entscheidend für eine nachhaltige, realitätsnahe und breit akzeptierte Wärmeplanung.

Bereits in der Erarbeitungsphase dient der Wärmeplan als gemeinsamer Orientierungsrahmen. Er bietet den beteiligten Akteuren eine klare Grundlage, auf der sie ihre Beiträge zur lokalen Energiewende ausrichten können. Lokales Wissen ist dabei von zentraler Bedeutung: Fachliche Expertise und regionale Kenntnisse machen die Planung präziser und realistischer. Ansässige Unternehmen oder Bürgerinitiativen verfügen über wertvolle Informationen, die in die Planung einfließen und deren spätere Umsetzung erleichtern können. Darüber hinaus können die Akteure auch als Multiplikatoren dienen. Die planungsverantwortliche Stelle kann ihre Netzwerke nutzen, um die Reichweite zu erhöhen, weitere Beteiligte einzubinden und die Akzeptanz der Maßnahmen zu stärken.

Der Austausch zwischen den Akteuren ermöglicht es zudem, bestehende Projekte und Planungen, insbesondere von Energieversorgern, in die Wärmeplanung zu integrieren. So entsteht eine ganzheitliche Betrachtung der lokalen Energiestruktur, die Synergien schafft, die Effizienz erhöht und die langfristige Nachhaltigkeit sichert.

Ein weiterer zentraler Aspekt ist der Aufbau von Vertrauen durch transparente Kommunikation im Planungsprozess. Wenn Akteure offen über Ziele und Interessen sprechen und sich über Projekte austauschen, wird die Zusammenarbeit erleichtert, indem Zielkonflikte frühzeitig erkannt und ausgeräumt werden können. Dadurch geschaffenes Vertrauen ist eine wichtige Grundlage für die Koordination und Abstimmung der verschiedenen Maßnahmen der Wärmeplanung.

Nicht zuletzt erhöht die Einbindung lokaler Akteure die Umsetzbarkeit der geplanten Maßnahmen. Sie fördert die Akzeptanz und steigert die Bereitschaft, notwendige Veränderungen mitzutragen. In einem vertrauensvollen und transparenten Umfeld steigt die Motivation, sich aktiv an der Umsetzung der Wärmeplanung zu beteiligen. Somit kann die kommunale Wärmeplanung als kontinuierlicher Prozess zu etabliert werden, der auf Kooperation und langfristige Zielverfolgung ausgerichtet ist.

Die Einbindung der relevanten Stakeholder erfolgte entsprechend den Vorgaben der Kommunalrichtlinie und des Wärmeplanungsgesetzes wie nachfolgend beschrieben.

9.1 Kommunalverwaltung

Die kommunale Verwaltung übernimmt eine zentrale Rolle bei der Durchführung der Wärmeplanung, insbesondere in ihrer Funktion als planungsverantwortliche Stelle. Sie ist für die Gesamtkoordination des Prozesses sowie für den erfolgreichen Abschluss des Projekts verantwortlich. Dabei stellt sie sicher, dass alle erforderlichen Abläufe eingehalten werden und die Planung den rechtlichen sowie politischen Vorgaben entspricht.

Ein wesentlicher Bestandteil dieser Aufgabe ist die Schaffung geeigneter formaler Rahmenbedingungen. Dazu zählen neben der Einhaltung gesetzlicher Vorgaben auch die Sicherstellung der Finanzierung und die Bereitstellung organisatorischer Ressourcen. Während der Erarbeitungsphase achtet die Verwaltung darauf, dass übergeordnete kommunale und regionale Entwicklungsstrategien berücksichtigt werden. In der Folge ist sie dafür zuständig, die Ergebnisse der Wärmeplanung in künftige gemeindliche oder regionale Planungen zu integrieren, um eine kohärente und langfristig tragfähige Wärmeversorgung sicherzustellen.

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit weiteren Akteuren steht die Verwaltung in regelmäßigem Austausch mit dem beauftragten Planungsteam. Dabei werden Arbeitsstände vorgestellt und die Projektorganisation abgestimmt.

9.2 Wohnungswirtschaft

Die Wohnungswirtschaft ist ein zentraler Akteur in der kommunalen Wärmeplanung, da sie über umfangreiche Informationen zum Gebäudebestand verfügt. Ihre Datenbasis umfasst unter anderem Angaben zum energetischen Zustand, zur Nutzung sowie zur Art der Beheizung der Wohngebäude. Diese Informationen sind für eine präzise Bestandsanalyse unerlässlich und bilden zugleich eine fundierte Grundlage für die Entwicklung zielgerichteter Maßnahmen. Darüber hinaus liefert die Wohnungswirtschaft Einschätzungen zum energetischen Sanierungspotenzial ihres Bestands, die in die Potenzialanalyse, insbesondere im Hinblick auf Effizienzsteigerungen, einfließen. Auf diese Weise trägt sie zur inhaltlichen Qualität und Umsetzbarkeit der Wärmeplanung bei.

Um eine vollständige und belastbare Datengrundlage für die Bestandsanalyse und die Bewertung von Sanierungspotenzialen sicherzustellen, wurde die Wohnungsgenossenschaft Niederoderwitz eG bereits frühzeitig in den Planungsprozess eingebunden.

9.3 Energieversorger und Netzbetreiber

Energieversorger und Netzbetreiber nehmen eine zentrale Rolle in der kommunalen Wärmeplanung ein. Sie stellen nicht nur relevante Daten zur Verfügung, sondern bringen, sofern vorhanden, auch ihre Transformationspläne in den Planungsprozess ein. Ihre fachliche Expertise sowie ihr Wissen über bestehende Energieinfrastrukturen, einschließlich Erzeugung, Speicherung und Verteilung, sind für die Entwicklung einer effizienten und nachhaltigen Wärmeversorgung von großer Bedeutung.

Im Rahmen der Bestandsanalyse liefern Energieversorger und Netzbetreiber grundlegende Informationen, etwa zu bestehenden Versorgungsnetzen und Verbrauchsmustern. Diese Daten ermöglichen eine fundierte Bewertung der aktuellen Versorgungssituation und unterstützen die Identifikation zukünftiger Bedarfe sowie potenzieller Engpässe. Transformationspläne der Versorgungsunternehmen enthalten darüber hinaus Angaben zu geplanten Umstellungen auf erneuerbare Energien, zur Integration neuer Technologien oder zum Ausbau der Netzinfrastruktur. Eine enge Abstimmung dieser Pläne mit der kommunalen Wärmeplanung ist erforderlich, um eine reibungslose Umsetzung nach Abschluss der Planungsphase zu gewährleisten.

Auch in der Umsetzungsphase kommt Energieversorgern und Netzbetreibern eine wesentliche Bedeutung zu. In der Regel sind sie für den Neu- oder Umbau sowie den Betrieb der zukünftigen Wärmeversorgungssysteme verantwortlich. Ihre Mitwirkung ist entscheidend für die erfolgreiche Realisierung der geplanten Maßnahmen und für die langfristige Sicherstellung von Funktionalität und Effizienz.

Während der verschiedenen Phasen der Wärmeplanung wurden Energieversorger und Netzbetreiber sowohl über strukturierte Datenabfragen als auch über Fachgespräche eingebunden. Für die Gemeinde Oderwitz war das die SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH. Besonders wertvoll war der Beitrag bei der Festlegung zukünftiger Wärmeversorgungsgebiete, insbesondere im Hinblick auf die Prüfgebiete Gasnetz / Wasserstoff aufbauend auf den Ausführungen der SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH, wie in Kapitel 5.2 ausgeführt. Ihre Hinweise trugen wesentlich dazu bei ein plausibles und umsetzbares Planungsergebnis zu erzielen.

9.4 Landwirtschaft und Biogasanlagenbetreiber

Landwirtschaftliche Akteure und Biogasproduzenten sind wichtige Partner in der kommunalen Wärmeplanung, da sie nachhaltige Versorgungsoptionen bereitstellen. Ihre bestehenden und geplanten Aktivitäten bilden zentrale Anknüpfungspunkte für die Entwicklung zukunftsfähiger und ressourcenschonender Versorgungsszenarien.

Ein wesentlicher Beitrag dieser Akteursgruppe besteht in der Bereitstellung von Informationen zu geplanten Entwicklungen und möglichen Erweiterungen bestehender oder geplanter Biomasseanlagen. Diese Daten ermöglichen es, potenzielle Energiequellen frühzeitig in die Szenarienentwicklung einzubeziehen und deren Beitrag zur Wärmeversorgung realistisch zu bewerten.

Da diese Akteure maßgeblich zur zukünftigen Energieversorgung beitragen können, ist ihre frühzeitige Einbindung in den Planungsprozess von besonderer Bedeutung. Ziel ist es, eine verlässliche und langfristige Zusammenarbeit zwischen Biogasakteuren und kommunaler Verwaltung zu etablieren. In der Gemeinde fand im Rahmen des Projekts ein Austausch mit dem Betreiber der Biogasanlage der Niederoderwitz Agrar GmbH statt. Dabei wurden geplante Entwicklungen und Projekte besprochen sowie relevante Informationen für die Wärmeplanung zusammengetragen.

9.5 Gewerbe- und Industriebetriebe

Gewerbe- und Industriebetriebe übernehmen in der Wärmeplanung zwei zentrale Rollen: Einerseits stellen sie potenzielle Energiequellen dar, insbesondere durch die Bereitstellung von Abwärme aus Produktionsprozessen. Andererseits zählen sie, je nach Branche, zu den relevanten Großverbrauchern von Wärmeenergie. Durch die Umstellung ihrer Energieversorgung sowie die Nutzung und Einspeisung von Abwärme können sie einen wichtigen Beitrag zur Effizienz und Nachhaltigkeit der kommunalen Wärmeversorgung leisten.

Ein wesentlicher Beitrag dieser Akteure liegt in der Bereitstellung von Informationen über potenziell verfügbare, unvermeidbare Abwärme. Angaben zu Art, Menge und Temperatur der Abwärme sind entscheidend, um deren Nutzung technisch und wirtschaftlich bewerten und geeignete Infrastrukturen planen zu können.

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden relevante Industrieunternehmen und Gewerbe kontaktiert. Dabei handelte es sich um Popken Folienwerk, Kabelwerk Lausitz, Lausitzer Sarg- und Pietätswaren GmbH & Co. KG und Obermoser Eibau GmbH. Die Mehrheit der Unternehmen hat auf die Anfrage reagiert, und in allen Rückmeldungen wurde übereinstimmend angegeben, dass keine nutzbare Abwärme entsteht, die für ein Fernwärmenetz in Betracht käme.

9.6 Öffentlichkeit

Die Einbindung der Öffentlichkeit, insbesondere von Eigentümerinnen und Eigentümern sowie Mieterinnen und Mietern, ist ein zentraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung. Zwar ergeben sich aus dem Wärmeplan keine unmittelbaren Verpflichtungen für Einzelpersonen, jedoch können sich daraus mittelbar Anforderungen gemäß GEG ableiten. Um Planungssicherheit zu schaffen und informierte Entscheidungen über zukünftige Heizsysteme zu ermöglichen, ist eine frühzeitige und kontinuierliche Information und Beteiligung der Öffentlichkeit erforderlich.

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden verschiedene Beteiligungsformate angeboten. Bürgerinnen und Bürger hatten die Möglichkeit, sich aktiv in die einzelnen Arbeitsschritte einzubringen – insbesondere im Rahmen der Offenlegung des Bearbeitungsstandes. Diese Beteiligung ermöglichte es,

lokale Perspektiven und Hinweise in die Planung einfließen zu lassen und so die Praxisnähe und Akzeptanz der Maßnahmen zu erhöhen.

Im Rahmen der Auslegung vom 23.02.26 bis 25.03.26, bei der der Endentwurf des Berichts ausgelegt wurde, gingen folgende vier Stellungnahmen bei der Gemeinde ein:

Stellungnahme	Themen
Privatperson	Solarthermie- und PV-Dachanlagen bei denkmalgeschützten Gebäuden
Privatperson	Unterschiedliche Themen, u.a. Wasserstoff, Stromnetzausbau, Umsetzbarkeit der Wärmenetzeignungsgebiete
SachsenNetze GmbH / SachsenNetze HS.HD GmbH	Vorschlag der SachsenNetze für Wasserstoffnetzgebiete in Oderwitz
Landesamt für Denkmalpflege Sachsen	Solarthermie- und PV-Dachanlagen bei denkmalgeschützten Gebäuden

Während der Planungsphase und zum Abschluss des Planungsprozesses wurden die (Zwischen-)Ergebnisse in öffentlichen Präsentationen vorgestellt. Dadurch erhielten die Bürgerinnen und Bürger einen transparenten Überblick über die geplanten Maßnahmen und deren Auswirkungen. Der jeweilige Planungsstand der Wärmeplanung wurde am 28.10.25 im Technischen Ausschuss des Gemeinderates, am 19.03.26 im Rahmen einer Öffentlichkeitsveranstaltung und am 13.04.26 im Gemeinderat vorgestellt.

