Gemeinde Doberschütz

Informationen zur kommunalen Wärmeplanung der Gemeinde Doberschütz

Potentialanalyse nach § 16 WPG

Stand 16.12.2025

Ziele der Potentialanalyse:

In der Potentialanalyse werden erneuerbare sowie Abwärme-Potentiale im Gemeindegebiet quantitativ erfasst und anschließend kartografisch dargestellt. Diese Vorbereitung wird im weiteren Verlauf verwendet, um die wirtschaftlichste klimaneutrale Wärmeversorgung jeweils für einzelne Gebiete auszuwählen und ein Zielszenario der Wärmeversorgung für das gesamte Gemeindegebiet zu erstellen.

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.

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

1 Potenzialanalyse 5

1.1 Sanierungspotenziale als Grundlage der künftigen Wärmebedarfsentwicklung 5

1.2 Potenziale erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung sowie Abwärme 9

1.2.1 Abwärme 9

1.2.2 Geothermie 10

1.2.3 Solarthermie 20

1.2.4 Biogas (regional erzeugt) 24

1.2.5 Biomasse aus regionalem Bezug 25

1.2.6 Umweltwärme 25

1.3 Wasserstoff 31

1.4 Großwärmespeicher 32

1.5 Rechenzentren als Quelle nutzbarer Abwärme 35

1.6 Übersicht der Ergebnisse aus der Potenzialanalyse 35

Abkürzungsverzeichnis

BHKW ..... Blockheizkraftwerk
FFH-Gebiete ..... Fauna-Flora-Habitat
KWP ..... kommunale Wärmeplanung
LSG ..... Landschaftsschutzgebiete
NSG ..... **Naturschutzgebiet**
SPA ..... Special Protection Area (Vogelschutzgebiete)
SWPV ..... *Sächsische Wärmeplanungsverordnung*
TA Lärm ..... Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
THG ..... Treibhausgas
WPG ..... Wärmeplanungsgesetz

1 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse dient der Ermittlung aller verfügbaren Optionen zur klimaneutralen Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs im Gemeindegebiets. Gemäß § 16 des WPG sind dabei sowohl die Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien als auch zur Nutzung unvermeidbarer Abwärme sowie zur zentralen Wärmespeicherung quantitativ und räumlich differenziert zu bewerten. Ergänzend dazu erfolgt eine Abschätzung der Einsparpotenziale durch die Reduktion des Wärmebedarfs in Gebäuden sowie in gewerblichen und industriellen Prozessen. Bekannte technische, rechtliche, wirtschaftliche oder räumliche Restriktionen werden im Rahmen der Analyse berücksichtigt, um realistische und umsetzbare Ansätze für die Wärmeversorgung zu identifizieren. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die Ableitung von Zielszenarien und Versorgungsstrategien im Sinne einer effizienten, wirtschaftlichen und gesetzeskonformen Transformation des Wärmesektors.

1.1 Sanierungspotenziale als Grundlage der künftigen Wärmebedarfsentwicklung

Der zukünftige Wärmebedarf der Gebäude wird grundsätzlich durch zwei zentrale Parameter beeinflusst:

(1) **die energetische Sanierungsrate** des Gebäudebestands sowie
(2) **die demografische Entwicklung** und damit verbundene Veränderungen der Gebäude- und Wohnflächennutzung.

Für die **Potenzialanalyse** steht ausschließlich das Sanierungspotenzial im Fokus. Es wird untersucht, in welchem Umfang und mit welcher Geschwindigkeit energetische Maßnahmen im Gebäudebestand umgesetzt werden können und welche Wärmebedarfsreduktion sich daraus ergibt. Die demografische Entwicklung wird im **Zielszenario** berücksichtigt.

Sanierung bezeichnet die bauliche und technische Wiederherstellung eines Gebäudes mit dem Ziel, bestehende Schäden zu beheben, die Funktionalität zu verbessern und/oder die Nutzungsqualität zu erhöhen. Sie umfasst in der Regel einen ganzheitlichen Ansatz, der sowohl konstruktive als auch energetische Aspekte berücksichtigt. Sanierungen werden insbesondere dann erforderlich, wenn Gebäude altersbedingt nicht mehr den heutigen technischen, funktionalen oder gestalterischen Anforderungen entsprechen.

Ein zentraler Bestandteil moderner Sanierungsstrategien ist die energetische Erneuerung der Gebäude. Sie trägt maßgeblich zur Verringerung des Heizenergiebedarfs bei, da sie Wärmeverluste über die Gebäudehülle reduziert und dadurch den Gesamtwärmebedarf deutlich senkt. Dies führt nicht nur zu einer spürbaren Senkung der Energiekosten, sondern auch zu einer nachhaltigen Reduktion der CO_2-Emissionen.

Im Mittelpunkt energetischer Sanierungsmaßnahmen stehen bauliche Verbesserungen wie die Dämmung von Außenwänden, Dachflächen und Bodenplatten sowie der Austausch veralteter Fenster und Türen. Eine wichtige Kennzahl zur Bewertung der energetischen Qualität ist der sogenannte U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient). Er beschreibt, wie viel Wärme pro Quadratmeter Bauteilfläche und Kelvin Temperaturdifferenz verloren geht. Je niedriger der U-Wert, desto besser die Dämmwirkung und desto geringer die Wärmeverluste eines Gebäudes.

Um den energetischen Sanierungsstatus der Gebäude zu bewerten, wird zwischen den Kategorien **„vollsaniert“**, **„teilsaniert“ und „unsaniert“** unterschieden.

Als **vollsaniert** gelten Gebäude, bei denen sämtliche außenliegenden Bauteile energetisch modernisiert wurden und damit dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Diese Gebäude zeichnen sich durch eine hochwertige Dämmung, eine luftdichte Gebäudehülle sowie einen minimierten Wärmeverlust aus, was zu einem erheblich reduzierten Heizenergiebedarf führt.

Teilsanierte Gebäude weisen bereits einzelne energetische Verbesserungen gegenüber dem ursprünglichen Zustand auf – beispielsweise durch den Austausch einzelner Fenster oder die Dämmung einzelner Bauteile. Jedoch erfüllen sie in der Regel nicht in allen Bauteilbereichen die Anforderungen an eine umfassende energetische Sanierung. Die U-Werte dieser Gebäude sind zwar verbessert, erreichen jedoch nicht das Niveau eines vollständig sanierten Gebäudes. Somit besteht weiterhin ein relevantes Potenzial zur Reduzierung des Wärmebedarfs durch weiterführende Sanierungsmaßnahmen

In die Kategorie **unsaniert** fallen alle übrigen Bestandsobjekte, bei denen bislang keine relevanten energetischen Maßnahmen umgesetzt wurden.

Die Unterteilung in Gebäudesektoren ermöglicht eine differenzierte Bewertung des energetischen Sanierungsstandes nach Nutzungsarten und zeigt auf, in welchen Bereichen besonders hohe Einsparpotenziale bestehen. Dadurch können gezielte Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Dekarbonisierung sektorspezifisch geplant und priorisiert werden. Die folgende Tabelle 1 zeigt den energetischen Sanierungsstand der Gebäude im Gemeindegebiet von Doberschütz, unterteilt nach Nutzungssektoren und den drei Sanierungskategorien.

Tabelle 1: Sanierungszustand der Gebäude im Gemeindegebiet von Doberschütz nach Nutzungssektoren

Nutzungssektoren	Vollsaniert	Teilsaniert	Unsaniert	Summe
Privathaushalte	35,46 %	34,89 %	5,4 %	75.75 %
Industrie	0.00 %	0.05 %	0.15 %	0.21 %
Kommunale Einrichtungen	0.77 %	1.34 %	0.51 %	2.62 %
GHD/Sonst.	5,65 %	6,58 %	9,20 %	21.31 %
Summe	**41,88 %**	**42,86 %**	**15,26 %**	**100 %**

Die Werte zeigen, welcher Anteil aller Gebäude im Gemeindegebiet sowohl voll-, teil- oder unsaniert sind und wie sich diese Anteile über die einzelnen Nutzungssektoren hinweg verteilen. Die Auswertung zeigt, dass der überwiegende Teil des Gebäudebestands in Doberschütz bislang entweder teilsaniert oder vollsaniert ist.

Die folgende Karte zeigt das Sanierungspotenzial im Gemeindegebiet Doberschütz auf Basis der ENEKA-Datenbasis. Die Darstellung bildet das baublockbezogene theoretische Einsparpotenzial in Form einer prozentualen Klassifizierung ab. Dabei wird das durchschnittliche mögliche energetische Einsparpotenzial je Baublock in fünf Klassen unterteilt.

Die Abbildung 1 ermöglicht eine klare und strukturierte Einschätzung der energetischen Sanierungsbedarfe im Gemeindegebiet. Auf einen Blick wird erkennbar, welche Bereiche besonders hohe energetische Defizite aufweisen und somit ein erhöhtes Sanierungspotenzial besitzen. Die Visualisierung eignet sich insbesondere für die strategische Planung auf Quartiers- und Baublockebene, da sie aggregierte Aussagen zu homogenen Siedlungsstrukturen ermöglicht und räumliche Schwerpunkte im Sanierungsbedarf sichtbar macht.

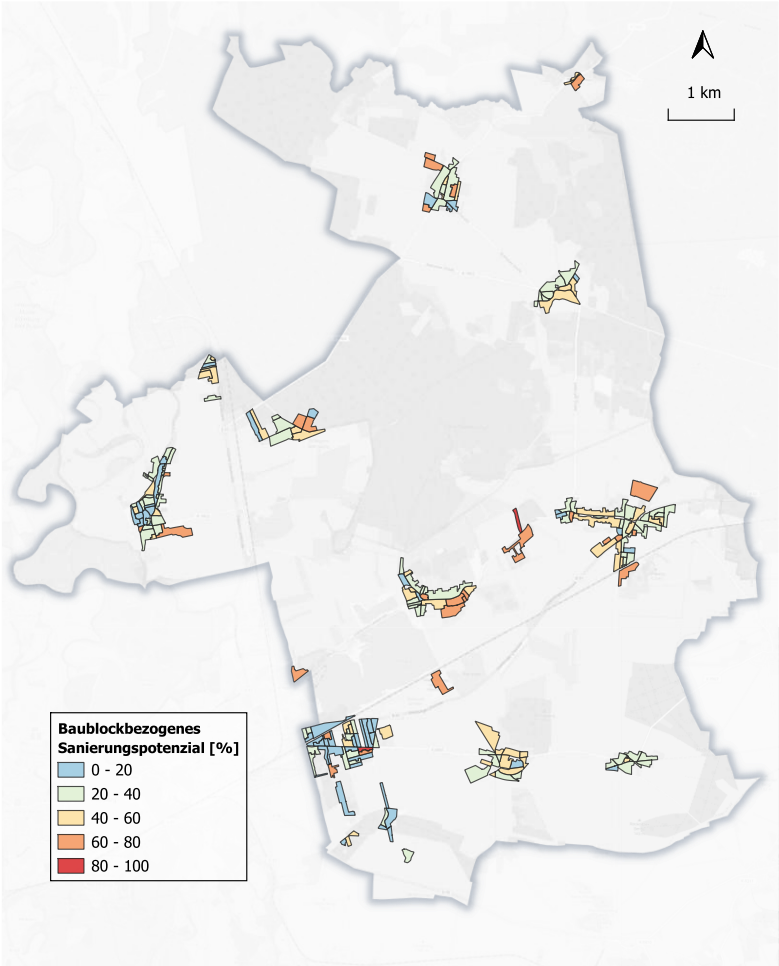

Abbildung 1: Baublockbezogene Sanierungspotenzial - Auszug ENEKA

Das Sanierungspotenzial gibt an, wie viel Heizenergie in einem Gebäude eingespart werden kann, wenn es vollständig energetisch saniert wird. Es zeigt den prozentualen Anteil des aktuellen Wärmebedarfs, der durch eine Sanierung reduziert werden könnte. Berechnet wird dieser Wert, indem man den verbleibenden Wärmebedarf nach der Sanierung ins Verhältnis zum derzeitigen Bedarf setzt. Wenn zum Beispiel ein Gebäude nach der Sanierung nur noch 20 Prozent seines bisherigen Wärmebedarfs benötigt, entspricht das einem Sanierungspotenzial von 80 Prozent. Je höher der Wert des Einsparpotenzials, desto größer ist der energetische Handlungsbedarf und desto mehr Effizienzgewinne lassen sich durch eine Sanierung erzielen. Grundsätzlich gilt: Je besser der aktuelle energetische Zustand eines Gebäudes, desto weniger Einsparung ist durch eine weitere Sanierung möglich.

Für die Gemeinde Doberschütz liegt das durchschnittliche Sanierungspotenzial derzeit bei 83,0 Prozent. Diese Zahl ergibt sich aus der Anzahl sanierungsbedürftiger Gebäude geteilt durch die Gesamtanzahl beheizter Gebäude. Bei einer Vollsanierung Szenario D (siehe nächste Abbildung) entspricht das einem Einsparvolumen von rund 4,52 Gigawattstunden Nutzwärme pro Jahr, bei dem umsetzungsnahem Scenario B wären es 2,4 Gigawattstunden Nutzwärme pro Jahr.

Sanierungsraten

Die Sanierungsrate beschreibt den Anteil des Gebäudebestands, der innerhalb eines Jahres energetisch saniert wird, bezogen auf die Anzahl der Gebäude. Eine Sanierungsrate von z. B. 1 % bedeutet, dass jährlich 1 % der Gebäude im Bestand energetisch modernisiert werden. Sie ist ein zentraler Indikator

dafür, wie schnell der energetische Zustand des Gebäudebestands verbessert wird und somit der Wärmebedarf langfristig sinkt. Höhere Sanierungsraten führen zu schnellerer Effizienzsteigerung.