Diese offene Kommunikation stärkt das Vertrauen in den Planungsprozess und fördert die Akzeptanz der angestrebten Veränderungen.

Die Beteiligung der Öffentlichkeit trägt somit wesentlich dazu bei, dass die Wärmeplanung nicht nur technisch fundiert, sondern auch sozial verträglich und umsetzbar gestaltet wird.

10. Anhang

10.1 Matrix für mögliche Potenziale dezentraler Lösungen

Die folgende Matrix bietet eine fundierte Übersicht über die Potenziale verschiedener Energieerzeugungsanlagen. Je nach Baujahr des Gebäudes wurde eine entsprechende Matrix erstellt. Wurde das Gebäude seit Errichtung bereits saniert kann anhand des derzeitigen Energieverbrauchs (z.B. entsprechend der Gas- und Stromabrechnung) das Gebäude in eine der drei Aufstellungen eingeordnet werden. Die Übersicht dient als grobe Übersicht zu Potenzialen, die sowohl die technischen Möglichkeiten als auch die Wirtschaftlichkeit, die Förderfähigkeit und die Eignung für Quartierslösungen berücksichtigt. Es muss immer noch eine individuelle Detailbetrachtung erfolgen, um das richtige Konzept zur Wärme- und Warmwassererzeugung eines Gebäudes zu erstellen.

Die Matrizen beziehen sich auf das Baujahr bzw. nach durchgeführten Sanierungsmaßnahmen auf den Energieverbrauch des Gebäudes. Es werden folgende Baujahre bzw. Energieeffizienzklassen unterschieden:

1. **Baujahr vor 1978**; oder bei Berücksichtigung von Sanierungsmaßnahmen ca.:
 - EFH mit $\geq 150 \text{ kWh/ (m}^2 \text{ a)}$ entspricht ca. Klasse E und schlechter¹
 - Reihenhaushaus mit $\geq 125 \text{ kWh/ (m}^2 \text{ a)}$ entspricht ca. Klasse D und schlechter¹
 - Mehrfamilienhaus mit $\geq 125 \text{ kWh/ (m}^2 \text{ a)}$ entspricht ca. Klasse D und schlechter¹
2. **Baujahr: 1979–2000**; oder bei Berücksichtigung von Sanierungsmaßnahmen ca.:
 - EFH mit $100 - 150 \text{ kWh/ (m}^2 \text{ a)}$ entspricht ca. Klasse D – E¹
 - Reihenhaushaus mit $90 - 125 \text{ kWh/ (m}^2 \text{ a)}$ entspricht ca. Klasse C–D¹
 - Mehrfamilienhaus mit $100 - 125 \text{ kWh/ (m}^2 \text{ a)}$ entspricht ca. Klasse D¹
3. **Baujahr ab 2001**; oder bei Berücksichtigung von Sanierungsmaßnahmen:
 - EFH mit $\leq 100 \text{ kWh/ (m}^2 \text{ a)}$ entspricht ca. Klasse C und besser¹
 - Reihenhaushaus mit $\leq 90 \text{ kWh/ (m}^2 \text{ a)}$ entspricht ca. Klasse C und besser¹
 - Mehrfamilienhaus mit $\leq 100 \text{ kWh/ (m}^2 \text{ a)}$ entspricht ca. Klasse C und besser¹

¹Endenergiebedarf laut Energieausweis

Leitfaden für die Anwendung:

1. Wenn seit Errichtung des Gebäudes keine weiteren Sanierungsmaßnahmen mehr durchgeführt wurden: anhand des Baujahres des Gebäudes die passende Matrix heraussuchen
2. Wenn seit Errichtung des Gebäudes Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden: anhand der Gebäudetypen und des Energieverbrauches (z.B. laut Abrechnungen Energieversorger) die passende Matrix heraussuchen

Baujahr vor 1978

Baujahr vor 1978	Technisches Potenzial	Wirtschaftliches Potenzial	Förderfähigkeit	Eignung Quartierlösung	Note
Bezeichnung					
Wärmepumpensysteme					
Luft-Wasser-Wärmepumpe	-	-	+	/	5
Sole-Wasser- Wärmepumpe mit Erdsonden / Erdkollektoren *	-	-	+	/	5
Wasser-Wasser-Wärmepumpe *	-	-	+	/	5
Warmwasser-Wärmepumpe (Trinkwassererwärmung)	+	+	/	/	4
Luft-Luft- Wärmepumpe („Klimaanlage“)	-	-	+	/	5
Hybrid-Systeme (Kombination mehrerer Wärmeerzeuger)					
Solarthermie-Hybridheizung	+	+	+	/	4
Wärmepumpen-Hybridheizung	-	+	+	/	5
Biomasse-Systeme					
Pelletkessel	++	+	+	+	2
Hackschnitzelkessel	++	+	+	+	2
Scheitholzvergaserkessel	+	-	+	/	4
Gas- und strombetriebene Systeme					
Gas-Brennwertkessel	++	+	/	+	3
Brennstoffzellenheizung (gleichzeitige Produktion von Wärme und Strom unter Verwendung von Wasserstoff)	+	-	+	/	4
Stromdirektheizung (z.B. Infrarotheizung, elektrische Fußbodenheizung)	-	-	/	/	5
Weitere Systeme					
Wärmeerzeuger mit Wasserstoff	-	-	+	/	5
Wärmeerzeuger mit Biomethan (bilanziell)	++	+	/	+	2
Hybridlösung aus mehreren Wärmeerzeugern	++	+	+	+	2
Wärmespeicher (z.B. Trinkwasserspeicher, Heizungsspeicher)	++	+	+	+	2
Legende: ++ sehr wahrscheinlich möglich - nicht empfehlenswert ohne weitere Detailbetrachtung + wahrscheinlich möglich / wahrscheinlich nicht möglich					

Baujahr vor 1978	Technisches Potenzial	Wirtschaftliches Potenzial	Förderfähigkeit	Eignung Quartierlösung	Note
Bezeichnung					
* Bewertung anhand der Potenzialanalyse					

Übersicht möglicher Potenziale für Gebäude mit Baujahr vor 1978

Baujahr 1979 – 2000

Baujahr 1979 – 2000	Technisches Potenzial	Wirtschaftliches Potenzial	Förderfähigkeit	Eignung Quartierlösung	Note
Bezeichnung					
Wärmepumpensysteme					
Luft-Wasser-Wärmepumpe	+	+	+	+	3
Sole-Wasser- Wärmepumpe mit Erdsonden / Erdkollektoren*					
Oderwitz, Oberoderwitz vor allem nördl. des Landwassers	-	-	+	/	5
Niederoderwitz, Oberoderwitz vor allem südl. des Landwassers	+	-	+	+	4
Wasser-Wasser-Wärmepumpe*					
Oderwitz – nördl. Grobhenndorfer Straße	-	-	-	/	5
Alle anderen Bereiche	+	+	+	+	3
Warmwasser-Wärmepumpe (Trinkwassererwärmung)	+	+	/	/	4
Luft-Luft- Wärmepumpe („Klimaanlage“)	+	-	+	+	4
Hybrid-Systeme (Kombination mehrerer Wärmeerzeuger)					
Solarthermie-Hybridheizung	+	+	+	/	4
Wärmepumpen-Hybridheizung	+	+	+	/	4
Biomasse-Systeme					
Pelletkessel	++	++	+	+	1
Hackschnitzelkessel	++	+	+	+	2
Scheitholzvergaserkessel	+	-	+	/	4

Baujahr 1979 – 2000	Technisches Potenzial	Wirtschaftliches Potenzial	Förderfähigkeit	Eignung Quartierlösung	Note
Bezeichnung					
Gas- und strombetriebene Systeme					
Gas-Brennwertkessel	++	+	/	+	3
Brennstoffzellenheizung (gleichzeitige Produktion von Wärme und Strom unter Verwendung von Wasserstoff)	+	-	+	/	4
Stromdirektheizung (z.B. Infrarotheizung, elektrische Fußbodenheizung)	-	-	/	/	5
Weitere Systeme					
Wärmeerzeuger mit Wasserstoff	-	-	+	/	5
Wärmeerzeuger mit Biomethan (bilanziell)	++	+	/	+	2
Hybridlösung aus mehreren Wärmeerzeugern	++	+	+	+	2
Wärmespeicher (z.B. Trinkwasserspeicher, Heizungsspeicher)	++	++	+	+	1
Legende: ++ sehr wahrscheinlich möglich - nicht empfehlenswert ohne weitere Detailbetrachtung + wahrscheinlich möglich / wahrscheinlich nicht möglich * Bewertung anhand der Potenzialanalyse					

Übersicht möglicher Potenziale für Gebäude mit Baujahr ca. 1979-2000

Baujahr ab 2001

Baujahr ab 2001	Technisches Potenzial	Wirtschaftliches Potenzial	Förderfähigkeit	Eignung Quartierlösung	Note
Bezeichnung					
Wärmepumpensysteme					
Luft-Wasser-Wärmepumpe	++	++	+	+	1
Sole-Wasser- Wärmepumpe mit Erdsonden / Erdkollektoren *					
Oderwitz, Oberoderwitz vor allem nördl. des Landwassers	-	-	+	/	4
Niederoderwitz, Oberoderwitz vor allem südl. des Landwassers	+	-	+	+	3
Wasser-Wasser-Wärmepumpe *					
Oderwitz – nördl. Großhennersdorfer Straße	-	-	-	/	5
Alle anderen Bereiche	++	+	+	+	2
Warmwasser-Wärmepumpe (Trinkwassererwärmung)	++	++	/	/	3
Luft-Luft- Wärmepumpe („Klimaanlage“)	++	+	+	+	2
Hybrid-Systeme (Kombination mehrerer Wärmeerzeuger)					
Solarthermie-Hybridheizung	++	+	+	/	3
Wärmepumpen-Hybridheizung	++	+	+	/	3
Biomasse-Systeme					
Pelletkessel	++	++	+	+	1
Hackschnitzelkessel	++	+	+	+	2
Scheitholzvergaserkessel	+	-	+	/	4
Gas- und strombetriebene Systeme					
Gas-Brennwertkessel	++	+	/	+	3
Brennstoffzellenheizung (gleichzeitige Produktion von Wärme und Strom unter Verwendung von Wasserstoff)	+	-	+	/	4
Stromdirektheizung (z.B. Infrarotheizung, elektrische Fußbodenheizung)	++	+	/	/	3
Weitere Systeme					
Wärmeerzeuger mit Wasserstoff	-	-	+	/	5
Wärmeerzeuger mit Biomethan (bilanziell)	++	+	/	+	2

Baujahr ab 2001	Technisches Potenzial	Wirtschaftliches Potenzial	Förderfähigkeit	Eignung Quartierlösung	Note
Bezeichnung					
Hybridlösung aus mehreren Wärmeerzeugern	++	+	+	+	2
Wärmespeicher (z.B. Trinkwasserspeicher, Heizungsspeicher)	++	++	+	+	1
Legende: ++ sehr wahrscheinlich möglich - nicht empfehlenswert ohne weitere Detailbetrachtung + wahrscheinlich möglich / wahrscheinlich nicht möglich * Bewertung anhand der Potenzialanalyse					

Übersicht möglicher Potenziale für Gebäude mit Baujahr ca. ab 2001

10.2 Anhang zu Kapitel 4.5

1. Einordnung und Zweck dieses Anhangs

Dieser Anhang vertieft Kapitel 4.5 „Vermarktungs- und Versorgungskonzepte auf Basis erneuerbarer Energien“ der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) der Gemeinde Oderwitz. Er überträgt zwei der drei Konzepte – Energy Sharing und Power Purchase Agreement (PPA) als Sonderfall der Direktleitung/des bilateralen Liefervertrags – auf ein konkretes Praxisbeispiel aus dem kommunalen Liegenschaftsportfolio der Gemeinde Oderwitz und vergleicht sie mit dem Ausgangszustand, mit einer reinen Eigenrealisierung von Photovoltaik (PV) und Wärmepumpe (WP).

2. Untersuchungsgegenstand und Datengrundlage

2.1 Das Praxisbeispiel: kommunale Liegenschaften Oderwitz

Untersucht wird ein Portfolio aus 24 Abnahmestellen an 18 Standorten (Standort A bis R) des kommunalen Gebäudebestands der Gemeinde Oderwitz. Die Objekte umfassen ein breites Spektrum kommunaler Nutzungen von Wohngebäuden über Schulen, Verwaltungs- und Vereinsgebäude bis zu Feuerwehr, Freibad und Lager.

Jede Gebäudefunktion wurde einem BDEW-Standardlastprofil zugeordnet (Herleitung siehe Kapitel 3.2). Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Zusammensetzung des Portfolios.

Gebäudefunktion	Anzahl	Lastprofil	Standorte (Pseudonym)
Wohngebäude	6	H0	A, B, M, O-Z1, O-Z2, O-Z3
Friedhofsgebäude	3	G0	D, F, R
Verwaltungsgebäude	3	G1	G-Z1, G-Z2, G-Z3
Gemeindeverwaltung	2	G1	N-Z1, N-Z2
Veranstaltungsgebäude	2	G2	P, Q
Schule	1	G1S	C
Grundschule	1	G1S	J
Turnhalle	1	G2	E
Sporthalle	1	G2	I-Z1
Vereinsgebäude	1	G2	I-Z2
Feuerwehr	1	G0	K
Lager	1	G3	L
Freibad	1	SB	H

Tabelle 1 · Zusammensetzung des untersuchten Liegenschaftsportfolios nach Gebäudefunktion und zugeordnetem Standardlastprofil (Quelle: Blatt „Strom_2024“ und „Annahmen“, Abschnitt 5).

2.2 Datenqualität, Besonderheiten der Rohdaten und ihre Behandlung

Die Rohdaten wurden nicht bereinigt, sondern mit den nachfolgend dokumentierten Konventionen unverändert in die Berechnung übernommen. Dies entspricht der in der Arbeitsmappe hinterlegten Dokumentation (Blatt „Dokumentation“, Abschnitt 7) und wird hier aus Gründen der Nachvollziehbarkeit vollständig wiedergegeben, da diese Konventionen die Interpretierbarkeit einzelner Objektergebnisse unmittelbar beeinflussen.

Beobachtung	Betroffene Objekte	Behandlung im Modell
Stromverbrauch = 0 trotz vorhandener PV-Anlage	Standort A (ID 1)	Eigenverbrauch rechnerisch 0; gesamter PV-Ertrag geht in die Einspeisung. Plausibilität der Verbrauchsangabe vor Weiterverwendung prüfen.
Sehr geringer Verbrauch (20 bzw. 50 kWh/a)	Standort D, L (ID 4, 15)	Rechnerisch korrekt verarbeitet
Mehrfachzähler an derselben Adresse	Standort G (3 Zähler), I (2), N (2), O (3)	Als getrennte Abnahmestellen geführt. 24 Abnahmestellen entsprechen 18 physischen Standorten.
HT/NT-Doppelpreise als Text hinterlegt	Standort G-Z1, G-Z2 (ID 7, 8)	Es wird der erste Wert (Hochtarif) für die Berechnung verwendet.
Wärmebedarf nicht erfasst	13 von 24 Objekten, u. a. ID 1, 2, 6, 10, 12, 23	Diese Objekte bleiben im Wärmepumpen-Szenario gegenüber dem IST-Zustand unverändert; kein Gas-/WP-Vergleich möglich.

Tabelle 2 · Datenqualitätshinweise und ihre Behandlung im Rechenmodell (Quelle: Blatt „Dokumentation“, Abschnitt 7).

3. Methodik

Dieses Kapitel beschreibt, wie aus den Jahressummen (Stromverbrauch, PV-Ertrag, Wärmebedarf) ein stündlich aufgelöster Jahreslastgang je Gebäude abgeleitet und daraus der PV-Eigenverbrauch, die Netzeinspeisung sowie die Energiekosten für sechs Versorgungsvarianten bestimmt wurden. Die Darstellung folgt der in der Arbeitsmappe hinterlegten Methodikdokumentation (Blatt „Dokumentation“).

3.1 Grundprinzip: Warum eine stündliche Auflösung erforderlich ist

Der PV-Eigenverbrauch eines Gebäudes lässt sich aus Jahressummen allein nicht bestimmen. Er entsteht ausschließlich dort, wo Erzeugung und Verbrauch zeitgleich auftreten – eine reine Verhältnisrechnung aus Jahresverbrauch und Jahresertrag würde diesen Gleichzeitigkeitseffekt systematisch ignorieren und den Eigenverbrauch tendenziell überschätzen. Aus diesem Grund wurde für jedes der 24 Objekte ein synthetischer Lastgang mit 8.760 Stundenwerten (Standardjahr ohne Schalttag) erzeugt und stundenweise mit dem PV-Ertragsprofil sowie – im Wärmepumpen-Szenario – mit dem Wärmepumpen-Lastgang abgeglichen. Erst die Summe über alle 8.760 Stunden ergibt belastbare Jahreswerte für Eigenverbrauch, Einspeisung und Netzbezug.

3.2 Herleitung des synthetischen Jahreslastgangs

Der Lastgang jedes Gebäudes wird in drei Schritten synthetisiert:

- Profilzuordnung: Jede Gebäudefunktion wird einem BDEW-Standardlastprofil zugeordnet (Tabelle 3).
- Profilsynthese: Für jedes Profil wird ein normiertes Jahresprofil gebildet aus Tagesform (Stunde) × Saisonfaktor (Monat) × Tagtypfaktor (Werktag/Samstag/Sonntag).
- Skalierung: Das normierte Profil wird so gestreckt, dass seine Jahressumme exakt dem gemessenen Jahresverbrauch des jeweiligen Gebäudes entspricht.

Profil	Bezeichnung	Zugeordnete Gebäudefunktionen	Charakteristik
H0	Haushalt	Wohngebäude	Morgenspitze, ausgeprägte Abendspitze, Wochenende erhöht
G0	Gewerbe allgemein	Friedhofsgebäude, Feuerwehr	Gleichmäßige Tageslast, Wochenende reduziert
G1	Gewerbe werktags 8–18 Uhr	Verwaltungsgebäude, Gemeindeverwaltung	Bürobetrieb, Wochenende stark reduziert
G1S	Gewerbe werktags + Ferienabsenkung	Schule, Grundschule	Wie G1, zusätzlich Juli/August auf ca. 50 % abgesenkt
G2	Gewerbe mit Abendlast	Turnhalle, Sporthalle, Vereins-, Veranstaltungsgebäude	Lastschwerpunkt 17–21 Uhr, Wochenende aktiv
G3	Gewerbe durchlaufend	Lager	Konstante Last rund um die Uhr
SB	Saisonbetrieb	Freibad	Nur Mai–September, tagsüber

Tabelle 3 · Verwendete BDEW-Standardlastprofile und ihre Zuordnung zu den Gebäudedefunktionen des Portfolios (Quelle: Blatt „Annahmen“, Abschnitt 5, sowie Blatt „Dokumentation“, Abschnitt 5).

Diese Vorgehensweise ist der in der Energiewirtschaft übliche Standard, wenn keine gemessenen Lastgänge (RLM-Zähler) vorliegen. Sie liefert belastbare Größenordnungen und einen konsistenten Vergleich zwischen den Szenarien; sie bildet jedoch keinen individuellen, tatsächlichen Tagesablauf eines einzelnen Gebäudes ab (siehe Kapitel 7).

3.3 PV-Ertragsprofil

Der stündliche PV-Ertrag wird aus einem Tagesbogen (Verlauf zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang, monatsabhängig) und einem monatlichen Ertragsanteil gebildet, der die jahreszeitliche Einstrahlung abbildet (2,2 % Ertragsanteil im Januar bis 14,7 % im Juli). Das Profil wird pro Gebäude auf den hinterlegten PV-Jahresertrag skaliert, der sich aus der Potenzialanalyse der KWP ergibt. Das Profil unterstellt einen wolkenfreien Tagesverlauf, wodurch reale Einspeisespitzen in der Praxis tendenziell niedriger und der reale Eigenverbrauch tendenziell etwas geringer ausfallen als im Modell (siehe Kapitel 7).

3.4 Wärmepumpen-Lastgang

Der zusätzliche Strombedarf einer Wärmepumpe wird aus Heizgradstunden abgeleitet: Oberhalb der Heizgrenztemperatur von 15 °C wird nicht geheizt; darunter ergibt sich der Wärmebedarf aus der Differenz zur Außentemperatur, die wiederum über einen sinusförmigen Tagesgang mit einer Amplitude von 7 K um den jeweiligen Monatsmittelwert schwankt. Die Effizienz der Wärmepumpe (Leistungszahl, COP) wird im Jahresmittel auf 3,25 festgelegt. Ein konstanter, nicht temperaturabhängiger Warmwasseranteil von 15 % des Wärmebedarfs wird ganzjährig gleichmäßig verteilt. Die Wärmepumpe wird als reiner Direktbetrieb ohne Pufferspeicher modelliert; ein Speicher würde den zeitlichen Ausgleich zwischen PV-Erzeugung und Wärmebedarf verbessern und ist als Erweiterungsoption in Kapitel 7 vermerkt.

3.5 Bestimmung von Eigenverbrauch, Einspeisung und Netzbezug

Je Stunde wird für jedes Gebäude der Eigenverbrauch berechnet. Aufsummiert über alle 8.760 Stunden ergibt sich der Jahres-Eigenverbrauch. Die Netzeinspeisung folgt als positiver PV-Überschuss, der Netzbezug als positives Defizit je Stunde.

3.6 Bilanzierungslogik Energy Sharing

Energy Sharing wird als bilanzielle Gemeinschaftsbetrachtung der teilnehmenden Gebäude abgebildet. Für jede Stunde werden Last und Erzeugung aller Teilnehmenden zunächst zu einem Gemeinschaftswert addiert. Erst die Summe über alle 8.760 Stunden ergibt die Jahreswerte der Gemeinschaftsbilanz. Dieser Ansatz liefert das theoretische Optimum des Energy Sharing, da innerhalb einer Stunde jeder Überschuss verlustfrei jedem Defizit zugeordnet werden kann – ein realer Betrieb über Messkonzepte und Abrechnungsintervalle erreicht dieses Optimum nur angenähert (siehe Kapitel 7). Die Teilnahme ist je Gebäude frei wählbar (Blatt „EnergySharing“, Spalte E); im vorliegenden Beispiel nehmen 11 der 24 Abnahmestellen teil (Auswahl siehe Kapitel 5.3).

Auf geteilten Strom fallen weiterhin Netzentgelte, Umlagen, Konzessionsabgabe und Stromsteuer an, da der Strom physisch weiterhin über das öffentliche Netz fließt (Annahme: 18,00 ct/kWh). Hinzu kommt ein frei verhandelbarer Sharing-Preis zwischen abgebendem und aufnehmendem Gebäude, der in der Grundannahme mit 0,00 ct/kWh angesetzt ist. Da dieser Preis ein reiner Transfer innerhalb der Gemeinschaft ist – was das aufnehmende Gebäude zahlt, erhält das abgebende Gebäude –, wirkt er

sich nicht auf die Netto-Gesamtkosten der Gemeinschaft aus, sondern verteilt den wirtschaftlichen Vorteil lediglich zwischen den Beteiligten um.

3.7 Modellierung des Power Purchase Agreement (PPA)

Der verbleibende Netzbezug nach PV-Eigenverbrauch (ohne Energy Sharing) wird zu einem definierten Deckungsgrad über den PPA gedeckt, der Rest bleibt konventioneller Reststrombezug.

Der PPA ersetzt ausschließlich den Energieanteil des Strompreises. Die staatlich regulierten bzw. netzseitigen Bestandteile (Netzentgelte, Umlagen, Konzessionsabgabe, Stromsteuer) fallen unverändert an, da der Strom weiterhin physisch über das öffentliche Netz geliefert wird. Die Einspeisevergütung für PV-Überschüsse ist in allen sechs Szenarien einheitlich angesetzt und wird durch den PPA nicht berührt.

3.8 Wirtschaftlichkeitsvergleich Gas heute vs. Wärmepumpe

Für die 11 Objekte mit erfasstem Wärmebedarf wird ein IST-Zustand angenommen (Gaskessel) und dem Wärmepumpen-Szenario gegenübergestellt. Der kritische Punkt, ab dem sich eine Wärmepumpe gegenüber dem Gaskessel rechnet, lässt sich als Faustformel ausdrücken:

$$JAZ_{kritisch} = \text{Strompreis} / \text{Gaspreis} \times \text{Kesselnutzungsgrad}$$

Mit den hinterlegten Werten (Strompreis 28,33 ct/kWh, Gaspreis 9,50 ct/kWh, Kesselnutzungsgrad 90 %) ergibt sich eine kritische Jahresarbeitszahl von rund 2,68. Die im Modell angesetzte JAZ von 3,25 liegt darüber, sodass die Wärmepumpe im Modell wirtschaftlich vorteilhaft ist.