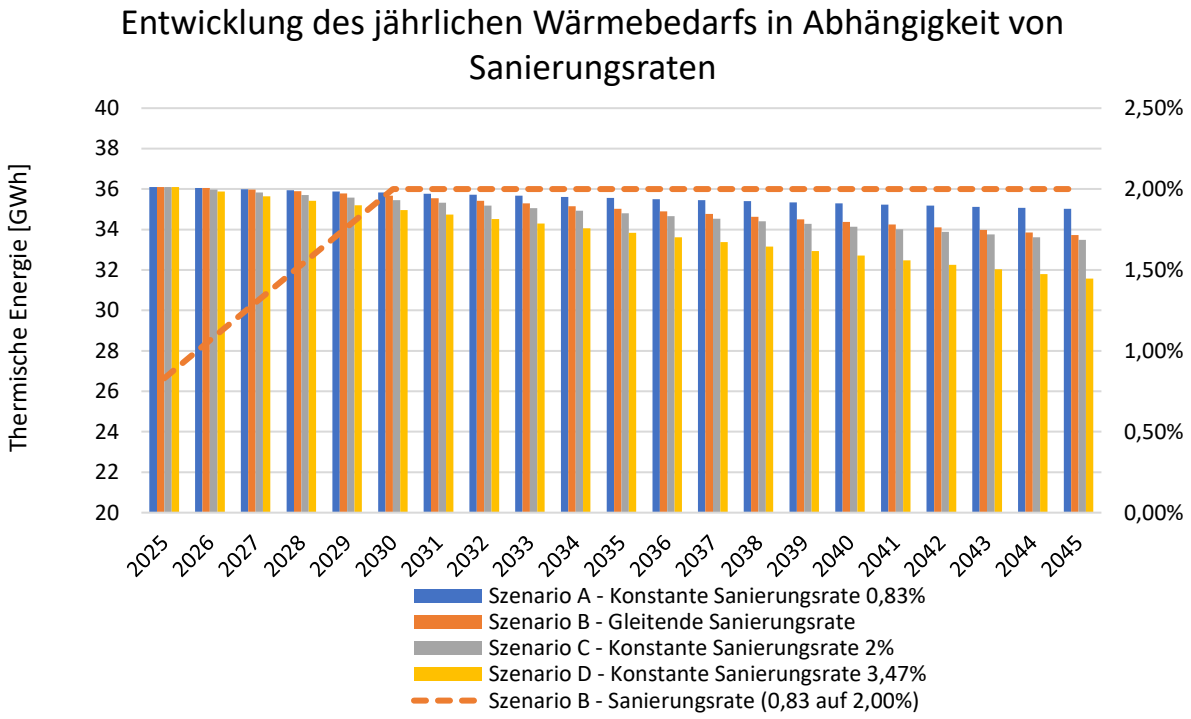

Abbildung 2: Entwicklung des jährlichen Wärmebedarfs in Abhängigkeit verschiedener Sanierungsraten im Gemeindegebiet von Doberschütz (2025–2045)

Das Diagramm zeigt, welchen Einfluss unterschiedliche Sanierungsraten auf den zukünftigen Wärmebedarf in Doberschütz haben. Betrachtet wurden mehrere Szenarien mit konstanten oder ansteigenden jährlichen Sanierungsraten, um sichtbar zu machen, wie stark energetische Gebäudesanierungen zur Reduktion des Wärmebedarfs bis zum Jahr 2045 beitragen können.

Um den gesamten Gebäudebestand bis 2045 vollständig zu sanieren, wäre eine durchschnittliche jährliche Sanierungsrate von rund 3,47 Prozent erforderlich (**Szenario D**). Dies entspricht etwa dem Vierfachen der derzeitigen durchschnittlichen Sanierungsrate in Deutschland, die bei 0,83 Prozent liegt (**Szenario A**) [9]. Für Sachsen existieren keine offiziellen landesspezifischen Angaben zur aktuellen Sanierungsrate. Aufgrund der vergleichbaren Gebäudestrukturen ist jedoch anzunehmen, dass die sächsische Rate ähnlich niedrig ausfällt wie der bundesweite Durchschnitt.

Für die Erreichung der Energie- und Klimaziele im Gebäudesektor müsste die Sanierungsrate bis 2030 mindestens verdoppelt werden – von derzeit etwa 0,83 Prozent im Jahr 2025 auf rund 2 Prozent im Jahr 2030. Vor diesem Hintergrund zeigt **Szenario B** einen realistisch umsetzbaren Zielpfad, bei dem die jährliche Sanierungsrate schrittweise auf 2 Prozent ansteigt und dadurch eine spürbare Reduktion des zukünftigen Wärmebedarfs erzielt wird.

Darauf aufbauend verdeutlicht **Szenario C**, wie sich der Wärmebedarf entwickelt, wenn eine Sanierungsrate von 2 Prozent nicht erst perspektivisch erreicht, sondern unmittelbar umgesetzt würde. Die Darstellung macht deutlich, welchen zusätzlichen Einfluss ein frühzeitiger Sanierungsschub auf die Reduktion des thermischen Energiebedarfs hat und unterstreicht die Bedeutung einer beschleunigten Sanierungsdynamik für die langfristige Entlastung des Energiesystems.

1.2 Potenziale erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung sowie Abwärme

Ziel der Potenzialanalyse ist es, die im Gemeindegebiet verfügbaren erneuerbaren Energiequellen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung systematisch zu erfassen und zu bewerten. Neben infrastrukturellen und raumstrukturellen Gegebenheiten werden dabei auch umwelt- und naturschutzfachliche Rahmenbedingungen einbezogen. Hierzu zählt insbesondere die Berücksichtigung relevanter Schutzgebiete, darunter Wasserschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, geschützte Landschaftsbestandteile, Naturparke, geschützte Parks, EU-Vogelschutzgebiete sowie Biosphärenreservate. Durch die Integration dieser Flächen in die räumliche Analyse können potenzielle Nutzungskonflikte frühzeitig erkannt und planerisch berücksichtigt werden.

Bei der folgenden Potenzialanalyse werden sowohl **dezentrale** Lösungen, also Wärmelösungen für einzelne Gebäude, sowie **zentrale** Lösungen, Wärmeerzeugung für ein Wärmenetz, untersucht.

Im Gemeindegebiet von Doberschütz bestehen **keine Wasserschutzgebiete** für **Fließgewässer**, **Grundwasser**, **Talsperren** oder **Heilquellen**. Entsprechende wasserrechtliche Einschränkungen wirken sich daher nicht auf die Bewertung erneuerbarer Wärmequellen aus.

Der **Naturpark Dübener Heide** ist im Gemeindegebiet von Doberschütz nach Süden hin begrenzt. Die Schutzgebietsgrenze folgt der Torgauer Landstraße bis zum Bahndamm der Bahnstrecke Leipzig–Cottbus. Damit liegen sämtliche Flächen nördlich von Sprotta-Siedlung und Paschwitz, inklusive Doberschütz und Sprotta innerhalb des Geltungsbereichs der Naturparkverordnung Dübener Heide vom 01.12.2000 (SächsGVBl. 2000, S. 542 [10]). Obwohl große Teile des Gemeindegebiets zum Naturpark gehören, befindet sich **keine Fläche innerhalb einer Schutzzone** erster oder zweiter Klasse.

Zusätzlich bestehen zwei **Naturschutzgebiete (NSG)** im Gemeindegebiet: Das erste liegt nördlich von Battaune und umfasst den Ortsteil Winkelmühle, das zweite befindet sich westlich von Mörtitz. In diesen Naturschutzgebieten ist die Errichtung neuer technischer Anlagen für die Wärmeversorgung grundsätzlich nicht zulässig.

Darüber hinaus liegen in Teilen der Gemeinde ausgewiesene **Landschaftsschutzgebiete (LSG)**, wie in der Abbildung 28 dargestellt. In LSG sind grundsätzlich alle Handlungen untersagt, die den Charakter des Gebietes verändern, den Naturhaushalt schädigen, das Landschaftsbild beeinträchtigen oder dem festgelegten Schutzzweck widersprechen. **Immer verboten** sind insbesondere das **Grünlandumbruch**, die **Beeinträchtigung von Feuchtgebieten**, die **Zerstörung naturnaher Gewässer** sowie der **Torfabbau**. Für die kommunale Wärmeplanung relevant ist jedoch, dass Vorhaben wie **Leitungsbau** sowie **Nutzungsänderungen** grundsätzlich **genehmigungsfähig** bleiben – wie dies beispielsweise bereits bei der Ausweisung von Solarparks im Gemeindegebiet erfolgt ist.

Ergänzend befinden sich innerhalb des Untersuchungsraums **Vogelschutzgebiete (SPA)** sowie **FFH-Gebiete (Fauna-Flora-Habitat-Gebiet)** nach EU-Naturschutzrecht. Innerhalb dieser Flächen gelten im Kontext der kommunalen Wärmeplanung **grundsätzliche Nutzungsbeschränkungen**, insbesondere dort, wo vorhabenbezogene Eingriffe Schutzgüter beeinträchtigen könnten. Die genaue Lage dieser Gebiete ist den entsprechenden Kartendarstellungen im Bericht zu entnehmen.

1.2.1 Abwärme

Abwärme bezeichnet thermische Energie, die bei industriellen, gewerblichen oder kommunalen Prozessen als Nebenprodukt entsteht und bislang ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Diese Wärme entsteht typischerweise bei der Produktion, der Kühlung, der Abwasserbehandlung oder der Stromerzeugung und weist häufig ein nutzbares Temperaturniveau auf. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung kann diese ungenutzte Energiequelle als wichtiger Beitrag zur klimaneutralen Wärmeversorgung dienen. Insbesondere dann, wenn sie lokal verfügbar ist und mit vertretbarem Aufwand in bestehende oder neue Wärmenetze eingespeist werden kann.

Die gezielte Nutzung von Abwärme bietet den Vorteil, vorhandene Energie effizient zu verwerten, fossile Energieträger zu ersetzen und gleichzeitig CO_2-Emissionen zu senken. Voraussetzung dafür ist eine räumliche Nähe zwischen Abwärmequelle und potenziellen Wärmeverbrauchern sowie eine ausreichende und kontinuierliche Verfügbarkeit der Wärme. Die nachfolgende Analyse untersucht, ob und in welchem Umfang in der Gemeinde Doberschütz nutzbare Abwärmepotenziale bestehen.

Abwärmeermittlung

Die Abfrage erfolgte auf Grundlage der Datenerhebungsvorschriften nach Energieeffizienzgesetz (EnEfG) [11] in Verbindung mit der Plattform für Abwärme [12]. In der Plattform für Abwärme selbst sind noch keine Daten im Untersuchungsgebiet hinterlegt.

Basierend auf der Plattform für Abwärme wurde ergänzend eine Auswertung öffentlich zugänglicher Unternehmensverzeichnisse im Kreis Doberschütz durchgeführt. Dabei wurden insbesondere Einrichtungen der öffentlichen Versorgung berücksichtigt, etwa der Abwasserzweckverband "Mittlere Mulde". Darüber hinaus wurden auch Verbraucher mit potenziell erhöhtem Wärmebedarf in die Datenerhebung einbezogen. Dazu zählen ein Gasthaus, eine Bäckerei, ein Supermarkt, mehrere Pensionen sowie vier kleinere Industrie- und Gewerbebetriebe im Gemeindegebiet. Diese Einrichtungen wurden im Rahmen der Untersuchung berücksichtigt, um mögliche zusätzliche Wärmebedarfe oder Abwärmepotenziale erfassen zu können.

Potenzial Abwärme

Im Gemeindegebiet Doberschütz konnten keine relevanten Abwärmepotenziale identifiziert werden. Nach Angaben des zuständigen Gasnetzbetreibers wurde kein industrieller Erdgasverbrauch verzeichnet, was darauf schließen lässt, dass im Gemeindegebiet keine nennenswerten industriellen Wärmeprozesse stattfinden. Entsprechend stehen keine nutzbaren Abwärmequellen zur Verfügung, die in die kommunale Wärmeplanung einbezogen werden könnten.

1.2.2 Geothermie

Geothermie**,** auch als Erdwärme bezeichnet, ist eine erneuerbare Energiequelle, bei der die im Untergrund gespeicherte Wärme zur Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung genutzt wird. Mit zunehmender Tiefe steigen die Temperaturen, wodurch sich unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten ergeben. Für eine kommunale Wärmeplanung ist Geothermie besonders interessant, da sie ganzjährig und in vielen Regionen verfügbar ist, die örtliche Wertschöpfung stärkt und unabhängig von globalen Brennstoffmärkten macht.

Je nach technischer Ausführung und Bohrtiefe lassen sich folgende Varianten unterscheiden:

- Oberflächennahe Geothermie (Flächenkollektoren oder Sonden)
- Mitteltiefe Geothermie
- Tiefe Geothermie

1.2.2.1 Flächenkollektor

Funktionsprinzip

Flächenkollektoren bzw. Erdwärmekollektoren nutzen die in den oberen Bodenschichten gespeicherte Energie, welche durch Umweltwärme, etwa aus Niederschlagswasser oder Sonneneinstrahlung, in den Boden eingetragen wird. Dabei werden flache Rohrsysteme in geringer Tiefe (ca. 1–2 Metern) verlegt, durch die ein Wärmeträgermedium zirkuliert. Die entstehende Wärme wird an eine Wärmepumpe übertragen, die sie auf das benötigte Temperaturniveau anhebt.

Dezentrale Einzellösungen

Für einzelne Gebäude werden horizontale Erdwärmekollektoren im Garten oder unter Freiflächen verlegt. Diese Systeme arbeiten in Kombination mit einer Wärmepumpe, die die gewonnene Erdwärme auf ein nutzbares Temperaturniveau anhebt. Sie sind besonders für Einfamilienhäuser geeignet und bieten eine effiziente Alternative zu fossilen Heizsystemen.

Flächenlösungen für Wärmenetze (z. B. Agrothermie)

In größeren Arealen besteht die Möglichkeit, Erdwärmekollektoren flächig zu verlegen, etwa unter landwirtschaftlichen Nutzflächen (Agrothermie) oder anderen nicht bebauten Bereichen. Die gewonnene Energie wird häufig über kalte Nahwärmenetze verteilt, in denen jedes angeschlossene Gebäude eine eigene Wärmepumpe nutzt, um die erforderliche Vorlauftemperatur zu erreichen. Alternativ kann die Energie in einer zentralen Großwärmepumpe aufbereitet werden, die ein konventionelles Nahwärmenetz mit höheren Temperaturen speist und die Gebäude anschließend direkt über ihre Übergabestationen mit Wärme beliefert.

Beide Ansätze nutzen die ganzjährig konstante Bodentemperatur und ermöglichen eine nachhaltige, CO_2-arme Wärmeversorgung.

Abbildung 3: Verlegung von Erdwärmekollektoren für Agrothermie mit Spezialgerät (Fa. Doppelacker) [13]

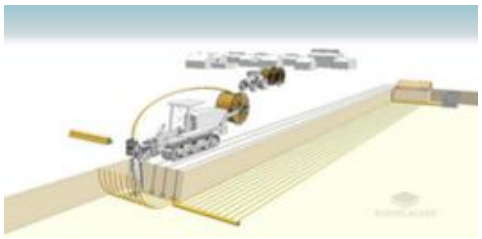

Abbildung 4: Schematische Darstellung des Agrothermie-Prinzips [14]

Der Einsatz flächenverlegter Erdwärmekollektoren, einschließlich Agrothermie, kann auch in LSG im Freistaat Sachsen zulässig sein, sofern der Schutzzweck nicht beeinträchtigt wird. Grundlage hierfür sind das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), das Sächsische Naturschutzgesetz (SächsNatSchG) sowie die jeweiligen Landschaftsschutzgebietsverordnungen, die vor allem Handlungen untersagen, die den Charakter des Gebietes verändern oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen. Da Erdwärmekollektoren unterirdisch installiert werden und die landwirtschaftliche Nutzung in der Regel fortgeführt werden kann, stehen solche Vorhaben typischerweise nicht im Widerspruch zu den Schutzzielen. Voraussetzung bleibt eine behördliche Genehmigung im Einzelfall. Zudem werden große Flächen benötigt, welche im Umsetzungsfall nur kooperativ mit dem Grundstückseigentümer genutzt werden können. Die Grundstückseigentümer werden somit im Fall einer Umsetzung als allererstes einbezogen.

Potenzialermittlung Wärmenetze

Die Potenzialermittlung basiert auf den Rechenvorschriften der VDI 4640. Mittels der ermittelten potenziellen Netzgebiete und der daran abgeleiteten thermischen Versorgungsaufgabe wurde je Netzgebiet ein Kollektorsystem dimensioniert, welches nach Möglichkeit einen 100%-igen Deckungsbeitrag erbringen kann.

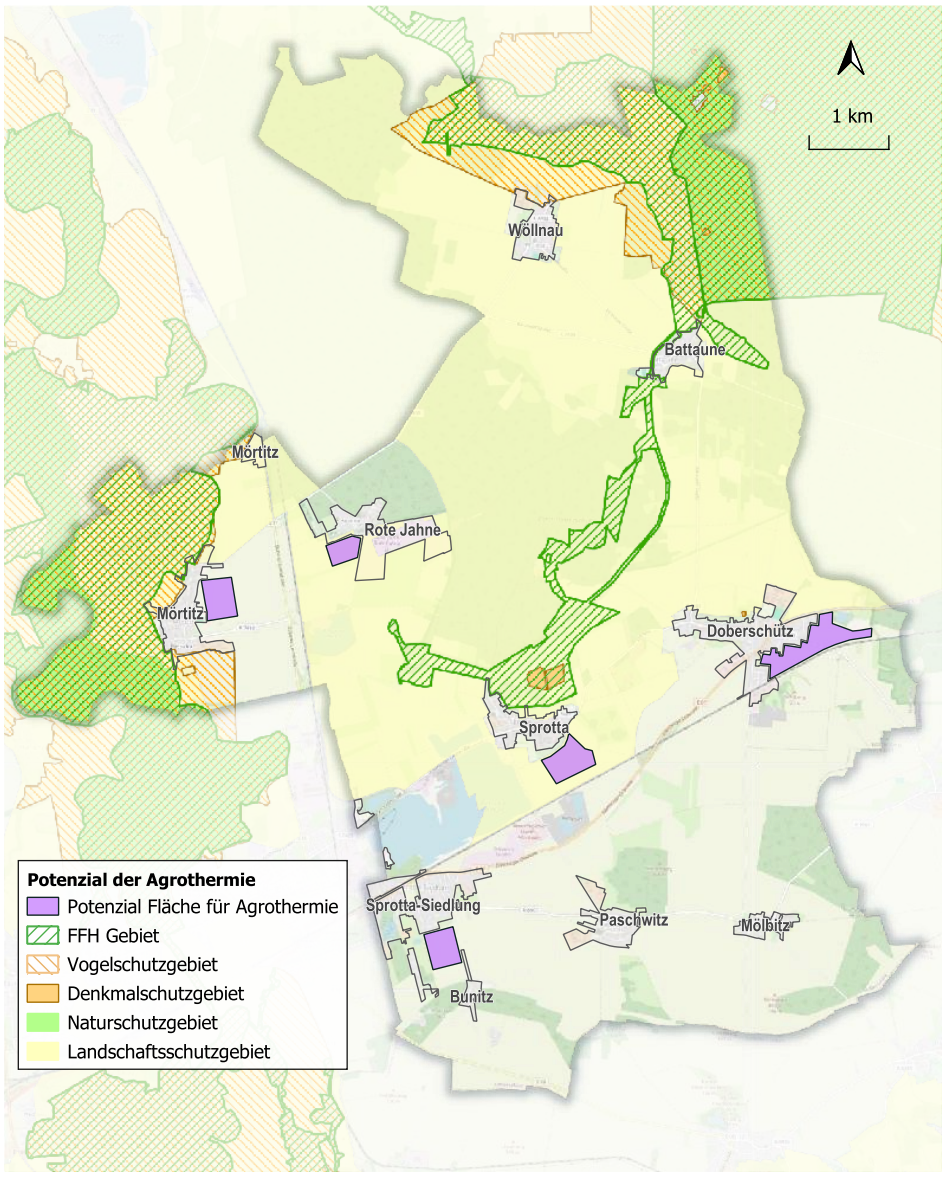

Abbildung 5: Flächenpotenziale für Agrothermie unter Berücksichtigung von Einschränkungen in den Fokus Gebieten von der Gemeinde Doberschütz

Potential Agrothermie

Im Betrachtungsgebiet könnten ca. 27,4 GWh/a mittels Flächenkollektoren gewonnen werden. Dies entspricht rund 75,8 % des gesamten Wärmebedarfs im Gemeindegebiet. Der gesamte Wärmebedarf der in der Grafik ausgewiesenen Siedlungsbereiche, die unmittelbar an geeigneten Agrothermieflächen angrenzen, kann dabei durch die ermittelte potenzielle Feldfläche gedeckt werden. Hierfür wäre ein entsprechendes Nahwärmenetz notwendig. Grundsätzlich besteht immer die Möglichkeit einen erdoberflächennahen Kollektor im eigenen Garten zu verbauen und diesen gekoppelt mit einer Wärmepumpe für die dezentrale Wärmegewinnung zu nutzen.

Die vorstehende Darstellung des Gemeindegebiets zeigt potenzielle Flächen (lila), die für den Einsatz von Agrothermie grundsätzlich geeignet sind. Bei der Bewertung dieser Flächen wurden Bereiche, die aus naturschutzrechtlichen Gründen oder aufgrund bestehender Denkmalvorgaben nicht nutzbar sind, bereits ausgeschlossen. Diese naturschutzrelevanten Einschränkungen sind bei der weiteren Planung zwingend zu berücksichtigen, um eine rechtssichere und nachhaltige Nutzung der identifizierten Energiepotenziale zu gewährleisten.

1.2.2.2 Mitteltiefe Geothermie

Funktionsprinzip

Mitteltiefe Erdwärmesonden erschließen die im tieferen Untergrund gespeicherte geothermische Wärme, typischerweise in Tiefen von etwa 50 bis 400 Metern. Diese Wärme stammt überwiegend aus dem natürlichen Zerfall radioaktiver Isotope in der Erdkruste. Zusätzlich trägt die aus dem Erdinneren aufsteigende Restwärme der Erdentstehung zur kontinuierlichen Erwärmung der Gesteinsschichten bei. Die folgend dargestellten Potenziale sind für eine dezentrale Wärmeerzeugung ermittelt wurden. Zur Speisung eines potenziellen Nahwärmnetzes wurden keine Untersuchungen durchgeführt.

Dabei werden senkrechte Bohrungen in den Boden eingebracht, in denen geschlossene Rohrsysteme installiert werden. Durch diese zirkuliert ein Wärmeträgermedium, das die Umgebungswärme aus dem Erdreich aufnimmt und zur Oberfläche transportiert. Die gewonnene Wärme wird über eine Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben und kann zur Raumheizung oder Warmwasserbereitung genutzt werden. Im Vergleich zu Flächenkollektoren bieten Erdwärmesonden höhere und konstantere Temperaturniveaus sowie eine geringere Flächenabhängigkeit, was sie besonders für dicht bebaute oder größere Gebäude geeignet macht.

Randbedingungen

Die Bewertung des geothermischen Potenzials in der Gemeinde Doberschütz basiert auf der laufenden Erarbeitung der Grundlagenkarte der Hydrogeologischen Spezialkartierung (HyK 50). Dabei wurden die hydrogeologischen Körper der HyK 50 durch eine geothermische Umbewertung hinsichtlich ihrer Eignung für die Nutzung oberflächennaher Erdwärme ergänzt. Grundlage hierfür bilden zudem Informationen zum Grundwasserflurabstand aus der Karte der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung.

Die resultierende Karte zur Entzugsleistung oberflächennaher Geothermie stellt eine Übersicht zur Nutzung von Erdwärmesonden dar. Sie ermöglicht eine erste Einschätzung, in welchen Bereichen der Gemeinde günstige geologische Voraussetzungen für die Nutzung von Erdwärme vorliegen. Damit dient sie als wertvolle Orientierungshilfe und unterstützt die Planung und Bewertung zukünftiger geothermischer Vorhaben.

Für die Potenzialbewertung wurden Daten des LUIS (Landwirtschaft- und Umweltinformationssystem für Geodaten) [15] herangezogen, die landesweit für mitteltiefe Erdwärmesonden in Sachsen vorliegen. Diese Datengrundlage gewährleistet eine einheitliche und vergleichbare Einschätzung des geothermischen Potenzials innerhalb der kommunalen Wärmeplanung.

Im Gebiet der Gemeinde Doberschütz wurde bei der Bewertung der geothermischen Potenziale ausschließlich eine Bohrtiefe **bis maximal 100 m berücksichtigt**. Bohrungen, die diese Tiefe überschreiten sind beim Sächsischen Oberbergamt anzeigepflichtig. Damit wären deutlich umfangreichere Genehmigungsverfahren erforderlich, weshalb tiefere Bohrungen im Rahmen dieser Untersuchung nicht betrachtet wurden.

Der Bau einer Erdwärmesondenanlage unterliegt grundsätzlich der Anzeige- bzw. Genehmigungspflicht bei der jeweils zuständigen unteren Wasserbehörde sowie beim Geologischen Dienst des Freistaates Sachsen (LfULG). Im vorliegenden Arbeitsschritt erfolgte die Potenzialbewertung ausschließlich auf Grundlage von Einzelpotenzialen, also für Einzelliegenschaften und nicht für gemeinschaftlich genutzte Sondenfelder. Die Untersuchung von Verbundsystemen oder Quartierslösungen kann in einem späteren Planungsschritt – insbesondere im Zusammenhang mit der Entwicklung kommunaler oder lokaler Wärmenetze – vertiefend erfolgen.

Die Platzierung möglicher Erdwärme Sonden-Standorte wurde auf Baublockebene analysiert. Als grundlegende Kriterien für die Eignung eines Standorts wurden dabei folgende **Mindestanforderungen** berücksichtigt:

- Ausschluss von Flächen innerhalb von Wasserschutzgebieten,
- Mindestabstand von 4 m zu Gebäuden,
- Mindestabstand von 5 m zur Grundstücksgrenze, um klare Eigentumsverhältnisse der Sonden sicherzustellen,
- Innerhalb der geeigneten Flächen wurde ein Mindestabstand von 7 m zwischen den einzelnen Erdwärmesonden eingehalten, um thermische Überlagerungen und Leistungsminderungen zu vermeiden.

Diese restriktive Auswahl stellt sicher, dass nur tatsächlich technisch und genehmigungsrechtlich geeignete Standorte in die Potenzialbetrachtung einfließen.

Potenzialermittlung

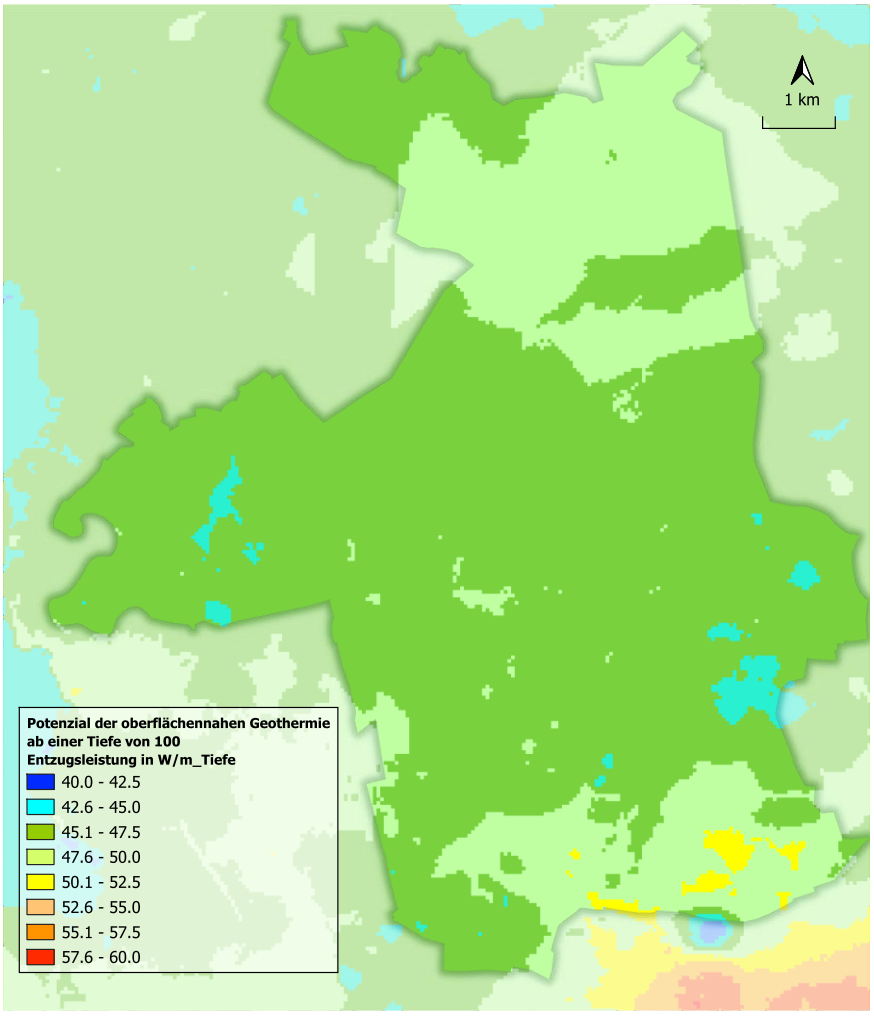

Abbildung 6: Potenzial der oberflächennahen Geothermie ab einer Tiefe von 100 m

Die interaktive Geothermie Karte ermöglicht es, für verschiedene Tiefenstufen (40 m, 70 m, 100 m und 130 m) die geothermisch verfügbaren spezifischen Entzugsleistungen in Watt pro Meter Sondenlänge [W/m] bezogen auf einen so genannten Standardtyp „Einfamilienhaus“ in Sachsen entsprechend der angegebenen Legende abzulesen. Dargestellt ist die spezifische Entzugsleistung, die in Abhängigkeit von den geologischen Untergrundverhältnissen in der Fläche variiert.

Die Abbildung 6 zeigt das Potenzial der oberflächennahen Geothermie in der Gemeinde Doberschütz bei einer angenommenen Bohrtiefe von 100 m. Dargestellt ist die spezifische Entzugsleistung des Untergrunds in Watt pro Meter Sondenlänge (W/m). Diese Werte geben an, wie viel Wärmeenergie pro Meter Bohrung im Jahr entzogen werden kann und sind ein wesentlicher Indikator für die geothermische Eignung eines Standortes.

Ein exemplarisches Rechenbeispiel verdeutlicht das Vorgehen mit folgenden Ausgangsdaten: Neubau eines Einfamilienhauses für drei Personen mit ca. 100 m² beheizbarer Fläche.