3.9 Methodische Einordnung des Energieliefer-Contractings

Energy Sharing und PPA verändern unmittelbar den physikalischen bzw. vertraglichen Energiefluss und lassen sich daher als eigenständige Szenarien im stündlichen Modell abbilden. Energieliefer-Contracting ist demgegenüber primär ein Finanzierungs- und Betreibermodell: Ein Contractor errichtet, betreibt und finanziert dieselbe technische Anlagenkonfiguration, die der Kunde andernfalls in Eigenregie umsetzen würde – im vorliegenden Fall beispielsweise die PV- und Wärmepumpen-Kombination aus Szenario 3. Der Unterschied liegt nicht im Energiefluss, sondern in der Kostenstruktur: Statt Investitions- und Betriebskosten selbst zu tragen, zahlt der Kunde einem Contractor einen jährlichen Grundpreis (deckt dessen Investition und Anlagenbetrieb) sowie einen Arbeitspreis je gelieferter Nutzenenergieeinheit.

Da die vorliegende Arbeitsmappe ausschließlich laufende Energiekosten, nicht aber Investitionskosten, Kapitalkosten oder eine Contractor-Marge abbildet (siehe Kapitel 7), lässt sich kein eigenständiges „Szenario 7 – Contracting“ mit einem punktgenauen Kostenwert ausweisen, ohne Zahlen zu unterstellen, die nicht Teil der Datengrundlage sind. Erweiternde Ergänzungen zum Thema „Energieliefer-Contracting“ sind in Kapitel 8 aufgezeigt.

4. Verwendete Annahmen und Quellen im Überblick

Tabelle 4 fasst die zentralen, in der Arbeitsmappe hinterlegten Parameter mit ihrer Bedeutung und – soweit vorhanden – ihrer externen Quelle zusammen. Parameter ohne externe Quellenangabe sind als Modell- bzw. Nutzerannahme gekennzeichnet.

Parameter	Wert	Bedeutung / Begründung	Quelle
Jahresarbeitszahl Wärmepumpe (JAZ)	3,25	Mittlere Effizienz über das Jahr; Nutzerangabe / Erfahrungswert für Bestandsgebäude.	Nutzerangabe
Heizgrenztemperatur	15 °C	Oberhalb dieser Außentemperatur wird nicht geheizt.	Nutzerangabe
Warmwasseranteil am Wärmebedarf	15 %	Ganzjährig gleichmäßig verteilter, nicht temperaturabhängiger Anteil.	Nutzerangabe
Gaspreis netto (Arbeitspreis)	9,50 ct/kWh	Typischer Nettoarbeitspreis für Nichthaushaltskunden/Kommunen. Vergleich Haushaltskunden 2. Hj. 2025: 12,23 ct/kWh brutto.	Statistisches Bundesamt (Destatis)
Gasgrundpreis je Zähler	250 €/a	Nur bei vorhandenem Wärmebedarf angesetzt.	Nutzerangabe
Nutzungsgrad Gaskessel	90 %	Jahresnutzungsgrad bezogen auf den Heizwert.	Nutzerangabe
EEG-Einspeisevergütung (Teileinspeisung)	6,66 ct/kWh	Gebäudeanlage bis 40 kW, Inbetriebnahme ab 01.08.2026. Alternativ: bis 10 kW 7,70 ct/kWh; bis 100 kW 5,44 ct/kWh.	Bundesnetzagentur
PPA-Arbeitspreis (Energieanteil)	7 ct/kWh	Median deutscher Solar-PPAs, Pay-as-Produced, 10 Jahre Laufzeit, Investment-Grade-Bonität. Bandbreite P25–P75: 5,30–6,70 ct/kWh.	Nutzerangabe
PPA-Deckungsgrad am Restnetzbezug	70 %	Anteil des verbleibenden Netzbezugs nach Eigenverbrauch, der über den PPA gedeckt wird.	Nutzerangabe
PPA-Vertragslaufzeit	10 Jahre	15 Jahre tendenziell ca. 5,70 ct/kWh; 5 Jahre tendenziell ca. 7,40 ct/kWh.	SunShine PPA Reference Price, Marktbeobachtung
Sharing-Preis Energy Sharing	0,00 ct/kWh	Frei verhandelbarer interner Transferpreis; wirkt nicht auf die Netto-Gesamtkosten der Gemeinschaft.	Nutzerangabe
Netzentgelte, Abgaben, Steuern auf geteilten Strom	18,00 ct/kWh	Enthält Netzentgelte, Umlagen, Konzessionsabgabe, Stromsteuer; ohne Energiebeschaffung/Vertriebsmarge.	Nutzerangabe

Parameter	Wert	Bedeutung / Begründung	Quelle
Basisjahr / Stundenzahl	2025 / 8.760 h	Standardjahr ohne Schalttag – übliche Bezugsgröße für Energiebilanzen.	Nutzerangabe

Tabelle 4 · Zentrale Annahmen und Parameter der Berechnung mit Quellenangabe (Quelle: Blatt „Annahmen“ und Blatt „Dokumentation“, Abschnitte 6, 10.2 und 12.3).

Alle Preisangaben sind Nettowerte. Investitions-, Finanzierungs- und Förderaspekte sind in diesen Annahmen nicht enthalten (siehe Kapitel 7).

5. Ergebnisse

5.1 Szenarienvergleich auf Portfolioebene

Kernstück der Auswertung ist der Vergleich von sechs Versorgungsvarianten auf Ebene des gesamten Portfolios:

- Szenario 1 – IST-Zustand: Ausgangslage. Vollständiger Netzbezug, keine PV-Anlagen vorhanden, Wärme aus Gaskesseln. Vergleichsbasis für alle Einsparungen.
- Szenario 2 – mit PV: PV-Eigenverbrauch je Gebäude, Überschuss wird eingespeist. Wärme weiterhin aus Gas.
- Szenario 3 – PV + Wärmepumpe: Wie Szenario 2, zusätzlich Umstieg auf Wärmepumpen; Gasbezug entfällt vollständig.
- Szenario 4 – PV + WP + Energy Sharing: Wie Szenario 3, zusätzlich bilanzieller Stromaustausch zwischen den 11 teilnehmenden Gebäuden.
- Szenario 5 – PV + WP + PPA: Wie Szenario 3, ohne Energy Sharing; der verbleibende Netzbezug wird zu 70 % über einen PPA gedeckt.
- Szenario 6 – WP + PPA ohne PV-Nutzung: Kontrollszenario: Die PV-Anlagen speisen vollständig ein, kein Eigenverbrauch. Zeigt den eigenständigen Wert des PV-Eigenverbrauchs im Vergleich zu Szenario 5.

11. A · Mengenbilanz (kWh/a)

	1 – IST	2 – PV	3 – PV+WP	4 – PV+WP+ES	5 – PV+WP+PPA	6 – WP+PPA (o. PV)
Stromverbrauch Gebäude (kWh/a)	198.424	198.424	198.424	198.424	198.424	198.424
Strombedarf Wärmepumpen (kWh/a)	0	0	283.445	283.445	283.445	283.445
Strombedarf gesamt (kWh/a)	198.424	198.424	481.869	481.869	481.869	481.869
PV-Ertrag gesamt (kWh/a)	0	617.471	617.471	617.471	617.471	617.471
PV-Nutzung gesamt (kWh/a)	0	100.506	131.764	154.913	131.764	0
davon zusätzl. Energy Sharing (kWh/a)	0	0	0	23.149	0	0
Netzeinspeisung (kWh/a)	0	516.965	485.707	462.558	485.707	617.471
Netzbezug verbleibend (kWh/a)	198.424	97.918	350.105	326.956	350.105	481.869
davon über PPA gedeckt (kWh/a)	0	0	0	0	245.074	337.308
davon konventioneller Reststrom (kWh/a)	198.424	97.918	350.105	326.956	105.032	144.561

Tabelle 5 · Mengenbilanz der sechs Versorgungsszenarien, Portfolio gesamt (Quelle: Blatt „Szenarien“, Abschnitt A).

12. B · Kennzahlen

	1 – IST	2 – PV	3 – PV+WP	4 – PV+WP+ES	5 – PV+WP+PPA	6 – WP+PPA (o. PV)
Eigenverbrauchsquote PV	–	16,3 %	21,3 %	25,1 %	21,3 %	0,0 %
Autarkiegrad	0,0 %	50,6 %	27,3 %	32,1 %	27,3 %	0,0 %
Anteil erneuerbar am Strombedarf	0,0 %	50,6 %	27,3 %	32,1 %	78,2 %	70,0 %
Ø Strombezugspreis (ct/kWh)	25,27	25,27	26,29	26,29	24,62	24,62

Tabelle 6 · Eigenverbrauchsquote, Autarkiegrad, erneuerbarer Anteil und mittlerer Strombezugspreis je Szenario (Quelle: Blatt „Szenarien“, Abschnitt B und E).

13. C · Jährliche Energiekosten (netto, €/a)

	1 – IST	2 – PV	3 – PV+WP	4 – PV+WP+ES	5 – PV+WP+PPA	6 – WP+PPA (o. PV)
Netzbezug konventionell (€/a)	50.140	24.743	92.055	85.968	27.616	38.010
PPA-Strombezug, Energieanteil (€/a)	0	0	0	0	14.459	19.901
PPA-Strombezug, Netzentgelte u. a. (€/a)	0	0	0	0	44.113	60.716
Netzentgelte geteilte Energie (Sharing) (€/a)	0	0	0	4.167	0	0
Stromgrundpreise (€/a)	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667
Gaskosten, Arbeits- und Grundpreis (€/a)	99.988	99.988	0	0	0	0
EEG-Einnahmen aus Einspeisung (€/a)	0	-34.430	-32.348	-30.806	-32.348	-41.124
Energiekosten netto gesamt (€/a)	152.794	92.967	62.373	61.995	56.508	80.170
Einsparung ggü. IST- Zustand (€/a)	–	59.827	90.421	90.799	96.286	72.624
Einsparung ggü. IST- Zustand (%)	–	39,2 %	59,2 %	59,4 %	63,0 %	47,5 %

Tabelle 7 · Kostenaufstellung und Einsparung gegenüber dem IST-Zustand je Szenario (Quelle: Blatt „Szenarien“, Abschnitte D und E).

14. Grafische Einordnung

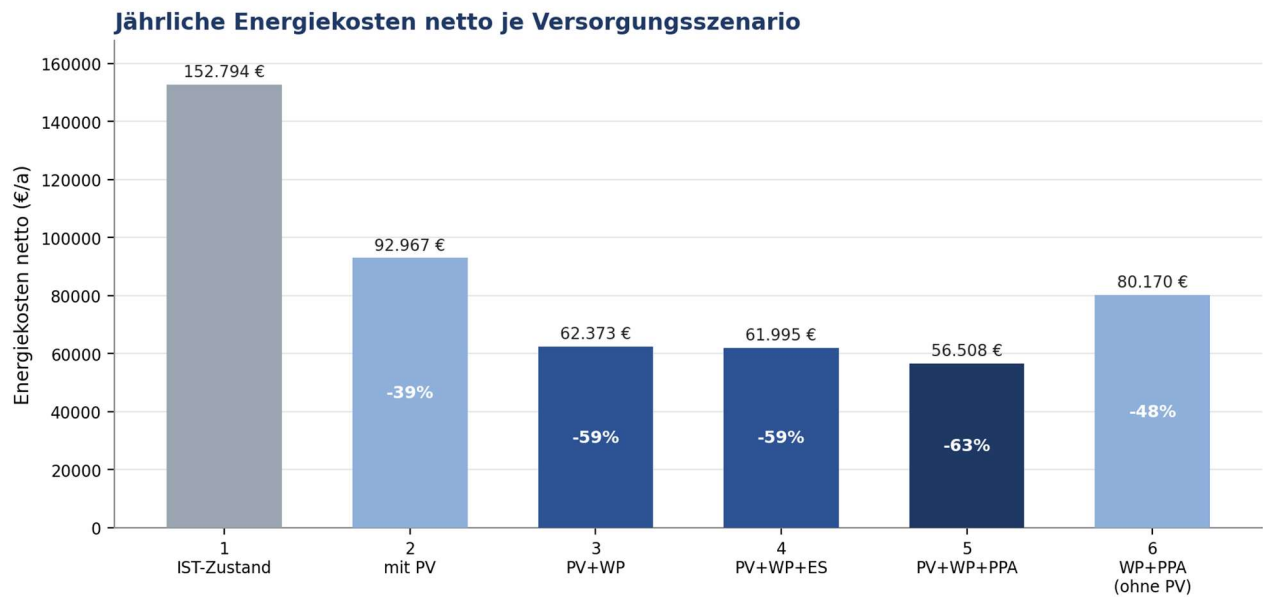


Abbildung 1 · Jährliche Energiekosten netto je Szenario, mit Einsparung gegenüber dem IST-Zustand (Quelle: eigene Darstellung nach Blatt „Szenarien“).