Ein Energieberater ermittelt den jährlichen Wärmebedarf des Gebäudes und gibt für die Beheizung eine Heizlast von 12 kW sowie einen jährlichen Wärmebedarf von 22.800 kWh an. Daraus ergibt sich rechnerisch eine Volllaststundenzahl von rund 1.900 h/a (22.800 kWh / 12 kW); für die Auslegung kann näherungsweise mit 2.000 h/a gerechnet werden.

Die Karte weist am Standort in der Tiefenstufe bis 40 m eine spezifische Entzugsleistung von rund 50 W/m aus, ergibt sich pro Bohrung bei 40 m Tiefe eine Entzugsleistung von etwa 2 kW. Zur Deckung von 12 kW wären somit sechs Sonden in dieser Tiefe erforderlich. Alternativ kann der Standort in der Tiefenstufe bis 130 m beispielsweise 52,6 – 55,0 W/m aufweisen; bei 130 m Sondentiefe resultieren daraus rund 6,8–7,1 kW pro Bohrung, sodass zwei Sonden ausreichen können. In beiden Fällen werden die Varianten hinsichtlich des Platzbedarfs, behördlicher Vorgaben, Erschließbarkeit und Effizienz (z. B. erwartete Jahresarbeitszahl) gegeneinander abgewogen.

Potenzial Mitteltiefe Geothermie

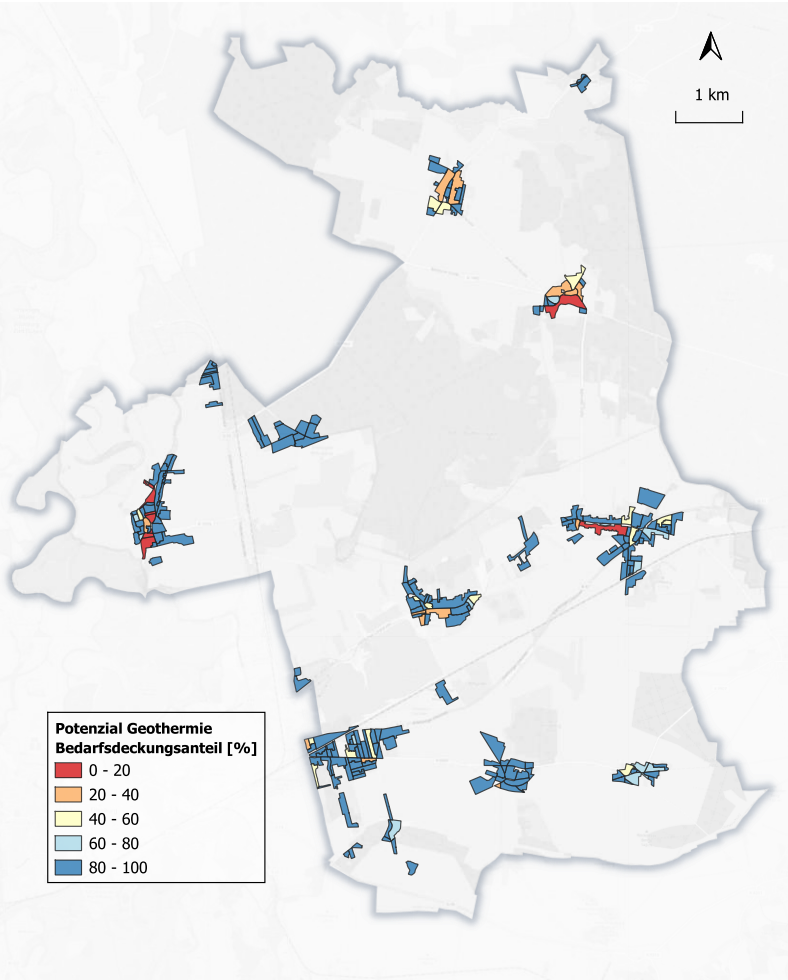

Abbildung 7: Potenzial Geothermie Bedarfsdeckungsanteil

Die Karte „Potenzial Geothermie – Bedarfsdeckungsanteil“ zeigt für alle untersuchten Baublöcke den Anteil des jährlichen Wärmebedarfs, der unter Berücksichtigung der Sondentiefe, der resultierenden Entzugsleistung sowie der Mindestanforderungen an Effizienz und Betriebssicherheit durch Erdwärmesonden gedeckt werden kann. Grundlage der Bewertung ist die Überprüfung pro Eigentümerfläche, ob der ermittelte Wärmeverbrauch durch die aus dem Untergrund gewinnbare Entzugsleistung erreichbar ist. Aus der Summation und Plausibilisierung dieser Einzelbewertungen ergibt sich der potenzielle Deckungsanteil je Baublock.

Räumlich zeigt sich ein differenziertes Bild: In mehreren kompakten Siedlungsclustern werden sehr hohe Deckungsanteile von 60 bis 100 % erreicht. Diese Gebiete eignen sich besonders gut für einzelne Projekte und gemeinsame Lösungen. Hier ist sowohl eine vollständige Wärmeversorgung durch Erdwärme möglich als auch der Einsatz gemeinsamer Sondenfelder, bei denen sich mehrere Gebäude die Wärmequelle teilen.

In Doberschütz bietet diese Option wenig potential, da ausreichend Platz auf einem Grundstück zur Verfügung stehen muss, um die oben genannten Abstandsregeln einzuhalten. Übergangszonen mit 40 bis 60 % Potenzial eignen sich insbesondere für hybride Konzepte, bei denen Erdwärmesonden die Grundlast bereitstellen und Spitzenlasten über ergänzende Erzeuger abgedeckt werden. Flächen mit Potenzialen unter 40 % werden vorrangig durch alternative Systeme adressiert oder profitieren von Effizienzmaßnahmen (Gebäudehülle, Systemtemperaturen), die den anschließbaren Deckungsanteil erhöhen.

In Summe belegt die Analyse, dass Erdwärmesonden in der Gemeinde einen substanziellen Beitrag zur Wärmeversorgung leisten können. Durch die Bündelung in Sonden-Verbänden und die Kombination mit Effizienzmaßnahmen lassen sich hohe Deckungsanteile bis hin zur Vollversorgung in prioritären Baublöcken erreichen; in den übrigen Bereichen verbessern hybride Konzepte die Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit.

Das Wärmepotenzial aus mitteltiefen Erdwärmesonden beträgt rund **29 GWh** pro Jahr und könnte damit etwa **81 %** des jährlichen Endenergiebedarfs der Gemeinde Doberschütz decken. Mit Blick auf den gesamten Wärmebedarf von 36,099 GWh/a im Gemeindegebiet stellt dieses Potenzial eine zentrale Ressource für eine zukünftige Geothermie gestützte Wärmeversorgung dar. Allerdings müssen die wirtschaftlichen Faktoren der Investitionen für die Eigentümer mitberücksichtigt werden und pro Gebäude durch den Eigentümer ein Vergleich mit anderen Lösungen erstellt werden, um abschließend die beste individuelle Lösung zu ermitteln.

1.2.2.3 Tiefe Geothermie

Funktionsprinzip

Das Funktionsprinzip der tiefen Geothermie (über 400 Meter Tiefe) unterscheidet sich technisch nicht grundlegend von dem der mitteltiefen Erdwärmesonden. Sie ermöglicht die Bereitstellung großer Wärmemengen, für die Einspeisung in Fernwärmenetze oder für den industriellen Einsatz. Aufgrund ihrer hohen Leistung eignet sich tiefe Geothermie insbesondere für die Versorgung ganzer Quartiere oder Gemeindeteile mit regenerativer Wärme.

Im Untersuchungsgebiet sind **keine wirtschaftlich nutzbaren Potenziale aus tiefer Geothermie vorhanden**. Laut den Daten des Geothermie-Informationssystems (GeotIS) könnten zwar petrothermale Potenziale in Tiefen von 2 bis 4 Kilometern bestehen, jedoch erfordert diese Nutzung aufwendige Tiefbohrungen mit hohen Investitionskosten. Petrothermale Geothermie basiert auf der Erschließung heißer, aber trockener Gesteinsschichten, in die über Bohrungen Wasser eingebracht wird, das sich dort erhitzt und anschließend zur Energiegewinnung genutzt werden kann. Diese

Technologie ist technisch anspruchsvoll, mit hohen Fündigkeitsrisiken verbunden und daher vor allem für große, industrielle Anwendungen geeignet.

In Relation zum moderaten Wärmebedarf im Gemeindegebiet von Doberschütz ist eine solche Tiefenerschließung wirtschaftlich nicht vertretbar. Die nachfolgenden Karten visualisieren die theoretischen Potenziale und die zu erwartenden Temperaturverläufe in verschiedenen Tiefenstufen.

Abbildung 8: Geothermisches Nutzungspotenzial im Raum Doberschütz – flächenhafte Einstufung gemäß GeotIS

Tiefe < 400 m:

Abbildung 9: Untergrundtemperatur in einer Tiefe bis 400 m

Tiefe < 1.000 m:

Abbildung 10: Untergrundtemperatur in einer Tiefe bis 1000 m

Tiefe < 2.000 m:

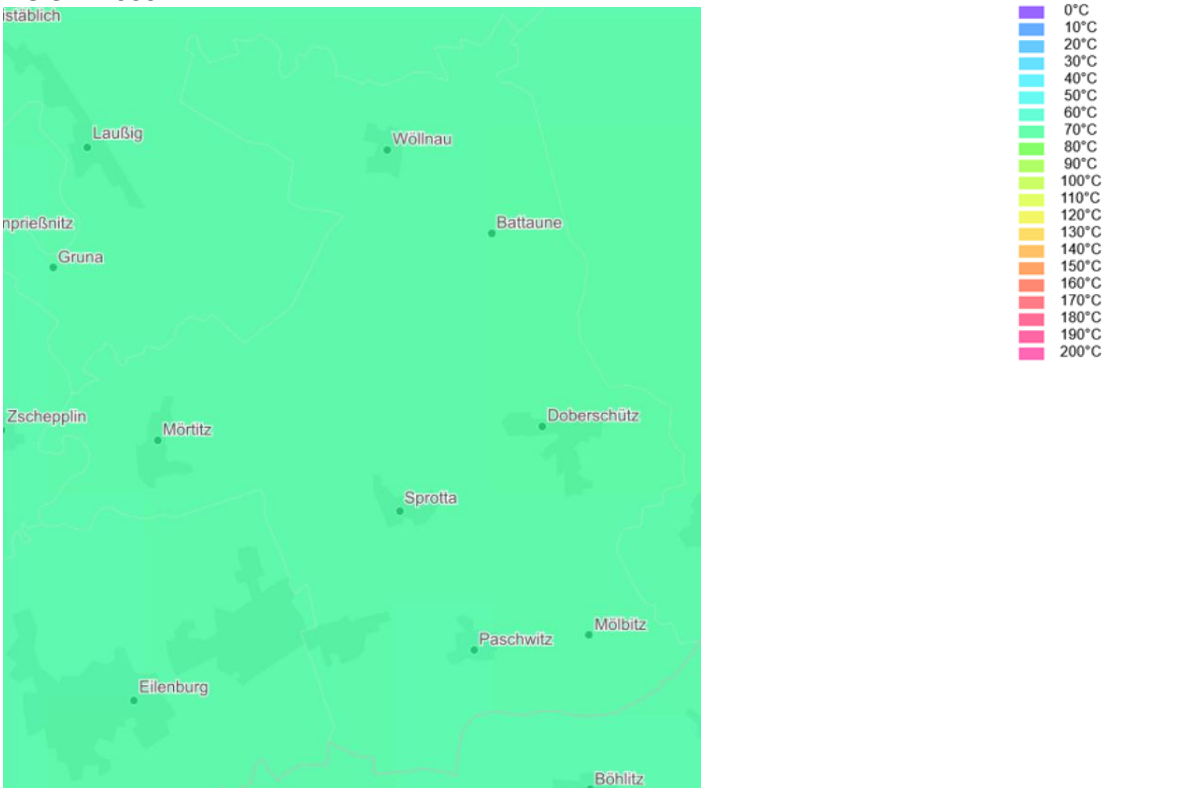

Abbildung 11: Untergrundtemperatur in einer Tiefe bis 2000 m

Tiefe < 3.000 m:

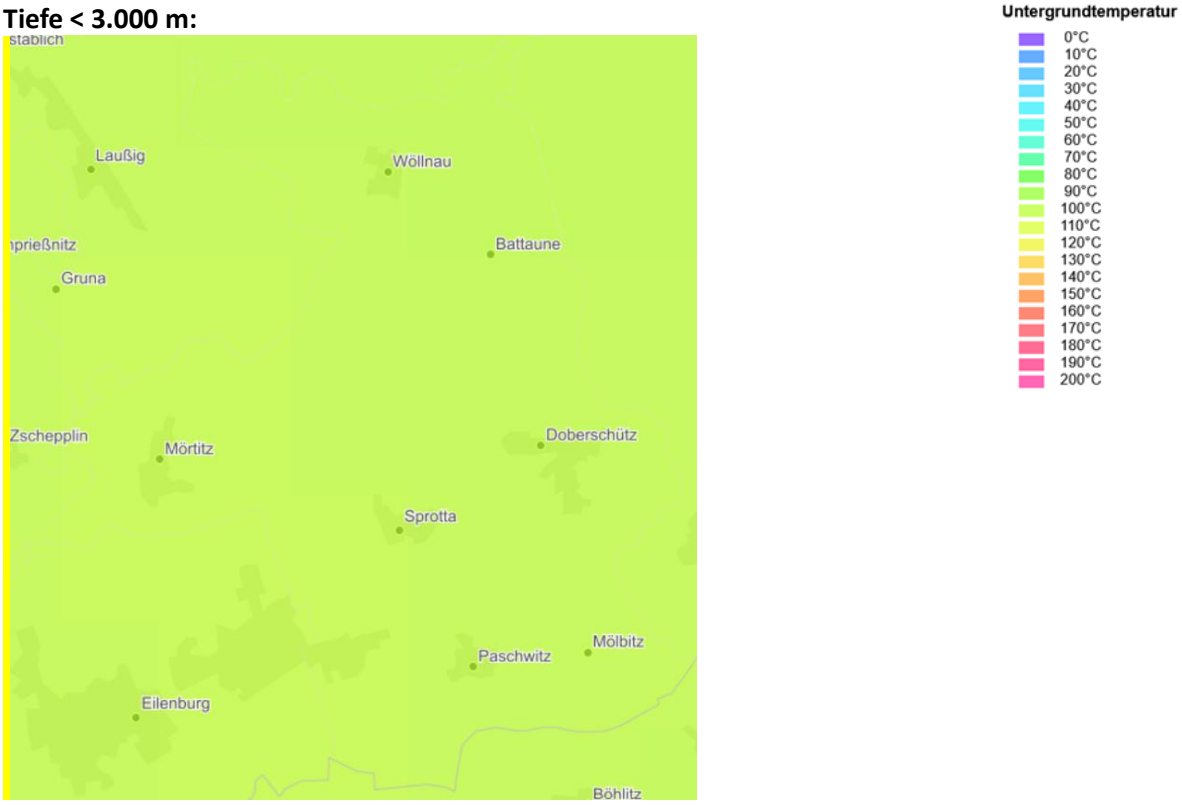

Abbildung 12: Untergrundtemperatur in einer Tiefe bis 3000 m

1.2.3 Solarthermie

Solarthermiekollektoren wandeln Sonnenstrahlung in Wärme um und werden zur Warmwasserbereitung sowie zur Heizungsunterstützung genutzt. Es gibt verschiedene technologische Arten:

1. **Flachkollektoren**: Weit verbreitet, kostengünstig und für Privathaushalte sowie kleinere Anwendungen geeignet.
2. **Vakuumröhrenkollektoren**: teurer, aber dafür höhere Effizienz, ideal für Gebäude mit kleinerer Dachfläche
3. **Parabolrinnenkollektoren**: Nutzen Spiegel zur Bündelung der Sonnenstrahlen, vor allem in großen Freiflächenanlagen für Prozesswärme oder Fernwärme.