5.2 Gebäudescharfe Ergebnisse

Die Ergebnisse können auch je Liegenschaft aufgezeigt werden.

- Der Wärmepumpen-Umstieg wirkt sehr unterschiedlich stark: Für die 11 Objekte mit erfasstem Wärmebedarf ergibt sich in Summe ein jährlicher Vorteil des WP-Szenarios gegenüber dem Gaskessel von 29.638 €/a (Betrag ohne Investitionskosten, siehe Kapitel 7). Tabelle 8 zeigt die fünf Objekte mit dem größten Einzelvorteil.

Objekt	Gebäudfunktion	WP-Vorteil ggü. Gas (€/a)
Standort J	Grundschule	6.440,2
Standort C	Schule	5.547,4
Standort I · Zähler 1	Sporthalle	5.434,6
Standort E	Turnhalle	4.222,1
Standort N · Zähler 1	Gemeindeverwaltung	3.032,9

Tabelle 8 · Die fünf Objekte mit dem größten wirtschaftlichen Vorteil eines Wärmepumpen-Umstiegs gegenüber dem Gaskessel (Quelle: Blatt „Auswertung“, Spalte AL).

- PV-Eigenverbrauchsquoten streuen stark nach Nutzungsprofil: Gebäude mit hoher Gleichzeitigkeit von Verbrauch und Sonneneinstrahlung (z. B. Schule, Grundschule, Verwaltungsgebäude – Profile G1/G1S) erreichen deutlich höhere Eigenverbrauchsquoten als Gebäude mit Abend- oder Wochenendlast (z. B. Turnhalle, Vereinsgebäude – Profil G2) oder mit sehr geringem Eigenverbrauch (z. B. Freibad, Profil SB, mit Nutzungsschwerpunkt in den sonnenreichen Monaten aber ebenfalls hohem Mittagsüberschuss). Dies bestätigt die grundsätzliche Eignung der Gebäude mit Büro- und Schulnutzung als Ankerpunkte für weitere PV-Maßnahmen.

5.3 Energy Sharing im Detail

Am Energy Sharing nehmen im Beispiel 11 der 24 Abnahmestellen teil (Auswahl in Blatt „EnergySharing“, Spalte E). Diese Auswahl orientiert sich an den kommunalen Liegenschaften mit besonders geeigneten Dachflächen, bildet aber eine frei änderbare Ausgangskonfiguration ab – sie ist kein vorgegebener Teilnehmerkreis.

Für diese Teilnehmergeinschaft ergibt sich in Summe ein Stromverbrauch von 168.891,6 kWh/a (ohne Wärmepumpe) bzw. 428.387,9 kWh/a (mit Wärmepumpe) bei einem gemeinsamen PV-Ertrag von 394.205,5 kWh/a. Tabelle 9 zeigt die Wirkung des bilanziellen Austauschs auf Eigenverbrauchsquote und Autarkiegrad der Gemeinschaft.

Kennzahl	ohne Wärmepumpe	mit Wärmepumpe
Eigenverbrauchsquote – ohne Sharing	21,4 %	28,4 %
Eigenverbrauchsquote – mit Sharing	26,7 %	34,2 %

Kennzahl	ohne Wärmepumpe	mit Wärmepumpe
Autarkiegrad – ohne Sharing	49,9 %	26,1 %
Autarkiegrad – mit Sharing	62,4 %	31,5 %
Zusätzlich geteilte Energie (kWh/a)	21.025,8	23.149,0
Kostenvorteil durch Sharing (€/a)	128,04	378,11

Tabelle 9 · Wirkung des Energy Sharing auf Eigenverbrauchsquote, Autarkiegrad und Kosten der Teilnehnergemeinschaft (Quelle: Blatt „EnergySharing“, Abschnitte 4 und 5).

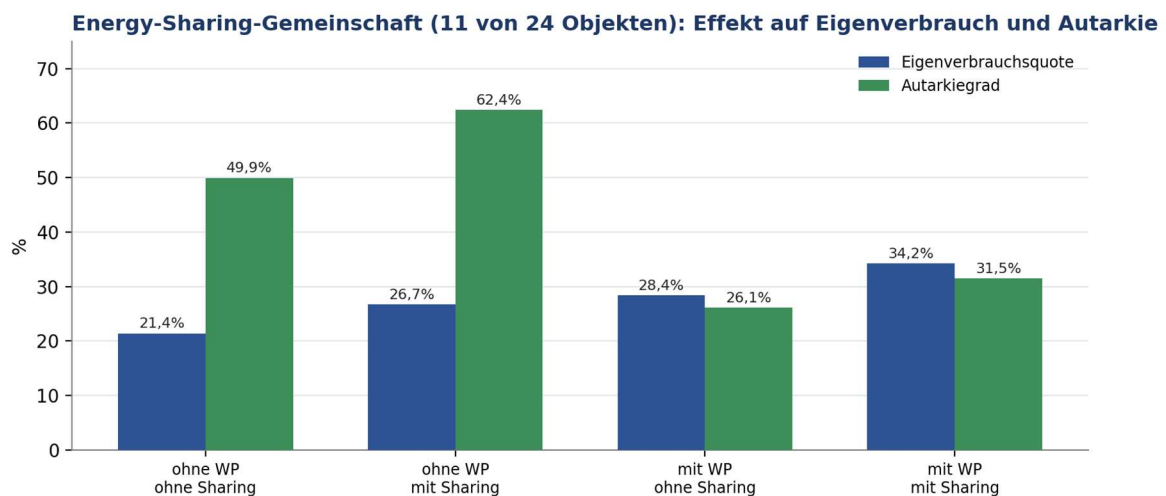


Abbildung 3 · Eigenverbrauchsquote und Autarkiegrad der Energy-Sharing-Gemeinschaft mit und ohne bilanziellen Austausch (Quelle: eigene Darstellung nach Blatt „EnergySharing“).

Die Ergebnisse zeigen ein für Energy Sharing typisches Muster: Der Effekt auf den Autarkiegrad ist deutlich (+12,5 Prozentpunkte ohne WP, +5,4 Prozentpunkte mit WP), weil zusätzliche PV-Überschüsse innerhalb der Gemeinschaft statt ins öffentliche Netz eingespeist werden. Der Effekt auf die Kosten bleibt mit 128 bis 378 €/a jedoch klein, weil auf geteilte Energie weiterhin die vollen Netzentgelte, Umlagen und Steuern anfallen und gleichzeitig die EEG-Einspeisevergütung für diese Mengen entfällt. Der Sharing-Preis selbst (in der Grundannahme 0,00 ct/kWh) verändert die Netto-Gesamtkosten der Gemeinschaft nicht, sondern nur deren Verteilung zwischen abgebenden und aufnehmenden Gebäuden.

Für die Einordnung gegenüber Kapitel 4.5.3 der KWP ist dies eine wichtige Ergänzung: Die dortige qualitative Einschätzung, wonach die finanziellen Anreize des Energy Sharing „begrenzt“ bleiben, weil weder bei Netzentgelten noch bei Umlagen Erleichterungen vorgesehen sind, wird durch die vorliegende Berechnung quantitativ bestätigt. Der strategische Wert des Modells liegt im Praxisbeispiel damit weniger in der kurzfristigen Kostenersparnis als im spürbaren Beitrag zu Autarkie und lokaler Wertschöpfung.

5.4 Power Purchase Agreement im Detail

Ein PPA ist ein langfristiger, direkt zwischen Erzeuger und Abnehmer geschlossener Stromliefervertrag, der beiden Seiten Planungssicherheit gibt: dem Erzeuger für die Finanzierung seiner Anlage, dem

Abnehmer einen über die Vertragslaufzeit festgeschriebenen Energiepreis. Für kommunale Liegenschaften sind vor allem drei Bauformen relevant; Tabelle 10 ordnet sie ein.

PPA-Typ	Funktionsweise	Eignung für kommunale Liegenschaften
On-site-PPA	Ein Dritter errichtet und betreibt die PV-Anlage auf dem eigenen Dach und liefert den Strom direkt vor Ort; Netzentgelte entfallen weitgehend.	Sehr attraktiv, da Investition und Betriebsrisiko ausgelagert werden; setzt geeignete Dachflächen voraus (in Deutschland auch als Mieterstrom/Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung bekannt).
Off-site-PPA	Lieferung von einer entfernten Anlage über das öffentliche Netz, bilanziell dem Bilanzkreis der Kommune zugeordnet; alle Netzentgelte, Umlagen und Steuern fallen an.	Die in diesem Anhang gerechnete Variante (Szenario 5/6). Ermöglicht Grünstrombezug unabhängig von eigenen Dachflächen.
Sleeved-PPA	Ein Energiedienstleister übernimmt Bilanzkreismanagement, Reststromlieferung und Überschussvermarktung.	Für Kommunen meist die praktikabelste Form, da der administrative Aufwand beim Dienstleister liegt; Preis liegt etwa 0,7 ct/kWh über dem einfachen Off-site-PPA.
Virtuelles/finanzielles PPA	Rein finanzieller Ausgleich der Differenz zwischen vereinbartem und tatsächlichem Marktpreis, ohne physische Lieferung.	Reines Absicherungsinstrument ohne Auswirkung auf die physische Versorgung; für die hier betrachtete Fragestellung nicht einschlägig.

Tabelle 10 · PPA-Vertragstypen und ihre Eignung für kommunale Liegenschaften (Quelle: Blatt „Dokumentation“, Abschnitt 12.2; PPA-Systematik nach flex-power.energy).

Im Praxisbeispiel wurde ein Off-site-/Sleeved-PPA gerechnet, da dieser Typ unabhängig von den vorhandenen Dachflächen des Portfolios funktioniert und sich unmittelbar mit dem verbleibenden Netzbezug nach PV-Eigenverbrauch verknüpfen lässt (Methodik siehe Kapitel 3.7). Zentrale Ergebnisse:

- Deckung des Reststrombedarfs: In Szenario 5 (PV+WP+PPA) werden von 350.105,3 kWh/a verbleibendem Netzbezug 245.073,7 kWh/a (70 %) über den PPA gedeckt; die restlichen 105.031,6 kWh/a bleiben konventioneller Reststrombezug. In Szenario 6 (WP+PPA ohne PV-Eigenverbrauch) sind es 337.308,3 kWh/a PPA-Menge bei 144.560,7 kWh/a Reststrom.
- Kostenwirkung: Die PPA-Energiekosten setzen sich aus 14.459,4 €/a Energieanteil (5,90 ct/kWh) und 44.113,3 €/a Netzentgelten, Umlagen und Steuern zusammen (Szenario 5), das den in Kapitel 3.7 beschriebenen Effekt verdeutlicht: Der PPA senkt nur den Energieanteil des Strompreises, während die regulierten Bestandteile unverändert bleiben.
- Anteil erneuerbarer Energie am Strombedarf: Szenario 5 erreicht mit 78,2 % den höchsten Wert aller sechs Szenarien – deutlich über Szenario 3/4 (27,3 % bzw. 32,1 %), da der PPA vertraglich Grünstrom auch für den Anteil liefert, der physisch nicht aus der Eigenerzeugung stammt.
- Wert des PV-Eigenverbrauchs: Der Vergleich von Szenario 5 (mit PV-Eigenverbrauch) und Szenario 6 (ohne PV-Eigenverbrauch, gleicher PPA-Deckungsgrad) zeigt einen Kostenunterschied von 23.662,1 €/a zugunsten von Szenario 5 – der PV-Eigenverbrauch hat

also selbst bei vorhandenem PPA einen erheblichen eigenständigen wirtschaftlichen Wert und sollte nicht durch eine Volleinspeisungsstrategie aufgegeben werden.

Für die praktische Umsetzung ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass ein Stromliefervertrag vergaberechtlich ein öffentlicher Lieferauftrag ist (§ 103 Abs. 2 GWB) und – bei einem über die Vertragslaufzeit kumulierten Auftragswert oberhalb des EU-Schwellenwerts von 216.000 € netto (Stand 1. Januar 2026) – EU-weit auszuschreiben ist. Bei einer typischen PPA-Laufzeit von 10 Jahren wird dieser Schwellenwert angesichts der hier ermittelten jährlichen PPA-Kosten von rund 58.573 €/a (Energieanteil zzgl. Netzentgelte, Szenario 5) praktisch immer überschritten, sodass von Beginn an ein vergaberechtskonformes Verfahren einzuplanen ist. Bei kommunaler Dachverpachtung an einen PPA-Anbieter ist zudem das beihilferechtliche Marktpreisgebot zu beachten: Die Fläche darf nicht unter, der Strom nicht über dem marktüblichen Preis abgenommen werden.

6. Vergleichende Bewertung

Die Einordnung „grün / gelb / rot“ steht für „günstig / neutral / einschränkend“ bezogen auf das jeweilige Modell im vorliegenden Praxisbeispiel und ersetzt keine Einzelfallprüfung – insbesondere Rechtsfragen, die Bewertung konkreter Vertragsentwürfe und die vollständige Förderfähigkeitsprüfung sind Gegenstand der weiteren Projektphasen und werden hier nur so weit eingeordnet, wie es aus den vorliegenden Zahlen und der KWP unmittelbar begründbar ist.

Kriterium	Energy Sharing	Power Purchase Agreement	Energieliefer-Contracting
Rechtlicher Rahmen	Neu, im Aufbau (§ 42c EnWG, Plattform ab Mitte 2026)	Etabliertes, zivilrechtlich klar geregeltes Instrument	Langjährig etablierter Prozess (dena-Standard)
Investitionsbedarf Kunde	Nein – ersetzt keine Eigeninvestition in Erzeugung	Keine – Erzeuger/Dienstleister investiert	Keine – Contractor investiert vollständig
Preisstruktur & -risiko	Reststrom weiter zu Marktpreisen; nur Sharing-Anteil planbar	Energieanteil langfristig fixiert; Netzentgelte bleiben variabel	Grund-/Arbeitspreis mit Indexierung – planbar, nicht starr fix
Vertragslaufzeit & Flexibilität	Keine Mindestlaufzeit, Teilnahme je Gebäude frei wählbar	Meist 5–15 Jahre, mittlere Bindung	5–20 Jahre, lange Bindung; ggf. AVBFernwärmeV-Grenzen
Umsetzungsaufwand	Hoch: Messkonzepte, Smart-Meter, Plattform im Aufbau	Vertragsverhandlung/-ausschreibung, kein eigener Anlagenbau	Aufwändiges Vergabeverfahren, danach geringer Eigenaufwand
Klimabilanz & Nachweisbarkeit	Regionaler Grünstrom, hohe lokale Bilanzwirkung	Klar zurechenbarer, vertraglich nachweisbarer Grünstrombezug	Abhängig von im Lastenheft vorgegebener Technologie

Kriterium	Energy Sharing	Power Purchase Agreement	Energieliefer-Contracting
Bilanzielle Behandlung	Keine eigene Anlage im Modell – bilanzneutral	Off-balance: keine eigene Anlage beim Kunden	Off-balance möglich – abhängig von Vertragsgestaltung
Abhängigkeit vom Partner	Abhängig von Netzbetreiber-Plattform und Messdienstleistern	Abhängig von Bonität des Erzeugers/Sleeve-Dienstleisters	Hohe Abhängigkeit von einem Contractor über lange Laufzeit
Förderfähigkeit (indikativ)	Kein eigenes Förderinstrument; PV der Teilnehmer ggf. separat förderfähig	PPA selbst i. d. R. nicht gefördert; Anlage beim Anbieter ggf. indirekt	Für Contractoren zum Teil eigene Förderzugänge (Wärmenetzförderung u. Ä.)
Skalierbarkeit auf weitere Standorte	Teilnehmerkreis beliebig erweiterbar	Deckungsgrad/Vertragsvolumen grundsätzlich skalierbar	Portfolio-Rollout über mehrere Standorte in einem Verfahren möglich

Tabelle 12 · Ampelbewertung der drei Energielieferformen (Quelle: eigene Bewertung auf Basis der Ergebnisse in Kapitel 5 sowie Kapitel 4.5 der KWP Oderwitz).

7. Grenzen der Berechnung und Datenlücken

Die folgenden Punkte fassen die in der Arbeitsmappe dokumentierten Einschränkungen zusammen und ergänzen sie um die bei der Berichtserstellung zusätzlich festgestellten Punkte.

7.1 Methodische Grenzen

- Standardlastprofile statt Messwerten: Die BDEW-Profile sind statistische Mittelwerte. Für einzelne Gebäude kann der reale Lastgang deutlich abweichen; belastbar sind vor allem Größenordnungen und der Vergleich zwischen den Szenarien, nicht Einzelstundenwerte.
- Typisierte Wetterdaten: Die unterstellten Monatsmittel mit Tagesgang bilden kein gemessenes Wetterjahr ab.
- Wolkenfreies PV-Profil: Reale Bewölkung erhöht in der Praxis die Einspeisespitzen und senkt den Eigenverbrauch geringfügig gegenüber dem Modell.
- Kein Speicher, kein Lastmanagement: Ein Batteriespeicher oder eine gezielte Lastverschiebung würde den Eigenverbrauch – und damit die Wirtschaftlichkeit von PV, Energy Sharing und PPA – in allen Szenarien deutlich erhöhen.
- Wärmepumpe ohne Pufferspeicher: Der reine Direktbetrieb unterschätzt tendenziell die Möglichkeit, Wärmepumpenlast gezielt in PV-Erzeugungsstunden zu verschieben.
- Energy Sharing als bilanzielles Optimum: Die stündliche Gemeinschaftsbilanz unterstellt eine verlustfreie Zuordnung innerhalb jeder Stunde. Reale Sharing-Modelle erreichen aufgrund von Messkonzepten, Abrechnungsintervallen und regulatorischen Vorgaben tendenziell etwas weniger; bei viertelstündlicher statt stündlicher Betrachtung fiel das Ergebnis geringfügig niedriger aus.

- PPA-Preis als Festwert: Der PPA-Preis ist über die gesamte Laufzeit als konstant unterstellt; reale Verträge enthalten häufig Indexierungsklauseln. Der Deckungsgrad von 70 % ist eine Modellannahme – der real erreichbare Wert hängt vom Zusammenspiel des Erzeugungsprofils der PPA-Anlage mit dem Lastprofil der Liegenschaften ab.

7.2 Grenzen der Kostenbetrachtung

- Ausschließlich laufende Energiekosten: Investitionskosten für PV-Anlagen, Wärmepumpen, Heizkörpertausch, Speicher, Elektroanschlüsse sowie Kosten für Messkonzepte, Bilanzkreismanagement und Vertragsgestaltung sind in keinem der Szenarien enthalten.
- Keine Förderungen berücksichtigt: Mögliche Förderprogramme (BEG, KfW, kommunale Programme) sind nicht eingerechnet und würden das Ergebnis tendenziell weiter zugunsten von PV und Wärmepumpe verschieben.
- Keine Preissteigerung unterstellt: Strom-, Gas- und CO₂-Preise sind für die gesamte Betrachtung konstant angesetzt. Da Erdgas tendenziell stärker durch die CO₂-Bepreisung verteuert wird als Strom, dürfte sich die Vorteilhaftigkeit von PV, Wärmepumpe und PPA über die Zeit eher noch verbessern.

Aus diesen Punkten folgt keine Einschränkung der grundsätzlichen Ergebnisrichtung (Rangfolge der Szenarien, Größenordnung der Effekte), wohl aber die Notwendigkeit, vor einer Investitions- oder Ausschreibungsentscheidung eine Wirtschaftlichkeitsrechnung mit Investitions-, Förder- und Kapitalkostenkomponenten sowie realen Zähler- bzw. Lastgangdaten zu ergänzen.

8. Energieliefer-Contracting

15. Einstieg in den Prozess

Der dena-Leitfaden gliedert die Umsetzung in fünf Phasen:

- **Phase 1 – Projektfindung:** Eignung der Versorgungsaufgabe prüfen, Zuständigkeiten festlegen, groben Zeitplan erstellen.
- **Phase 2 – Bestandsaufnahme & Versorgungskonzept:** technische, energiewirtschaftliche und rechtliche Ausgangslage erheben; erste grobe Wirtschaftlichkeitsüberlegung.
- **Phase 3 – Leistungsbeschreibung & Vertragsgestaltung**
- **Phase 4 – Vergabeverfahren & Vertragsschluss**
- **Phase 5 – Vertragsdurchführung:** Errichtung, Inbetriebnahme, laufender Betrieb.

16. Eignung eines Standorts

Laut dena spricht vieles für Energieliefer-Contracting bei Neubauten, bei Modernisierungsbedarf einer Bestandsenergiezentrale, beim Einsatz innovativer Technologien und bei hohem Errichtungs- und Betriebsrisiko. Vorab zu klären ist außerdem, ob langfristige, kaum kündbare Bestandsverträge (z. B. Fernwärme) bestehen und ob der Auftraggeber Eigentümer der Liegenschaft ist bzw. im Einvernehmen mit ihm gehandelt wird.

17. Abgrenzung bei Wohnnutzung

Sofern Wohnnutzung eine Rolle spielt, weist die Verbraucherzentrale auf eine wichtige Einschränkung hin: einzelne Mieter können selbst keinen Contracting-Vertrag abschließen, und Wohnungseigentümer in Gebäuden mit zentraler Heizungsanlage benötigen dafür einen Beschluss der Wohnungseigentümergeinschaft.

9. Kosten und Wirtschaftlichkeit

18. Preisstruktur

Der Auftraggeber zahlt einen Grundpreis pro Jahr (deckt Investition und Anlagenbetrieb) sowie einen verbrauchsabhängigen Arbeitspreis pro Einheit gelieferter Nutzenergie. Beide Preisbestandteile werden über eine Preisanpassungsklausel an Indizes gekoppelt und so über die Vertragslaufzeit fortgeschrieben. Die Verbraucherzentrale ergänzt, dass manche Contracting-Unternehmen zusätzlich eine Einmalzahlung als Investitionszuschuss verlangen.

19. Wirtschaftliche Eignung

Der dena-Leitfaden nennt hier eine Richtgröße: Die jährlichen Energiekosten sollten **10.000 Euro** nicht unterschreiten – schon die Ausschreibung selbst verursacht Aufwand, und für sehr kleine Maßnahmen besteht kaum ein Markt. Liegen die jährlichen Kosten über **80.000 Euro**, sollte zusätzlich geprüft werden, ob ein Einspar-Contracting die passendere Variante wäre.

20. Vergleich zur Eigenrealisierung

Der Einbau einer eigenen Heizung verursacht Anschaffungskosten, laufende Energiekosten und Wartungskosten. Beim Contracting übernimmt der Contractor dagegen sämtliche Aufgaben und Risiken – etwa außerplanmäßige Reparaturen. Die entscheidende Frage ist deshalb nicht in erster Linie, ob Contracting günstiger ist, sondern ob der Aufpreis für diese Dienstleistung akzeptiert wird. Hier sollte ein Vergleich zur Eigenrealisierung wirtschaftlich bewertet werden.

21. Vertragslaufzeit

Die dena nennt 5 bis 20 Jahre als übliche Bandbreite. Für Wärmelieferverträge an Endkunden gilt nach § 32 Abs. 1 AVBFernwärmeV eine gesetzliche Obergrenze von zehn Jahren, mit möglicher Verlängerung um weitere fünf Jahre. Diese Begrenzung greift nicht, wenn der Auftraggeber die längere Laufzeit selbst vorschlägt.

10. Kriterien an die Ausschreibung

22. Leistungsbeschreibung

Je sorgfältiger und detaillierter die Aufgabe im Hauptangebot beschrieben wird, desto mehr und wirtschaftlich bessere Angebote erhält der Auftraggeber im Wettbewerb. Ein planerisch hinreichend ausformuliertes Hauptangebot sollte stets Basis der Leistungsbeschreibung sein. Gleichzeitig sollten Nebenangebote zugelassen werden, damit Contractoren ihre Spezialkompetenz – etwa alternative Erzeugungstechnologien – einbringen können.