Abbildung 13: Typische Solarthermiekollektoren für Dachflächen: Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren [16]

Abbildung 14: Parabolrinnenkollektoren als Großflächenanlage zur solaren Prozesswärmegewinnung [17]

Während **Auf-Dach-Anwendungen** eher dezentral für einzelne Gebäude genutzt werden, versorgen **Freiflächenanlagen** größere Verbraucher oder Netze mit erneuerbarer Wärme.

Um die solarstrahlungsabhängige Energie bestmöglich nutzen zu können sind oft große Wärmespeicher notwendig. Diese ermöglichen die Zwischenspeicherung der Strahlungswärme vom Tag in die Nacht. Werden großtechnische Speicher installiert, kann die Wärme auch über mehrere Wochen oder gar Monate zwischengespeichert werden (Saisonalspeicher).

1.2.3.1 Freifläche

Randbedingungen

Die Solarpotenzialflächen werden mittels Flächenscreening identifiziert und quantifiziert. Die in der Einleitung für Kapitel 3.2 aufgezählten Naturschutz rechtlichen Flächen werden hier berücksichtig.

Folgende Flächen im Untersuchungsgebiet wurden ausgeschlossen:

- FFH-Gebiete
- Vogelschutzgebiet
- Denkmalschutzgebiete
- Naturschutzgebiet

Mittels der ermittelten potenziellen Netzgebiete und der daran abgeleiteten thermischen Versorgungsaufgabe wurde je Netzgebiet eine Freiflächenanlage dimensioniert, welche nach Möglichkeit einen 100%-igen Deckungsbeitrag erbringen kann. Reichen die verfügbaren Flächen nicht aus, wird der maximal erreichbare Deckungsbeitrag ausgewiesen. Ein ggf. notwendiger Saisonalspeicher wird mit ausgewiesen.

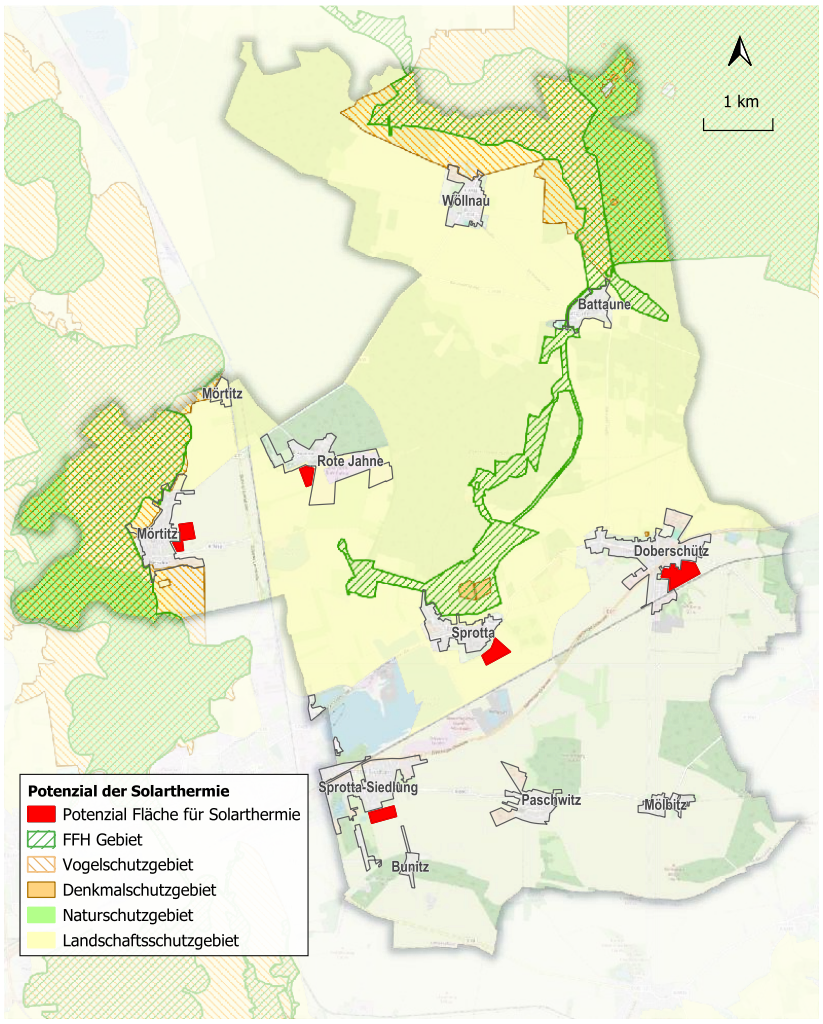

Abbildung 15: Potenzielle Freiflächen für Solarthermie unter Berücksichtigung von Einschränkungen in den Fokus Gebieten von der Gemeinde Doberschütz

Freiflächenanlagen können nur an Standorten errichtet werden, an denen ausreichend Platz vorhanden ist und keine Schutzgebiete oder denkmalgeschützten Bereiche ausgewiesen sind. Die potenziellen Flächen verteilen sich über das gesamte Gemeindegebiet, insbesondere in Bereichen mit unbebauten Flächen wie Ackerland, wobei gleichzeitig auf eine möglichst geringe Entfernung zu bestehenden Ortschaften geachtet wird, um eine effiziente Einbindung in die lokale Wärmeversorgung zu ermöglichen.

Werden Freiflächen-Solarthermieanlagen innerhalb eines Landschaftsschutzgebiets geplant, ist hierfür in der Regel eine **Nutzungsänderung mit Genehmigung durch die Gemeinde** erforderlich. Grundlage der Entscheidung ist eine fachtechnische Untersetzung, in der insbesondere die Vereinbarkeit mit dem Schutzzweck des Landschaftsschutzgebiets, die Auswirkungen auf das Landschaftsbild sowie auf Boden, Wasserhaushalt und biologische Vielfalt bewertet werden. Erst auf Basis dieser Prüfung kann beurteilt werden, ob die geplante Anlage im Einzelfall genehmigungsfähig ist. Zudem müssen die Eigentumsverhältnisse der Freiflächen abgeklärt werden und kooperativ der Eigentümer an einer Umsetzung beteiligt werden.

Potentialermittlung

Für den im Westen der Gemeinde (bei Mörtitz) betrachteten Standort einer möglichen Freiflächen-Solarthermieanlage ist zusätzlich zu beachten, dass dieser Bereich potenziell in unmittelbarer Nähe zu einem EU-Vogelschutzgebiet liegt. Hier ist eine vertiefte **artenschutz- und naturschutzfachliche**

Prüfung erforderlich, um nachzuweisen, dass der Standort weder wichtige Zug- oder Flugrouten noch Lebensräume der betroffenen Vogelarten erheblich beeinträchtigt. Eine Umsetzung ist nur dann vertretbar, wenn die Prüfungen keine erheblichen negativen Auswirkungen erwarten lassen oder wirksame Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen möglich sind.

Potenzial Freifläche-Solarthermie

Es können im Betrachtungsgebiet **ca. 27,4 GWh/a** mittels Solarthermiekollektoren gewonnen werden. Das entspricht **ca. 75,8 %** des gesamten Wärmebedarfs im Gemeindegebiet. Für die Siedlungsbereiche, die in unmittelbarer Nähe zu potenziellen Freiflächen-Solarthermieanlagen liegen, könnte der Wärmebedarf dabei vollständig durch Solarthermie gedeckt werden. Dass der Deckungsanteil am Gesamtwärmebedarf dennoch bei 75,8 % liegt, ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass insbesondere in den nördlichen Gemeindeteilen die Nähe zu Natur- und Vogelschutzgebieten eine Ausweisung weiterer Solarthermieflächen aus naturschutzfachlichen Gründen ausschließt. Zudem wurden im Rahmen der Eignungsprüfung einzelne Ortsteile, die nicht für eine zentrale Wärmeversorgungslösung vorgesehen sind, von der Potenzialermittlung ausgenommen, sodass für diese Bereiche keine Solarthermiepotenziale berechnet wurden.

Um das ausgewiesene Potenzial zu realisieren, sind in Summe ca. 38 ha Landfläche – vor allem Agrarflächen – zu erschließen. Da die höchsten Solarthermieerträge in den Sommermonaten anfallen, der Wärmebedarf jedoch im Winter am größten ist, wird ein saisonaler Wärmespeicher benötigt. Dafür wäre ein kumuliertes Wärmespeichervolumen von ca. 281.609 m³ notwendig, um den Ertrag aus den Sommermonaten bis über den Winter nutzbar zu machen. Weitere Informationen zu **Großwärmespeichern** sind in Kapitel 1.4 dargestellt.

1.2.3.2 Auf-Dach

Randbedingungen

Das Solarthermiepotenzial der Dachflächen in Doberschütz wurde auf Basis der jeweiligen Dachausrichtung und Dachneigung ermittelt. Grundlage hierfür sind Geodaten aus dem INFAS 360-Datensatz. Für die Berechnung wurde ein pauschaler **Effizienzfaktor von 0,7** angesetzt. Dieser beschreibt, welcher Anteil der auf die Kollektorfläche treffenden Sonnenenergie tatsächlich als nutzbare Wärme bereitgestellt werden kann. Der Wert ergibt sich aus den typischen Wirkungsgraden gängiger Kollektortypen, wie Flachkollektoren (ca. 0,5) und Vakuumröhrenkollektoren (ca. 0,9).

Anders als bei Freiflächenanlagen liegt das Potenzial in diesem Fall gebündelt in den bereits bebauten Bereichen der Gemeinde, in denen entsprechende Dachflächen zur Verfügung stehen.

Bei der Berechnung wurde zudem angenommen, dass die durch Solarthermie erzeugte Wärme nur kurzfristig genutzt werden kann und keine längerfristige, saisonale Speicherung erfolgt. Entsprechend wird ein Großteil der solar erzeugten Wärme in den Sommermonaten verbraucht, in denen der Wärmebedarf in der Region nur ungefähr ein Fünftel des gesamten Jahresbedarfs ausmacht. Ein höherer Bedarfsdeckungsanteil durch Solarthermie wäre grundsätzlich möglich, würde jedoch den Einsatz zusätzlicher saisonaler Wärmespeicher erfordern, die im zugrunde liegenden Modell nicht berücksichtigt wurden.

Potentialermittlung

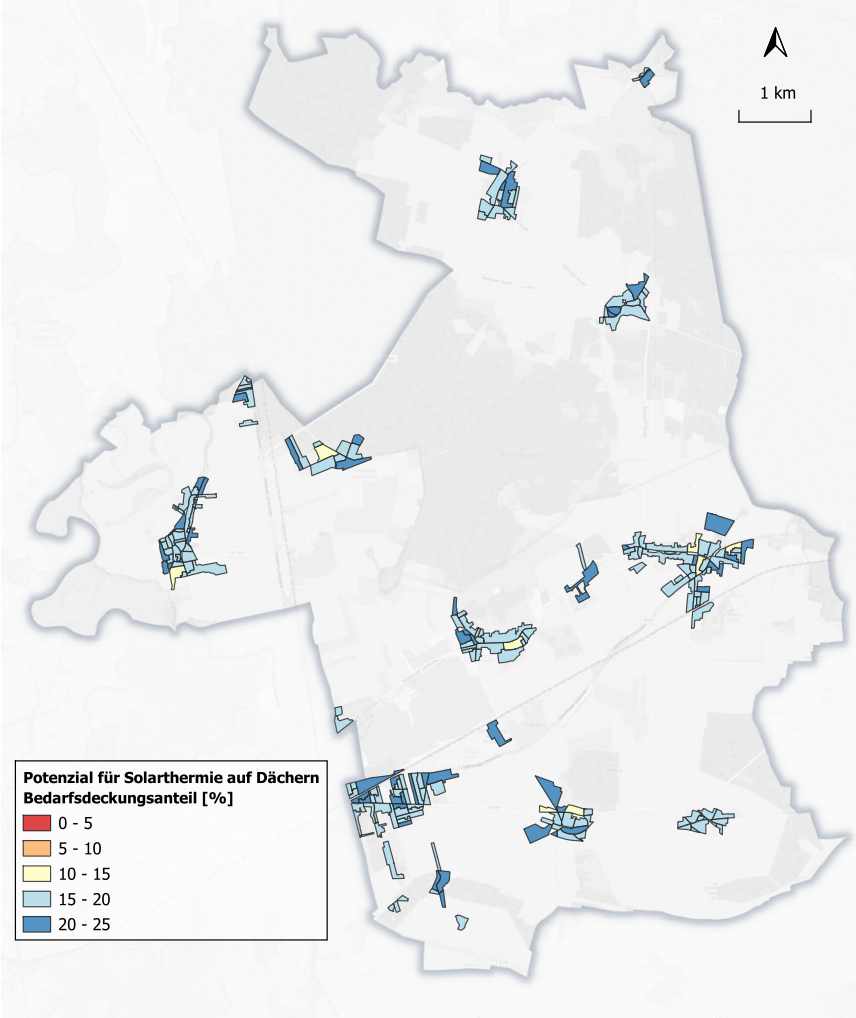

Abbildung 16: Bedarfsdeckungsanteil der Auf-Dach Solarthermie in [%]

Potenzial Auf-Dach-Solarthermie

Das resultierende thermische Energiepotenzial beträgt insgesamt etwa **6,73 GWh** pro Jahr, was rund **18,6 %** des gesamten Wärmebedarfs der Gemeinde entspricht. Damit weist die Solarthermie ein beachtliches Potenzial auf, insbesondere für Gebäude mit nach Süden ausgerichteten Dachflächen. Auch hier muss der Eigentümer für die Gebäude die wirtschaftlichen Faktoren anhand eines Vergleichs mit anderen dezentralen Wärmelösungen beurteilen.

1.2.4 Biogas (regional erzeugt)

Randbedingungen

Biogas entsteht durch die anaerobe Vergärung organischer Substrate wie Gülle, Grün- oder Lebensmittelabfälle. Dabei zersetzen Mikroorganismen unter Luftausschluss diese Stoffe zu einem methanreichen Gasgemisch, das als erneuerbarer Energieträger genutzt werden kann. Die Nutzung erfolgt typischerweise in Blockheizkraftwerken, Heizungsanlagen oder nach entsprechender Aufbereitung durch Einspeisung in ein bestehendes Gasnetz. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist die energetische Nutzung von Biogas ausschließlich dann von Relevanz, wenn die erforderlichen Substrate lokal verfügbar und verwertbar sind.

Potenzialermittlung

In Doberschütz ist die Verfügbarkeit solcher Substrate grundsätzlich vorhanden. Es existieren 2 Biogasanlagen in der Nähe von Sprotta und Doberschütz. Die nachfolgende Tabelle 2 zeigt die Daten der Anlagen. Die Anlage in Sprotta versorgt bereits ein kleines Wärmenetz über ein BHKW und Spitzenlastkessel. Die Anlage bei Doberschütz versorgt vorranging die anliegenden Geflügelmastanlagen mit Wärme aus den BHKW.

Tabelle 2: Übersicht der vorhandenen Biogasanlagen im Gemeindegebiet Doberschütz

Ort	Name der Anlage	BG Kapa	Kunden am Netz	Netz Verluste
Sprotta/ Doberschütz	BG-Anlage Sprotta	4.000 MWh	Putenfarm	k.A.
Sprotta	Biogasanlage	3.220 MWh	9 Stk (WG)	ca. 26 %

Im Kontext der kommunalen Wärmeplanung stellt dieses Angebot eine realistische Option zur schrittweisen Dekarbonisierung dar. Insbesondere in den bereits versorgten Ortsteilen kann auf bestehende Infrastruktur zurückgegriffen werden. Eine Ausweitung der Netze ist laut Angaben der Betreiber derzeit nicht vorgesehen. Eine Nachverdichtung bestehender Leitungen beziehungsweise der Anschluss weiterer Gebäude im Nahbereich ist jedoch technisch möglich und kann im Rahmen der Wärmeplanung berücksichtigt werden. In Prüfung befindet sich das Setzen eines Satelliten-BHKWs in Doberschütz von da aus ein Nahwärmenetz an die Abwärmenutzung angeschlossen werden könnte.

Das Potenzial wird anhand der vorhanden Biogas-Erzeugungskapazitäten der 2 Biogasanlagen berechnet. Dabei wird pauschal davon ausgegangen, dass das gesamte erzeugte Biogas komplett im Wärmesektor mittels BHKW-Modulen genutzt wird.

Potenzial Biogas aus regionaler Erzeugung

Das Wärmepotenzial aus Biogas beträgt rund **7,3 GWh** pro Jahr und könnte damit etwa **20 %** des jährlichen Endenergieverbrauchs der potenziellen Gemeinden decken.

Abbildung 17: Übersicht über die Lage der zwei vorhandenen Biogasanlagen im Gemeindegebiet Doberschütz

Die Versorgung mit biogenem Flüssiggas erfolgt über eine bundesweite Bilanzierung. Eine physische Trennung zwischen fossilem und erneuerbarem Anteil findet nicht statt, stattdessen erfolgt der Nachweis durch zertifizierte Herkunftsnachweise. Je nach Kundenwunsch sind unterschiedliche Anteile bis hin zu einer vollständigen Umstellung auf 100 Prozent biogenes Flüssiggas möglich.

1.2.5 Biomasse aus regionalem Bezug

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für Doberschütz wurde das Potenzial regional verfügbarer Biomasse systematisch untersucht. Dabei wurden landwirtschaftliche Reststoffe (z. B. Stroh, Gülle, Ernterückstände), forstwirtschaftliche Nebenprodukte (z. B. Durchforstungsholz, Astmaterial), biogene Abfälle (Grüngut, Klärschlamm) sowie Energiepflanzen aus extensiver Nutzung berücksichtigt. Die Analyse erfolgte auf Basis der Methodik des Deutschen Biomasseforschungszentrums (DBFZ) sowie der Potenzialdatenbank der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR).

Die Auswertung ergab, dass im Gemeindegebiet derzeit **keine verwertbaren Rest- oder Abfallstoffe in relevanter Menge verfügbar sind**, die technisch und wirtschaftlich für eine energetische Nutzung im Wärmenetz infrage kommen. Insbesondere fehlen größere Tierhaltungsbetriebe, strukturierte Grüngutsammelstellen oder forstwirtschaftliche Nutzflächen mit ausreichendem Aufkommen. Auch die stoffliche Nutzung vorhandener Biomasse (z. B. Kompostierung, Futter) schränkt die energetische Verfügbarkeit zusätzlich ein.

Biomasse aus regionalem Bezug wird daher nicht als tragfähige Option für die zukünftige Wärmeversorgung bewertet.

1.2.6 Umweltwärme

Für die Wärmeversorgung lassen sich verschiedene natürliche Umweltwärmequellen nutzen, indem ihnen thermische Energie entzogen und über technische Systeme wie Wärmepumpen auf ein für Heizung und Warmwasser nutzbares Temperaturniveau gebracht wird. Diese Form der Wärmeerzeugung ist erneuerbar, standortgebunden und kann – je nach Quelle – sowohl dezentral als auch im Verbund mit Wärmenetzen eingesetzt werden.

Die folgenden Unterkapitel betrachten die im Gemeindegebiet von Doberschütz relevanten Umweltwärmequellen im Detail:

- Luft
- Oberflächengewässer (Flüsse, Seen)
- Abwasser / Kläranlagen

1.2.6.1 Luft

Funktionsprinzip

Luftwärmepumpen entziehen der Außenluft Wärme und wandeln sie mithilfe von elektrischem Strom in nutzbare Heizenergie für Raumwärme und Warmwasser um. Am effizientesten arbeiten sie, wenn der Temperaturunterschied zwischen Außenluft und gewünschter Heiztemperatur möglichst gering ist.

Randbedingungen

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass dezentrale Wärmepumpenanlagen im gesamten Gemeindegebiet realisierbar sind. Ihr theoretisches Potenzial entspricht damit 100 % des Wärmebedarfs. Der hierfür erforderliche Strombedarf gilt nicht als begrenzender Faktor, da die zuständigen Stromnetzbetreiber verpflichtet sind, die Netzanschlusskapazitäten bedarfsgerecht zu erweitern.

Das tatsächlich nutzbare Potenzial wird jedoch durch immissionsschutzrechtliche, technische und städtebauliche Rahmenbedingungen begrenzt. Bei der Aufstellung von Luftwärmepumpen sind insbesondere die Vorgaben der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [18], einzuhalten, die Richtwerte für die zulässige Geräuschbelastung an Immissionsorten wie Wohngebieten definiert. Diese Richtwerte variieren je nach Gebietstyp und Tageszeit. Die TA Lärm gilt für genehmigungsbedürftige als auch für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen, die den Anforderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen, und zwar im Rahmen des § 22 BImSchG [19].

Für allgemeine Wohngebiete gelten laut TA Lärm, Nr. 6 Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) tagsüber (6–22 Uhr) und 40 dB(A) nachts (22–6 Uhr). Die Einheit dB(A) beschreibt den A-bewerteten Schalldruckpegel, der das menschliche Hörempfinden frequenzgewichtet berücksichtigt.

Die folgende Potenzialanalyse basiert auf einer Methodik, die sich an den Vorgaben der TA Lärm orientiert. Ziel ist es, eine erste Einschätzung darüber zu treffen, in welchen Bereichen der Gebäudebestand durch Wärmepumpen versorgt werden kann, ohne geltende Lärmschutzgrenzen zu überschreiten. Dabei wurde konservativ mit der maximal zulässigen Immissionswert von 35 dB(A) kalkuliert, um auch empfindliche Gebietstypen und nächtliche Betriebszeiten realistisch abzubilden. Da keine konkreten Anschlussleistungen für die betrachteten Gebäude vorlagen, wurde das potenzielle Wärmepumpenvolumen auf Basis der maximal zulässigen Geräuschemissionen und typischer Aufstellbedingungen abgeschätzt.

Zur Ableitung der maximal möglichen Wärmepumpenleistung wurden drei typische Aufstellvarianten betrachtet, die sich hinsichtlich der Schallreflexion unterscheiden:

- **Freistehender Aufstellplatz** ohne unmittelbare Nähe zu Gebäuden (geringe Reflexion),
- **Gebäudeecke**, bei der zwei Wände als Schallreflektoren wirken,
- **Wand nahe Aufstellung** mit weniger als 3 m Abstand zur Gebäudewand (höhere Reflexion).

Je nach Variante wurde die Schallausbreitung und -reflexion simuliert, um die zulässige Geräuschentwicklung und daraus resultierend die maximale installierbare Leistung der Wärmepumpe zu ermitteln – ohne die Lärmgrenzwerte zu überschreiten.

Potenzialermittlung

Auf Basis dieser Methodik wurde im gesamten Untersuchungsgebiet für jedes Gebäude die theoretisch maximal mögliche Wärmepumpenleistung berechnet, jeweils unter Berücksichtigung der genannten Aufstellvarianten. Diese Leistung wurde mit dem gebäudespezifischen Wärmebedarf laut ENEKA-Daten verglichen, um zu bestimmen, bei welchem Anteil der Gebäude eine vollständige Wärmeversorgung durch Wärmepumpen technisch möglich wäre.

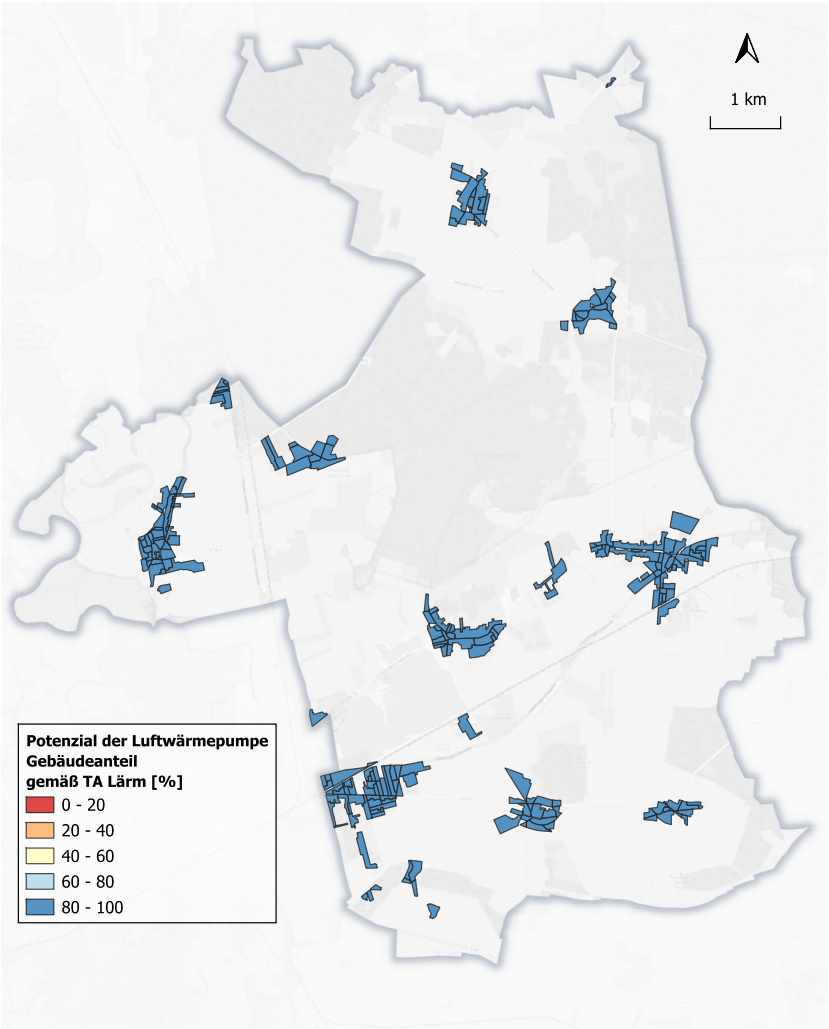

Abbildung 18: Potenzial der Luftwärmepumpe – Anteil der bedarfsgerechten Versorgung unter Einhaltung der TA Lärm

Potenzial Umweltwärmequelle Luft

Abbildung 18 zeigt den potenziellen Bedarfsdeckungsanteil von Luftwärmepumpen in der Gemeinde Doberschütz unter Berücksichtigung der zulässigen Schallemissionen gemäß TA Lärm.

Hohe Potenziale mit Deckungsanteilen zwischen 80 und 100 % finden sich in nahezu allen Ortsteilen. Ursache hierfür ist die überwiegend ländlich geprägte Bebauungsstruktur mit großen Abständen zwischen den Gebäuden. Hinzu kommt, dass es im Gemeindegebiet kaum Gebäude mit mehr als drei Geschossen gibt und überwiegend klassische Einfamilienhäuser vorherrschen.

Insgesamt bietet Doberschütz sehr gute Voraussetzungen für den Einsatz von Luftwärmepumpen, insbesondere in den offenen Siedlungsstrukturen. Auch in dichter bebauten Ortskernen ist die Nutzung bei entsprechender Planung grundsätzlich möglich. In weiten Teilen des Gemeindegebiets ist das Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs durch Wärmepumpen als hoch bis sehr hoch einzuschätzen.

Die Analyse zeigt, dass unter den getroffenen Annahmen bei etwa 97 % der Gebäude eine vollständige Versorgung mit Wärmepumpen möglich wäre. Insgesamt könnten auf diese Weise rund **33,1 GWh** des jährlichen Wärmebedarfs gedeckt werden, was etwa **91,7 %** des Gesamtwärmebedarfs von rund 36,1 GWh entspricht. Auch hier muss der Eigentümer für die Gebäude die wirtschaftlichen Faktoren anhand eines Vergleichs mit anderen dezentralen Wärmelösungen beurteilen.

1.2.6.2 Oberflächengewässer

Funktionsprinzip

Um sich die Umweltwärme aus Gewässern für die kommunale Wärmeversorgung nutzbar zu machen können Großwärmepumpen einen flächen- und ressourcenschonende Versorgungsoption darstellen. Dazu wird einem Oberflächenwasserreservoir mittels einer Wärmepumpe Wärme entzogen. Dabei kühlt sich das Wasser etwas ab. Der Wärmepumpenprozess macht diese Wärme auf einem höherem Temperaturniveau für die netzgebundene Wärmeversorgung nutzbar. Folgende drei Wärmequellen können im Untersuchungsgebiet Anwendung finden:

1. **Flussthermie**: Nutzt die Wärmeenergie aus Flüssen. Besonders geeignet für Städte mit großen Fließgewässern, aber abhängig von saisonalen Temperaturschwankungen und ökologischen Auflagen.
2. **Seethermie**: Entzieht Wärme aus Seen, oft aus tieferen Wasserschichten mit konstanteren Temperaturen.
3. **Abwasserthermie**: Verwendet die Wärme aus Abwasser (z. B. aus Kläranlagen oder Kanalisation). Da Abwasser ganzjährig hohe Temperaturen aufweist, ist diese Methode sehr effizient und ideal für den urbanen Raum.