Typische Bausteine einer Leistungsbeschreibung nach dena-Muster:

- Standort- und Bestandsbeschreibung
- Nutzerübersicht und Verbrauchsprognose
- Gewünschte Leistungen des Contractors
- Rahmenbedingungen für die Anlagenerrichtung
- Kalkulationsvorgaben für Grund- und Arbeitspreis
- Abrechnungsmodalitäten

23. Auswahlkriterien und Vertragspunkte

- Eignungs- und Zuschlagskriterien vorab festlegen (Referenzen, Bonität, technische Kompetenz des Contractors)
- **Versorgungssicherheit:** klare maximale Ausfallzeiten mit Vertragsstrafen vereinbaren
- **Preisanpassungsklausel:** transparent und ausgewogen – der BGH hat Klauseln in Fernwärmelieferverträgen mehrfach als unwirksam eingestuft, wenn ihnen die nötige Transparenz fehlte
- **Eigentum an der Anlage:** Dienstbarkeit vs. Einbau „nur zu vorübergehendem Zweck“ – und klare Regelung zum Vertragsende (Übernahme-/Kaufoption statt Kaufpflicht)
- Kündigungsrechte klar zugunsten des Auftraggebers regeln

- Reporting/Monitoring sowie Schlichtungs- und Mediationsklauseln vereinbaren

Als Recherchehilfe für Referenzprojekte nennt die dena eine eigene Übersicht bereits umgesetzter Maßnahmen: [kompetenzzentrum-contracting.de](https://www.kompetenzzentrum-contracting.de) – [Weitere Contracting-Datenbanken](#).

11. Schlussfolgerungen und Empfehlungen für das weitere Vorgehen

Die Berechnung liefert folgendes Bild: Photovoltaik ist bereits für sich genommen eine deutliche Verbesserung gegenüber dem IST-Zustand; Energy Sharing trägt einen kleinen, aber strategisch nicht zu vernachlässigenden Zusatznutzen bei; und ein PPA erschließt zusätzliche Einsparung durch den planbaren Energiepreis, ohne dass der Kunde selbst investieren muss. Contracting kann diesen Investitionsverzicht auf das gesamte technische Konzept ausdehnen, verlangt dafür aber die längste Partnerbindung.

24. Empfehlung für das Praxisbeispiel

- Trägerschaftsentscheidung PV/PPA/Contracting treffen, bevor die konkrete Ausschreibung vorbereitet wird: Steht ausreichend Investitionskapital und -risikobereitschaft zur Verfügung, spricht die reine Kostenrechnung für Eigenrealisierung (Szenario 3, niedrigste Energiekosten); ist dies nicht der Fall oder soll das Risiko bewusst ausgelagert werden, sind PPA (moderatere Bindung, Fokus Energiebeschaffung) und Contracting (längere Bindung, umfassendere Risikoübertragung inkl. Wärmeversorgung) die naheliegenden Alternativen.
- Energy Sharing als Zusatzbaustein mitdenken, nicht als Ersatz für eine Investitionsentscheidung: Der Autarkiegewinn (bis zu +12,5 Prozentpunkte) rechtfertigt eine Umsetzung, sobald die technischen Voraussetzungen (Smart Meter, Plattform) verfügbar sind – unabhängig davon, ob PV in Eigenregie, über PPA oder über Contracting realisiert wird.
- Auf Basis dieses Anhangs empfiehlt sich als nächster Schritt eine Marktsondierung: eine unverbindliche Anfrage bei zwei bis drei PPA-Anbietern und Contractoren.

12. Fördermöglichkeiten nach Anwendungsbereich

12.1 Photovoltaik für kommunale Liegenschaften

KfW 270 „Erneuerbare Energien – Standard“ (beihilfefrei): Fördert PV-Anlagen (Dach, Fassade, Freifläche), Speicher und KWK. Antragsberechtigt sind laut Merkblatt u. a. juristische Personen und rechtsfähige Personengesellschaften mit mindestens 50-prozentiger öffentlich-rechtlicher Beteiligung, die in Ausübung einer gewerblichen Tätigkeit handeln. Zugänglichkeit für die reine Gebietskörperschaft eingeschränkt; ein kommunales Unternehmen (Stadtwerk, Eigengesellschaft) ist antragsberechtigt. Effektiver Jahreszins 2026 bonitäts- und laufzeitabhängig zwischen 3,82 % und 11,66 %; Finanzierung bis zu 100 % der Kosten, max. 150 Mio. € pro Vorhaben. Antrag über die Hausbank vor Vorhabenbeginn.

KfW 570 „Erneuerbare Energien – Plus“ (Beihilfevariante, seit 18.06.2026): Bis zu 100 % Finanzierung, max. 150 Mio. € pro Vorhaben, für marktbasierte Projekte außerhalb des EEG (PPA, Eigenverbrauch). Für die Kommune selbst nicht nutzbar (ausdrücklicher Ausschluss von Gebietskörperschaften und unselbständigen Eigenbetrieben), für kommunale Unternehmen mit mehrheitlich kommunaler Beteiligung dagegen ja. Beihilfe über De-minimis (max. 300.000 € in 3 Jahren) oder AGVO Art. 41; striktes Kumulierungsverbot mit EEG-, BEW- und KWKG-Förderung.

BAFA: Für PV selbst existiert kein direktes BAFA-Investitionsprogramm; BAFA ist bei PV vor allem über Umfeldmaßnahmen (Effizienz, Wärmenetze) relevant.

EEG-Einspeisevergütung (Bundesnetzagentur / Marktstammdatenregister): Seit 1. August 2026 gelten für Dachanlagen bis 10 kWp 7,70 ct/kWh (Teileinspeisung) bzw. 12,22 ct/kWh (Volleinspeisung); zuvor (Februar–Juli 2026) 7,78 bzw. 12,34 ct/kWh. Halbjährliche Degression von 1 % nach § 49 EEG 2023, nächste Absenkung 1. Februar 2027. Anspruchsberechtigt sind Betreiber bis 1.000 kWp, registriert im Marktstammdatenregister.

Hinweis zum Rechtsstand: Das Bundeskabinett hat am 29.07.2026 den Entwurf der EEG-Novelle 2027 beschlossen. Der Entwurf ist noch kein geltendes Recht. Vorgesehen sind unter anderem die Abschaffung der festen Einspeisevergütung für neue Anlagen, die Direktvermarktung als Regelfall und zweiseitige Differenzverträge für Anlagen ab 100 kW. Für kommunale Vorhaben sollten der weitere Gesetzgebungsprozess und mögliche Übergangsregelungen vor einer Investitionsentscheidung erneut geprüft werden.

SAB-Sachsenkredit „Energie und Speicher“ (FRL EEuS/2023): Darlehen 35.000 € bis 5 Mio. €, Tilgungszuschüsse bis zu 20 % (Stromspeicher) bzw. bis zu 10 % (übrige Fördergegenstände). PV-Anlagen über 30 kWp bis 1 MWp, Geothermie-Wärmepumpen, Speicher. Kommunen und kommunale Zweckverbände sind ausdrücklich antragsberechtigt, Antrag direkt über das SAB-Förderportal (nicht über die Hausbank). Ausschlüsse: keine EEG-Vergütung für den geförderten Strom, keine PV auf landwirtschaftlichen Flächen.

NKI-Kommunalrichtlinie (BMUKN): Richtet sich ausschließlich an Körperschaften des öffentlichen Rechts. Für investive PV eher mittelbar relevant, Schwerpunkt liegt auf Klimaschutzkonzepten, Klimaschutzmanagement und investiven Einzelmaßnahmen. Läuft in der aktuellen Form bis Dezember 2027; Förderquoten ca. 70–90 % (Erstvorhaben) bzw. 40–60 % (Anschlussvorhaben). Antragsträger ist der Projektträger ZUG.

EFRE / Just Transition Fund Sachsen – FRL EuK/2023: Zuschüsse für kommunale Energie- und Klimaschutzinvestitionen aus EFRE- und JTF-Mitteln. Ein eigener JTF-Förderaufruf „Zukunftsfähige Energieversorgung“ adressiert speziell Maßnahmen in den Landkreisen Görlitz, Bautzen, Nordsachsen sowie den Städten Leipzig und Chemnitz. Für das Gesamtprogramm Sachsen 2021–2027 stehen rund 1,95 Mrd. € EFRE-Mittel zur Verfügung. Antrag über die SAB.

12.2 Heizungstausch in kommunalen Gebäuden

Am 8. Juli 2026 wurden die Eckpunkte einer BEG-Reform beschlossen; die neuen Richtlinien (BEG EM, WG, NWG vom 17.07.2026) traten am 21.07.2026 in Kraft und gelten bis 31.12.2030. Die KfW bleibt für Heizungstausch und systemische Förderung zuständig, das BAFA für Gebäudehülle und sonstige Effizienzmaßnahmen. Bereits erteilte Zusagen behalten ihre Gültigkeit.

KfW 422 „Heizungsförderung für Kommunen – Wohn- und Nichtwohngebäude“: Grundförderung 30 % der förderfähigen Gesamtkosten. Der Effizienzbonus (5 % für Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln) und der Emissionsminderungszuschlag (2.500 € für Biomasse) sind seit 21.07.2026 vollständig entfallen. Förderhöchstbeträge Nichtwohngebäude: pauschal 30.000 € für Gebäude bis 150 m² Nettogrundfläche, zzgl. 200 €/m² (150–400 m²) bzw. 120 €/m² (400–1.000 m²). Für Q1 2027 ist ein Wertschöpfungsbonus von 15 % für Wärmepumpen aus EU-Fertigung geplant, während die Grundförderung für Wärmepumpen aus Nicht-EU-Fertigung auf 15 % sinken soll (noch nicht in Kraft; Details soll das BMWF im 2. Halbjahr 2026 bekanntgeben).

KfW 464 (Zuschuss) / 264 (Kredit) für systemische Sanierung: Direkte Investitionszuschüsse für kommunale Gebietskörperschaften. Zuschusssätze ab 21.07.2026: Effizienzgebäude 40 EE 25 %, 55 EE 20 %, 70 EE 15 %, 85 EE/Denkmal EE 10 %, zzgl. 5 Prozentpunkte NH-Bonus (Nachhaltigkeit) und 10 Prozentpunkte WPB-Bonus (Worst Performing Building). Förderfähige Kosten bei Nichtwohngebäuden bis 2.000 €/m² Nettogrundfläche, max. 10 Mio. € pro Vorhaben, max. Zuschuss 5 Mio. €. Wichtig: Die reformbedingte Kürzung der Tilgungszuschüsse betrifft primär die KfW-Kreditprodukte für Unternehmen (261/263), nicht die 464-Direktzuschusssätze für Kommunen.

BAFA – Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW, Richtlinie vom 01.08.2022): Für Neubau von Wärmenetzen mit mindestens 75 % erneuerbaren Energien/Abwärme. Modul 1 (Machbarkeitsstudien) 50 %, max. 2 Mio. €; Modul 2 (systemische Investition) 40 %, max. 100 Mio. €, begrenzt auf die Wirtschaftlichkeitslücke, ab einer Wärmeversorgung von mehr als 16 Gebäuden oder 10 Wohneinheiten; Modul 3 (Einzelmaßnahmen Bestandsnetze) 40 %; Modul 4 (Betriebskostenförderung Wärmepumpe) max. 9,2 ct/kWh Umgebungs-/Abwärme über 10 Jahre. Antragsberechtigt sind Unternehmen, wirtschaftlich tätige Kommunen, kommunale Eigenbetriebe/Unternehmen, Zweckverbände sowie Contractoren. Zum 1. April 2026 wurde die Förderung von Transformationsplänen über Modul 1 eingestellt; Machbarkeitsstudien bleiben förderfähig.

12.3 Power Purchase Agreement (PPA) für kommunale Träger

KfW 570 als PPA-Finanzierungsinstrument: Ausdrücklich zur Unterstützung der Vermarktung über Direktlieferverträge (PPA) konzipiert. Für die Kommune selbst nicht nutzbar, für ein Stadtwerk bzw. kommunales Unternehmen mit mehrheitlich kommunaler Beteiligung dagegen ja. Das unmittelbar

refinanzierende Kreditinstitut darf über die Laufzeit maximal 25 % am geförderten Unternehmen halten.

Contracting-nahe PPA-Modelle: Über ein Stadtwerk bzw. einen kommunalen Eigenbetrieb lässt sich ein Onsite-PPA mit längerer Laufzeit gestalten (für gewerbliche/kommunale Kunden keine gesetzliche Laufzeitbegrenzung, anders als bei Haushaltskunden nach § 309 Nr. 9 BGB mit max. 2 Jahren). Das Stadtwerk kann als antragsberechtigtes Unternehmen KfW 270/570 nutzen.

12.4 Energieliefer-Contracting für kommunale Träger

KfW 570 für Contracting-Vorhaben: Contracting-Vorhaben werden mitfinanziert, sofern der Contracting-Geber die Antragsberechtigung erfüllt, das Vorhaben förderfähig ist, die Investition in seinem wirtschaftlichen Risiko liegt und er zugleich Investor und Betreiber der Anlage ist. Der Contractor eines kommunalen Projekts kann die Förderung nutzen, wenn er selbst antragsberechtigt ist; die Kommune als Contracting-Nehmerin ist nicht Antragstellerin.