Flüsse

Randbedingungen:

Für den Betrieb einer Flussthermieanlage ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich, da sowohl die Entnahme als auch die Wiedereinleitung des Wassers das ökologische Gleichgewicht des Flusses beeinflussen können. Dabei müssen bestimmte Temperaturgrenzwerte eingehalten werden, um negative Auswirkungen auf die Gewässerökologie zu vermeiden. Besonders wichtig ist der Schutz aquatischer Lebensräume, weshalb Maßnahmen wie Fischschutzvorrichtungen an den Entnahmestellen notwendig sein können. Zudem muss die Anlage saisonale Schwankungen des Wasserdargebots berücksichtigen, insbesondere in Zeiten von Niedrigwasser, um eine nachhaltige Nutzung sicherzustellen.

Potenzialermittlung

Die Mulde verläuft westlich des Gemeindegebiets und stellt den bedeutendsten Fluss im Umfeld von Doberschütz dar. Daneben durchquert der Schwarzbach mit seinen kleineren Zuläufen das Gemeindegebiet: Er entspringt nördlich von Eilenburg und durchfließt die Gemarkungen Sprotta, Doberschütz, Battaune, Wöllnau, Pressel, Authausen, Görschlitz und Bad Düben, wo er in die Mulde mündet.

Potenzial Umweltwärmequelle Fluss

Im Rahmen der räumlichen Potenzialanalyse konnten für diese Gewässer jedoch **keine wirtschaftlich nutzbaren Wärmequellen** ausgewiesen werden. Die Flüsse liegen insgesamt zu weit von den relevanten Siedlungsbereichen entfernt, sodass die Leitungswege für eine Wärmeerschließung unverhältnismäßig lang wären. Zudem weist insbesondere der Schwarzbach einen zu geringen Volumenstrom auf, also eine zu geringe Wassermenge, die pro Zeiteinheit durch den Flussquerschnitt

strömt. Damit steht nicht ausreichend Wasser zur Verfügung, um nennenswerte Wärmemengen zu entziehen, ohne den Gewässerhaushalt ökologisch unzulässig zu beeinträchtigen.

Seen

Randbedingungen

Für den Betrieb einer Seethermieanlage ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich, da die Entnahme und Wiedereinleitung von Seewasser Auswirkungen auf das Ökosystem haben kann. Besonders wichtig ist die Einhaltung von Temperaturgrenzwerten, um Veränderungen der natürlichen Schichtung des Sees und damit verbundene ökologische Störungen zu vermeiden. Stehende Gewässer weisen in der Regel eine **Temperaturschichtung** auf: In den wärmeren Monaten liegt eine wärmere Oberflächenschicht über kälteren, dichteren Tiefenwasserschichten. Wird diese Schichtung zu stark beeinflusst, kann dies Sauerstoffverteilung und Lebensbedingungen für Fische und andere Organismen nachteilig verändern.

Zudem müssen Schutzmaßnahmen für die aquatische Fauna vorgesehen werden, etwa durch geeignete Entnahmebauwerke, die den Einzug von Fischen und Kleinstlebewesen verhindern. Auch saisonale Schwankungen der Wassertemperatur sowie die mögliche Bildung von Eisdecken im Winter sind in der Planung zu berücksichtigen, um einen effizienten und sicheren Betrieb zu gewährleisten. Das nutzbare Potenzial der Wasserentnahme hängt maßgeblich von saisonalen Schwankungen des Wasserspiegels und der Temperatur ab. Für eine konservative Auslegung der Wärmepumpe wird angenommen, dass das entnommene Teilvolumen um maximal 2 K abgekühlt werden darf, um ökologische Auswirkungen zu minimieren.

Auf Basis der ermittelten potenziellen Netzgebiete und der daraus abgeleiteten thermischen Versorgungsaufgabe wurde je möglichem Netzgebiet eine See-Wärmepumpe so dimensioniert, dass nach Möglichkeit ein 100 %iger Deckungsbeitrag erreicht werden kann. Überschreitet die Versorgungaufgabe die maximal extrahierbare Wärmemenge des Sees, wird der maximal erreichbare Deckungsbeitrag ausgewiesen. Das Anlagenschema ist im Anhang „PowerPoint: Gewässerwärmenutzung“ der Firma JENA-GEOS Ingenieurbüro GmbH dargestellt.

Potenzialermittlung

Das einzige potenzielle Gebiet für die Nutzung von Seethermie liegt im Südwesten des Untersuchungsgebiets in der Nähe der Stadt Eilenburg („Kiesgrube Eilenburg“); große Teile des östlichen Ufers gehören zur Gemarkung Sprotta.

Potenzial Umweltwärmequelle See

Im Betrachtungsgebiet können insgesamt etwa 15.100 MWh/a mittels Seethermie gewonnen werden. Dies entspricht rund 17 % der potenziellen netzgebundenen Versorgungssysteme. Die Potenzialanalyse zeigt, dass der See insgesamt ein Wärmeentzugspotenzial von rund 9,9 GWh/a bietet, woraus sich – unter Berücksichtigung der Wärmepumpenarbeit – ein gesamtes Wärmeerzeugungspotenzial von rund

15 GWh/a ergibt. Dieses Potenzial übersteigt bereits deutlich den Wärmebedarf des angrenzenden Siedlungsbereichs Sprotta, der bei lediglich rund 5,1 GWh/a liegt.

Da im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nur so viel Seethermie angesetzt wird, wie lokal sinnvoll genutzt werden kann, wird das nutzbare Seethermiepotenzial für die Gemeinde daher auf **5,1 GWh/a** begrenzt, was einer vollständigen Deckung des Wärmebedarfs in Sprotta entspricht.

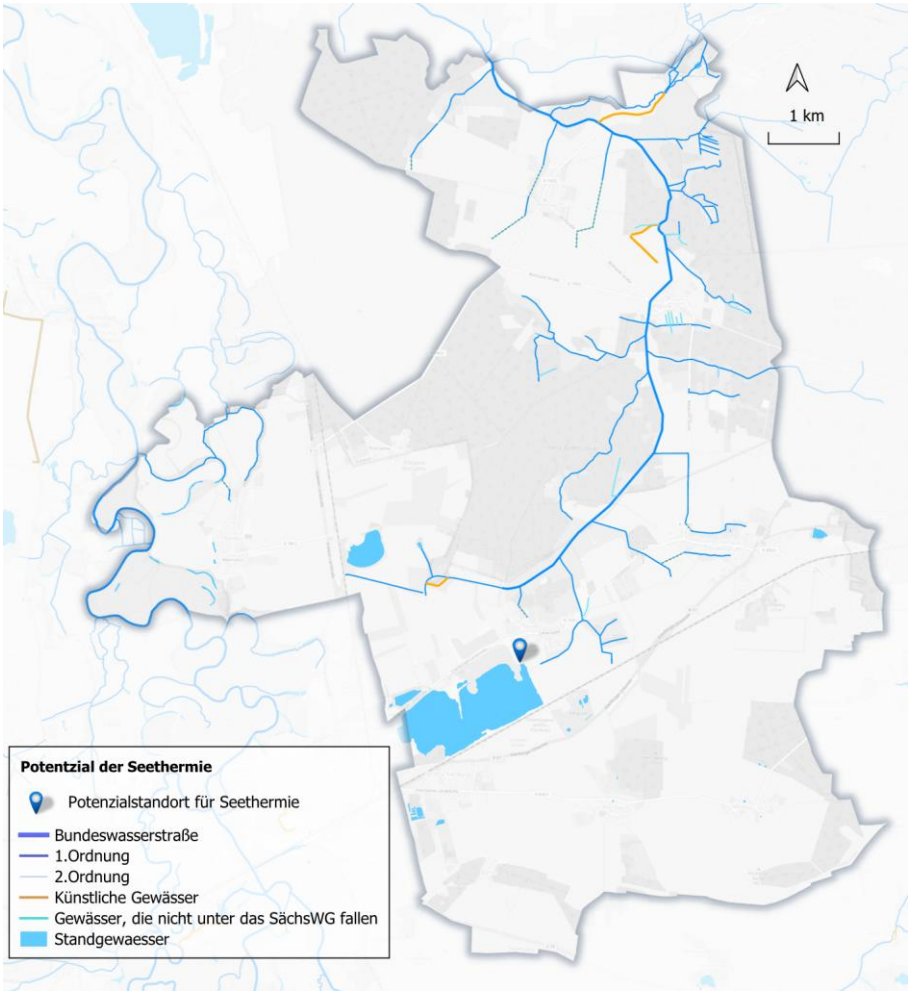

Abbildung 19: Karte mit Potentialstandort für Seethermie

1.2.6.3 Abwasser / Kläranlagen

Randbedingungen

Wärmepumpen in Kombination mit Abwässern können grundsätzlich in zwei Varianten zur Anwendung kommen:

- Nutzung von Wärme aus dem Auslaufwasser einer Kläranlage (Auskühlung des Wassers vor Wiedereinleitung)
- Nutzung der Wärme aus Abwasser in Abwassersammelkanälen (Auskühlung des Abwassergemischs in Kanälen ≥ DN800 vor Eintritt in die Kläranlage)

Für den Betrieb einer Abwasserthermieanlage ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich, da Eingriffe in das Abwassersystem erfolgen. Es müssen Mindesttemperaturen im Abwassersystem eingehalten werden, um den biologischen Abbauprozessen in Kläranlagen nicht zu schaden. Zudem sind technische Maßnahmen nötig, um Verunreinigungen im Wärmetauscher zu vermeiden und die Betriebssicherheit sicherzustellen. Besonders in städtischen Gebieten muss die Abwasserverfügbarkeit geprüft werden, um eine konstante Wärmeversorgung zu gewährleisten.

Potenzialermittlung

Im Untersuchungsgebiet befindet sich lediglich eine zentrale Kläranlage im Ortsteil Wöllnau mit einer Kapazität für rund 500 Einwohner. Aufgrund dieser geringen Dimensionierung ist eine wirtschaftliche Nutzung der Abwärme aus dem Reinigungsprozess nicht darstellbar. Das Kanalnetz der Gemeinde weist zudem keine Abwasserleitungen mit einem Durchmesser ≥ DN 800 auf, sondern besteht überwiegend aus Leitungen kleinerer Nennweiten, was eine Nutzung von Kanalabwässern als Wärmequelle ausschließt.

Potenzial Umweltwärmequelle Abwasser/Kläranlagen
Unter den vorhandenen Rahmenbedingungen ergibt sich im Gemeindegebiet Doberschütz kein energetisch sinnvoll nutzbares Potenzial für Abwasser- bzw. Kläranlagenthermie.

1.3 Wasserstoff

Randbedingungen

Wasserstoff gilt perspektivisch als wichtiger Baustein für die Klimaneutralität, insbesondere im Industrie- und Mobilitätssektor, da vor allem energieintensive Produktionsprozesse sowie Teile des Verkehrssektors auf strom- oder gasförmigen Wasserstoff als CO_2-arme bzw. -freie Energiequelle angewiesen sein werden.

Gemäß Landeswasserstoffstrategie und den Rückmeldungen des örtlichen Gasnetzbetreibers liegt der Schwerpunkt der zukünftigen Wasserstoffinfrastruktur zunächst klar auf der **Versorgung industrieller Großabnehmer und des Mobilitätssektors**. Eine Nutzung von Wasserstoff zur Erzeugung von Raumwärme und Trinkwarmwasser in der Breite der Gebäudeheizung ist derzeit nicht vorgesehen.

Die Gasinfrastruktur des regionalen Netzbetreibers MITNETZ wird als grundsätzlich **„H_2-ready“** eingestuft; eine Untersuchung aus den Jahren 2020/2021 hat ergeben, dass eine technische Umstellung prinzipiell möglich wäre. Unklar ist jedoch, ob Wasserstoff in ausreichender Menge, zu vertretbaren Kosten und mit der notwendigen Leitungsanbindung tatsächlich verfügbar sein wird. Für eine Umstellung wären zudem **Ankerkunden** mit hohem, kontinuierlichem Wasserstoffbedarf sowie die Nähe zu einem Wasserstoff-Kernnetz oder zu dezentralen Elektrolyseanlagen erforderlich. Für die Gemeinde Doberschütz liegen solche Voraussetzungen aktuell nicht vor. Im Falle einer späteren Wasserstoffversorgung würden vorrangig Kunden berücksichtigt, die zwingend auf gasförmige Energieträger angewiesen sind und nicht elektrifiziert werden können.

Potenzialermittlung

Doberschütz liegt abseits der aktuell geplanten Wasserstofftrassen (z. B. großräumiger Leitungsprojekte in Richtung industrieller Standorte im Raum Leipzig/Chemiepark). Im oder unmittelbar am Gemeindegebiet sind **weder Wasserstoffleitungen noch Entnahmestationen oder Verteilnetze** vorgesehen. Ebenso existieren derzeit **keine lokalen Wasserstofferzeugungsanlagen** (z. B. Elektrolyseure), die eine eigenständige Versorgung ermöglichen würden.

Vor diesem Hintergrund sowie auf Basis der Abstimmung mit dem örtlichen Gasnetzbetreiber ergibt sich aktuell **kein realistisch erschließbares Wasserstoffpotenzial** für die kommunale Wärmeversorgung in Doberschütz. Wasserstoff wird in den nächsten Jahrzehnten vorrangig für Industrie- und Mobilitätsanwendungen vorgesehen und nicht für die flächige Deckung des Raumwärmebedarfs in Wohngebieten.

Potenzial Wasserstoff

Unter den gegebenen Rahmenbedingungen – fehlende Leitungsanbindung, keine lokalen Erzeugungsanlagen, strategischer Fokus auf Industrie und Mobilität – wird das Potenzial von Wasserstoff im Kontext der kommunalen Wärmeplanung der Gemeinde Doberschütz **als nicht vorhanden** bewertet. Eine Neubewertung könnte erst dann erfolgen, wenn konkrete Planungen für eine Wasserstoffleitung, eine Entnahmestation oder eine lokale Erzeugungsanlage im unmittelbaren Umfeld der Gemeinde vorliegen.

1.4 Großwärmespeicher

Randbedingungen

Großwärmespeicher sind technische Anlagen, die große Mengen thermischer Energie zwischenspeichern können, um sie zeitversetzt und bedarfsgerecht wieder abzugeben. Sie dienen dazu, Schwankungen bei der Erzeugung und dem Verbrauch von Wärme auszugleichen, beispielsweise zwischen der Spitzenproduktion von Solarthermieanlagen am Tag und dem Wärmebedarf in der Nacht oder an wolkigen Tagen. Durch die Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch ermöglichen Großwärmespeicher eine höhere Auslastung erneuerbarer Wärmeerzeuger, reduzieren den Einsatz fossiler Spitzenkessel und steigern die Versorgungssicherheit in Industrie- und Kommunalanlagen.

Es gibt drei unterschiedliche Arten von Großwärmespeichern.