KfW 270 als beihilfefreie Alternative: Für Contractoren, die eine beihilfefreie Finanzierung benötigen (z. B. wegen ausgeschöpfter De-minimis-Grenze oder EEG-Vergütung der Anlage), ist die 270 der einschlägige Weg. Beihilfebehaftete Anlagen (EEG/BEW/KWKG) müssen über die 270 statt der 570 laufen.

SAB-Sachsenkredit „Energie und Speicher“ in Contracting-Konstellationen: Antragsberechtigt sind sowohl Unternehmen (einschließlich KMU) als auch Kommunen und kommunale Zweckverbände. Ein Contractor kann als Unternehmen Antragsteller sein (über die Hausbank); alternativ die Kommune selbst (direkt über das SAB-Förderportal). Im Einzelfall zu prüfen sind Investitionsort und Kumulierungsausschluss mit EEG-Vergütung bzw. FRL-EuK-Förderung für dieselbe Maßnahme.

12.5 Übersichtstabellen

12.5.1 Photovoltaik

Programm	Fördergegenstand	Förderhöhe	Für Kommunen?
KfW 270	PV, Speicher, KWK	Kredit, eff. Zins 3,82–11,66 % (2026), bis 100 % / 150 Mio. €	Eingeschränkt (nur kommunales Unternehmen, ≥ 50 % öff.-rechtl. Beteiligung, gewerblich)
KfW 570	Markt-/PPA-Projekte außerhalb EEG	100 % Finanzierung, max. 150 Mio. €	Nein (Gebietskörperschaft); Ja (Stadtwerk, mehrheitl. kommunal)
EEG-Einspeisevergütung	PV-Stromeinspeisung	7,70 / 12,22 ct/kWh (bis 10 kWp, ab 08/2026)	Ja (Betreiber bis 1.000 kWp)
SAB Sachsenkredit Energie u. Speicher	PV > 30 kWp – 1 MWp, Speicher, Geothermie-WP	Darlehen 35.000 € – 5 Mio. € + bis 20 % Tilgungszuschuss	Ja (Kommunen/Zweckverbände direkt)
NKI-Kommunalrichtlinie	Klimaschutzkonzepte/-management	40–90 %	Ja (für PV nur mittelbar)
EFRE/JTF EuK/2023	FRL Kommunale Investitionen EE-	Zuschuss (Anteilfinanzierung)	Ja

12.5.2 Heizungstausch und Wärme

Programm	Fördergegenstand	Förderhöhe	Für Kommunen?
KfW 422	Heizungstausch (WP, Biomasse, Solarthermie)	30 % Grundförderung (Boni seit 21.07.2026 entfallen)	Ja (Gebietskörperschaften)
KfW 464 (Zuschuss) / 264 (Kredit)	Systemische Sanierung Effizienzgebäude	10–25 % Zuschuss + NH (+5 pp) / WPB (+10 pp)	Ja
BAFA BEW	Wärmenetze ≥ 75 % EE/Abwärme	Modul 1: 50 %; Modul 2/3: 40 %; Modul 4 Betriebskosten	Ja (auch Contractoren)
KfW 208 (IKK)	Kommunale Infrastruktur	Kredit bis 150 Mio. €/Jahr, bis 50 %	Ja

Programm	Fördergegenstand	Förderhöhe	Für Kommunen?
SAB / FRL EuK	Kommunale Wärme/Effizienz	Zuschuss/Darlehen	Ja

12.5.3 Power Purchase Agreement (PPA)

Instrument	Relevanz	Förderhöhe / Wert	Für Kommunen?
Industriestrompreis	Strompreisentlastung	Zielpreis 50 €/MWh; Differenzpreis 2026: 37,44 €/MWh	Nein (nur stromintensive Industrie, KUEBLL-Teilliste 1)
KfW 570	Finanzierung Erzeugungsanlage	PPA- 100 % Finanzierung, max. 150 Mio. €	Nein (Kommune); Ja (Stadtwerk)

12.5.4 Energieliefer-Contracting

Instrument	Bedingung	Förderhöhe	Für Kommunen?
KfW 570	Contractor = Investor + Betreiber, wirtschaftliches Risiko	100 % Finanzierung, max. 150 Mio. €	Contractor ja; Kommune nein
KfW 270	Beihilfefreie Finanzierung Contractor-	Kredit	Contractor (Unternehmen)
BAFA BEW	Contractoren ausdrücklich antragsberechtigt	Modul 2: 40 %	Ja (auch Contractor)
SAB Sachsenkredit	Contractor oder Kommune als Antragsteller	Darlehen + bis 20 % Tilgungszuschuss	Ja



25. Anhang A: Ergebnistabelle je Liegenschaft

Excel­tabelle „Auswertung_PPA_EnergySharing_kommLiegenschaften“

26. Quellenverzeichnis

Externe Quellen und Marktdaten (in den Modellannahmen zitiert)

- Bundesnetzagentur: EEG-Fördersätze für Solaranlagen (Einspeisevergütung Teil-/Volleinspeisung), Inbetriebnahme ab 01.08.2026.
- Statistisches Bundesamt (Destatis): Erdgas- und Stromdurchschnittspreise für Haushaltskunden, 2. Halbjahr 2025.
- SunShine Research: SunShine PPA Reference Price (SPRP), Q3 2026 – Median- und Bandbreitenangaben für deutsche Solar-PPAs.
- flex-power.energy: Systematik der PPA-Vertragsarten (On-site, Off-site, Sleeved, virtuell/finanziell).
- SachsenNetze: Preisblätter für die Netznutzung Strom, Stand 01.01.2026 (Netzentgelte, Umlagen, Konzessionsabgabe, Stromsteuer auf geteilten Strom).
- dena – Deutsche Energie-Agentur GmbH: Leitfaden Energieliefer-Contracting (ELC), <https://www.dena.de/infocenter/energieliefer-contracting-elc/>.
- Verbraucherzentrale: „Energie-Contracting – Was Sie beim Vertragsabschluss beachten sollten“, <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/energetische-sanierung/energiecontracting-was-sie-beim-vertragsabschluss-beachten-sollten-10911>.
- BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft: Systematik der Standardlastprofile (H0, G0, G1, G1S, G2, G3, SB).
- dena-Leitfaden Energieliefer-Contracting (ELC)
- Verbraucherzentrale: Energie-Contracting – Was Sie beim Vertragsabschluss beachten sollten
- dena: Einstufung von Contracting im kommunalen Haushaltsrecht – Länderregelungen (Stand 07/2024), Kapitel Sachsen
- Landesdirektion Sachsen (kommunal21): Kreditähnliche Rechtsgeschäfte
- Delegierte Verordnung (EU) 2025/2152 vom 22.10.2025 zu den EU-Vergabeschwellenwerten ab 1.1.2026 (zitiert nach Sekundärquelle, Primärtext zur Bestätigung empfohlen).
- Enerix – EEG 2027: Kabinett beschließt Aus für die Einspeisevergütung — <https://www.enerix.de/blog/kabinett-beschliesst-ee-2027/>
- Top Agrar – EEG-Reform: Was Contracts for Difference für Betreiber bedeuten — <https://www.topagrar.com/energie/news/contracts-for-difference-ee-reform-lautet-neues-zeitalter-der-forderung-ein-20027449.html>
- Öko-Zentrum NRW – Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) — <https://oekozentrum.nrw/aktuelles/detail/news/bundesfoerderung-fuer-effiziente-gebaeude-beg/>
- SAENA – Kommunale Wärmeplanung: Herausforderungen und Lösungsansätze — <https://www.saena.de/veranstaltungsdetails.php?id=1311>

Rechtsgrundlagen (ohne eigenständige Rechtsprüfung)

- § 42c Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) – Rechtsgrundlage für Energy Sharing; § 20b EnWG – digitale Plattform für Marktkommunikation und Registrierung.
- § 103 Abs. 2 Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) – Einordnung des Stromlieferungsvertrags als öffentlicher Lieferauftrag.
- Delegierte Verordnung (EU) 2025/2152 vom 22.10.2025 – EU-Schwellenwerte für öffentliche Aufträge ab 1. Januar 2026.

GEMEINDEVERWALTUNG ODERWITZ

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bearbeiterin : Gundel Mitter
Durchwahl : (035842) 223-63
Telefon : (035842) 223-0
Fax : (035842) 223-39
Datum : 05.02.2025/04.12.2025
E-Mail-Adresse : bauamt@oderwitz.de
Aktenzeichen : KWP_HinweisFörderung_2

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Sprechzeiten:

Mo. 09:00 – 12:00 Uhr
Di. 09:00 – 12:00 und 14:00 – 18:00 Uhr
Do. 09:00 – 12:00 und 14:00 – 16:00 Uhr
Fr. 09:00 – 12:00 Uhr

Kommunale Wärmeplanung in der Gemeinde Oderwitz

Durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (aktuell: Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit), vertreten durch den Projektträger Zukunft – Umwelt - Gesellschaft (ZUG gGmbH) erhielt die Gemeinde Oderwitz in 10/2024 eine Förderung aus dem Klima- und Transformationsfonds, Einzelplan 60, Kapitel 6092, Titel 68605 für das Vorhaben „**KSI: Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Oderwitz**“ – Förderkennzeichen 67K29158. Es handelt sich um eine Projektförderung mit einem Fördersatz von 100% der zuwendungsfähigen Ausgaben.

Durch den Gemeinderat wurde am 03.02.2025 nach erfolgter Angebotseinholung die Vergabe der Leistung an das Unternehmen BCC Energie GmbH mit Sitz in Schkeuditz beschlossen und in Folge durch die Gemeindeverwaltung vollzogen. Das Vorhaben begann am 03.02.2025 und endet voraussichtlich zum 31.03.2026.

Die Erstellung erfolgt entsprechend der Kommunalrichtlinie sowie deren technischem Annex (mehr dazu unter www.klimaschutz.de/de/foerderung-der-nki/foerderprogramme/kommunalrichtlinie).

Durch das Unternehmen erfolgt in enger Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung die Betrachtung der vorhandenen Wärmeversorgungssituationen in der Ortslage im Zuge der Bedarfs- und Potentialanalyse (Erfassung derzeitiger und künftige Wärmebedarfe, Gebäude- und Anlagenbestände, ggf. regionale/lokale Besonderheiten, Einbezug erneuerbarer Energien). In den Prozess sind Energieversorgungsunternehmen, Netzbetreiber, Schornsteinfeger, örtliche Unternehmen aus Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft, Handel und der Wohnungswirtschaft direkt und über Beteiligungsformate einbezogen. Aus diesen Daten, Erhebungen und Selbstauskünften werden ableitend ein Strategie- und Maßnahmenkatalog unter Beteiligung der benannten Akteure aufgestellt, Zielszenarien entwickelt und eine zeitliche Einordnung zur Zielerreichung prognostiziert. Die Ergebnisse werden in dem Kommunalen Wärmeplan zusammengefasst und veröffentlicht. Die Bevölkerung ist über voraussichtlich zwei öffentliche Bürgerbeteiligungsformate (nach Erarbeitung Bedarfs- und Potentialanalyse sowie mit Auslegung des Wärmeplanentwurfs in den Erarbeitungsprozess eingebunden, zudem sind fachkundige Bürger direkt angesprochen).

In den öffentlichen Gemeinderatssitzungen wird durch die Verwaltung kontinuierlich zum Projektverlauf berichtet. Eine Abschlusspräsentation ist nach Beendigung der Auslegungsphase des Entwurfs und somit vor Veröffentlichung des Kommunalen Wärmeplanes vorgesehen.

Diese Information wurde am 05.02.2025 erstmals erstellt und am 04.12.2025 den aktuellen Gegebenheiten angepasst (Umbenennung Ministerium, Bewilligungszeitraum).

Gundel Mitter
Sachbearbeiterin Bauamt

Elektronischer Zugang unter E-Mail: gewerbeamt@oderwitz.de
Mailadresse für e-Rechnungen: e-rechnung@oderwitz.de

www.oderwitz.de
E-Mail: gemeinde@oderwitz.de

Sparkasse Oberlausitz-Niederschlesien
IBAN: DE05 8505 0100 3000 2147 70
BIC: WELADED1GRL
Gläubiger-ID: DE47ZZZ00000041512
Steuernummer: 208/149/02367
USt-IdNr.: DE356893437

Die Gemeinde Oderwitz verarbeitet personenbezogene Daten zu dienstlichen Zwecken. Mehr Informationen erhalten Sie unter www.oderwitz.de/Datenschutzinformation.