Behälterspeicher

- Geschlossene, oberirdische oder unterirdische Tanks aus Stahlbeton oder Stahl
- Gute Wärmedämmung möglich, geringe Wärmeverluste
- Flexible Einbindung in bestehende Wärmeversorgungssysteme

Aquifer Speicher

- Nutzung natürlicher Grundwasserleiter als Speicher (Untergrundspeicher)
- Sehr hohe Speicherkapazität und geringere Wärmeverluste durch überdecktes Erdreich
- Abhängig von hydrogeologischen Rahmenbedingungen und wasserrechtlicher Genehmigung

Erdbeckenspeicher

- Große, mit Folie oder Dichtschlämme abgedichtete Bodenwanne im Erdreich
- Kostengünstige Lagerung großer Volumina, jedoch höhere Verdunstungs- und Wärmeverluste
- Eignung vor allem in Gebieten mit ausreichend Fläche und geeigneten Bodenverhältnissen

Abbildung 20: Beispiel Erdbeckenspeicher mit Solarthermie in Voljens Dänemark [20]

In Vojens, Dänemark, wurde 2015/2016 ein innovatives System aus einer 70 000 m² großen Solarthermieanlage und einem 200 000 m³ fassenden Erdbeckenspeicher errichtet, um saisonal überschüssige Sonnenwärme zu speichern und für die Heizperiode bereitzustellen. Das entspricht rund 25 Prozent des Wärmebedarfs der Kleingemeinde mit ihren knapp 8.000 Einwohnern. [21]

Für die kommunale Wärmeplanung wird daran deutlich, dass hohe solare Deckungsanteile nur in Verbindung mit großvolumigen saisonalen Wärmespeichern realisierbar sind. Übertragen auf das Gemeindegebiet Doberschütz würde eine Solarthermie gestützte Wärmeversorgung ein Wärmespeichervolumen in der Größenordnung von rund 281.660 m³ erfordern, um die im Sommer überschüssig erzeugte Wärme in die Heizperiode zu übertragen. Solche Erdbeckenspeicher stellen damit eine zentrale infrastrukturelle Voraussetzung für Szenarien dar, in denen Solarthermie einen sehr hohen Anteil an der Wärmebereitstellung übernehmen soll.

Potenzialermittlung

Um das Potenzial zuverlässig zu bewerten, sind die Speicherverluste zu berücksichtigen. Diese hängen entscheidend vom Verhältnis von Oberfläche zu Volumen ab: Je kompakter ein Speicher (hohes Volumen bei geringer Oberfläche), desto geringer sind die Wärmeverluste. Großwärmespeicher können Temperaturen zwischen 10 °C und 95 °C puffern und so thermische Energie aus Solarthermieanlagen bedarfsgerecht bereitstellen.

In Verbindung mit Solarthermieanlagen kann die tagsüber gewonnene Wärme in Wärmespeichern zwischengespeichert werden und steht dadurch auch nachts oder an sonnenarmen Tagen zur Verfügung. Für industrielle Abnehmer ermöglicht dies eine möglichst gleichmäßige Versorgung mit den

benötigten Prozesstemperaturen. Die Kombination verbessert die Auslastung der Solarkollektoranlagen, reduziert Stillstandszeiten und senkt den Brennstoffeinsatz für Spitzenlasten und Vorwärmprozesse.

Wirtschaftlich amortisieren sich Großwärmespeicher vor allem in sonnenreichen Regionen mit konstant hohem Wärmebedarf. Durch Solardeckungsgrade von 30 – 60 % lassen sich fossile Spitzen- und Grundlastkessel deutlich entlasten. Vor allem latent thermische Speicher – etwa mit Salzschmelzen – punkten durch hohe Energiedichten und geringe Langzeitverluste. Herausforderungen liegen in den Investitionskosten und der Integration in bestehende Wärmeverteilnetze, doch Förderprogramme und CO_2-Bepreisung schaffen zunehmend attraktive Rahmenbedingungen.

Potenzial Großwärmespeicher

Um die in Kapitel 1.2.3.1 „Freifläche“ ermittelten Solarthermiepotenziale für eine ganzjährige, vollständig solar gedeckte Wärmeversorgung zu nutzen, sind entsprechend dimensionierte saisonale Wärmespeicher erforderlich. Je nach Größe kommen dabei vor allem Erdbeckenspeicher in Frage, bei kleineren Volumina auch große Behälterspeicher.

In der nachfolgenden Tabelle werden drei Kenngrößen verwendet:

- **Saisonales Speichervolumen [m³]**:
  Das benötigte Wasservolumen des Erdbeckenspeichers, um genug Wärme für eine vollständige Versorgung über die Heizperiode zu speichern.
- **Erforderliche Wasserfläche [m²]**:
  Die angenäherte Oberfläche des Speichers (Spiegelfläche), die sich aus Volumen und typischer Baugeometrie ergibt. Sie beschreibt die Mindestfläche, die der Speicher selbst benötigt.
- **Ausgewiesene Potenzialfläche [m²]**:
  Die im Umfeld der jeweiligen Siedlung identifizierte verfügbare Fläche, auf der ein entsprechender Erdbeckenspeicher grundsätzlich realisierbar wäre. Ist diese größer als die tatsächlich benötigte Wasserfläche, ermöglicht sie eine flexible Anordnung und Verschiebung des Speichers innerhalb dieser Fläche (z. B. hinsichtlich Lage und Form).

Tabelle 3: Abschätzung saisonaler Wärmespeicher für eine 100 % solarthermische Wärmeversorgung in den Fokusgebieten

Ort	Speichertyp	saisonales Speichervolumen [m³]	erforderliche Wasserfläche [m²]	ausgewiesene Potenzialfläche [m²]
Doberschütz	Erdbeckenspeicher	115.944	27.350	132.968
Mörtitz	Erdbeckenspeicher	48.544	11.446	49.309
Rote Jahne	Erdbeckenspeicher	20.631	4.865	26.961
Sprotta	Erdbeckenspeicher	52.080	12.280	62.743
Sprotta-Siedlung	Erdbeckenspeicher	44.410	10.472	56.770

Die Summe der saisonalen Speichervolumina beträgt **281.609 m³**. Insgesamt zeigt die Abschätzung, dass in allen fünf betrachteten Bereichen ausreichend Flächenreserven in der Nähe der jeweiligen Solarthermiepotenzialflächen vorhanden sind, um die für eine ganzjährige 100 % solarthermische Wärmeversorgung erforderlichen saisonalen Wärmespeicher zu realisieren. Die hier dargestellten Werte stellen eine konzeptionelle Dimensionierung dar und müssten im Rahmen einer späteren Detailplanung unter Berücksichtigung von Topografie, Eigentumsverhältnissen, Natur- und Wasserschutz sowie Wirtschaftlichkeit weiter konkretisiert werden.

1.5 Rechenzentren als Quelle nutzbarer Abwärme

Randbedingungen

Rechenzentren zählen aufgrund ihres hohen elektrischen Energieverbrauchs und der daraus resultierenden Notwendigkeit leistungsfähiger Kühlsysteme zu den stromintensiven Infrastrukturen, die gleichzeitig ganzjährig Abwärme in konstanten Temperaturbereichen bereitstellen können. Im Rahmen der Wärmewende können sie damit zu wichtigen Bausteinen einer klimaneutralen Wärmeversorgung werden, insbesondere in Verdichtungsbereichen oder in räumlicher Nähe zu Wärmenetzen. Das Energieeffizienzgesetz (EnEfG) verpflichtet neue Rechenzentren ab dem 1. Juli 2026 dazu, hohe Effizienzstandards einzuhalten und einen wachsenden Anteil ihrer Energie wiederzuverwenden. So müssen Rechenzentren, die ab diesem Datum in Betrieb gehen, eine Energieverbrauchseffektivität (PUE) von kleiner oder gleich 1,2 erreichen und einen festgelegten prozentualen Anteil ihrer Energie als wiederverwendete Energie nach DIN EN 50600-4-6 ausweisen, wobei dieser Mindestanteil stufenweise ansteigt. Rechenzentren, die ab dem 1. Juli 2027 den Betrieb aufnehmen, müssen einen geplanten Anteil an wiederverwendeter Energie von mindestens 15 Prozent und solche, die ab dem 1. Juli 2028 in Betrieb gehen, einen Anteil von mindestens 20 Prozent aufweisen.

Potenzialermittlung

In der Gemeinde Doberschütz wird derzeit die Errichtung eines neuen Rechenzentrums lediglich als Option diskutiert; das Vorhaben befindet sich noch nicht in der Entwurfsphase, sondern ausschließlich im Stadium erster Vorüberlegungen. Aufgrund des frühen Planungsstandes, fehlender belastbarer technischer Auslegungsdaten sowie nicht vorhandener vertraglicher Vereinbarungen zur Abwärmenutzung kann dieses potenzielle Rechenzentrum in der vorliegenden Potenzialanalyse noch nicht als gesicherte Wärmequelle berücksichtigt werden.

Potenzial Klimaneutrale Rechenzentren

Eine Bewertung als Wärmepotenzial ist erst dann fachlich belastbar, wenn Standort, Leistungsumfang, technische Anschlussmöglichkeiten an ein Wärmenetz sowie die Rahmenbedingungen zur Abnahme und Nutzung der Abwärme verbindlich geklärt sind. Dies ist aus heutigem Planungsstand noch nicht gegeben, sodass derzeit **kein nutzbares Wärmepotenzial** aus Rechenzentren für die kommunale Wärmeplanung in Doberschütz angesetzt werden kann.

1.6 Übersicht der Ergebnisse aus der Potenzialanalyse

In den vorangegangenen Kapiteln sind die Einzelpotenziale für die Bereitstellung klimaneutraler Wärme erläutert worden. Für das gesamte Kommunalgebiet liegt damit eine mengenmäßige und räumliche Aussage zur Verfügbarkeit der Einzelpotenziale vor.

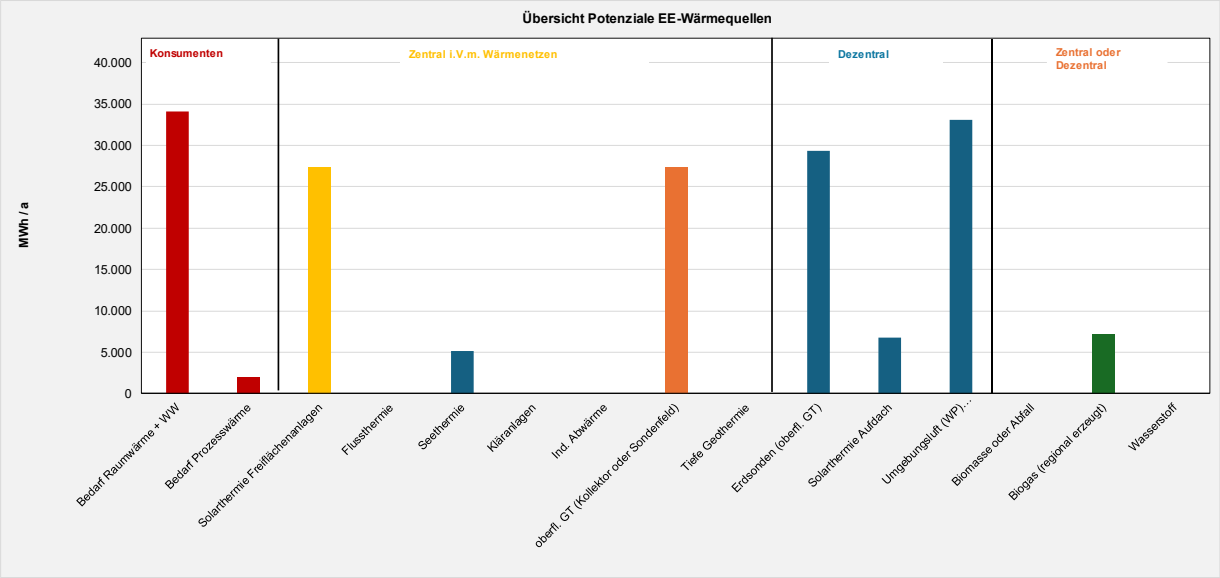

Abbildung 21: Übersicht der Potentiale EE – Wärmequellen

Auswertung der Wärmepotenziale

Die folgenden Wärmequellen weisen im Gemeindegebiet Doberschütz aktuell kein nutzbares Wärmepotenzial auf: Flussthermie, Kläranlagen, indirekte Abwärme, tiefe Geothermie, Biomasse oder Abfall sowie Wasserstoff.

Die höchsten Wärmepotenziale ergeben sich für:

1. **Umgebungsluft** (dezentrale Wärmepumpen, TA-Lärm berücksichtigt) mit 33,10 GWh/a, entsprechend einem potenziellen Deckungsanteil von rund 91,7 % des Gesamtwärmebedarfs.
2. **Erdsonden** (dezentrale oberflächennahe Geothermie) mit 29,31 GWh/a und einem Deckungsanteil von rund 81,2 %.
3. **Solarthermie** – zentrale Freiflächenanlagen mit 27,38 GWh/a und einem Deckungsanteil von rund 75,9 %.
4. **Oberflächennahe Geothermie** in Kollektorfeldern (zentrale Agrothermie) mit ebenfalls 27,38 GWh/a und rund 75,9 % Deckungsanteil.

Weitere relevante Beiträge liefern Biogas (regional erzeugt), Solarthermie auf Dachflächen sowie Seethermie, die zusammen zusätzliche, jedoch deutlich kleinere Anteile am Wärmebedarf decken können. Insgesamt stellen damit Umgebungsluft-Wärmepumpen, Erdsonden sowie Solarthermie- und Agrothermieanlagen die bedeutendsten Optionen zur zukünftigen Deckung des Wärmebedarfs im Gemeindegebiet dar.

Die Wärmepotenziale sind hinsichtlich ihrer Erschließung in zentrale und dezentrale Optionen zu unterscheiden. Zentrale Potenziale können insbesondere bei wirtschaftlicher Realisierbarkeit eines Wärmenetzes genutzt werden. Ist dies nicht der Fall, muss die Wärmeversorgung vorrangig über dezentrale Potenziale, insbesondere Wärmepumpen auf Basis von Umgebungsluft und oberflächennaher Geothermie, erfolgen. Die Zuordnung der Wärmequellen ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Übersicht Wärmepotenziale im Zieljahr

Wärmequelle	Versorgungsart	Wärmepotenzial in GWh/a	Pot. Bedarfsdeckungsanteil in %
Solarthermie – Freifläche	zentral	27,38	75,9
Flussthermie	zentral	0,00	0,0
Seethermie	zentral	5,10	14,1
Kläranlagen	zentral	0,00	0,0
Industrielle Abwärme	zentral	0,00	0,0
Oberfl. GT (Kollektor- / Sonderfeld, Agrothermie)	zentral	27,38	75,9
Tiefengeothermie	zentral	0,00	0,0
Erdsonden (oberfl. GT)	dezentral	29,31	81,2
Solarthermie – Aufdach	dezentral	6,73	18,6
Umgebungsluft (WP, nach TA Lärm)	dezentral	33,10	91,7
Biomasse oder Abfall	zentral	0,00	0,0
Biogas (regional erzeugt)	zentral	7,22	20,0
Wasserstoff	zentral / dezentral	0,00	0,0