

Kommunale Wärmeplanung Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Kommunale Wärmeplanung Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode
und Stadt Gernrode

Jena, 08.10.2025

Version: KWP-Quedlinburg_Bericht_Version_2025-10-10.docx

Auftraggeber

Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode
und Stadt Gernrode



Markt 1

06484 Quedlinburg

www.quedlinburg.de

Die Studie wurde im Auftrag der Gemeinde erstellt von

EnergieWerkStadt eG

Saalbahnhofstr. 25c | 07743 Jena

www.energie-werk-stadt.de

kontakt@energie-werk-stadt.de

 **ENERGIEWERKSTADT®**

Autorenschaft

Autoren	Mitgliedsbüro der EnergieWerkStadt eG
Christiane Büttner	JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH
Marcus Meisel	JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH
Flavio Zago	JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH
Tamina Böttcher	HKL Ingenieurgesellschaft mbH
Reinhard Jäckel	HKL Ingenieurgesellschaft mbH
Anja Thor	quaas-stadtplaner
Andreas Reich	reich.architekten bda
Matthias Mann	ThINK – Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz GmbH
Marcus Wildner	ThINK – Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz GmbH

Inhalt

0	Zusammenfassung	1
1	Planungsinstrument Wärmeplan	2
2	Projektteam	3
2.1	EnergieWerkStadt® eG	3
2.2	Stadtwerke Quedlinburg GmbH	4
3	Bestandsanalyse	5
3.1	Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode	5
3.2	Bestehende Planungen, Konzepte, Vorschriften	6
3.2.1	Landesebene	6
3.2.1.1	Landesentwicklungsplan Sachsen-Anhalt	6
3.2.1.2	Energiekonzept 2030 der Landesregierung Sachsen-Anhalt	7
3.2.1.3	Studie „Potenziale Zur Reduktion des Endenergieverbrauchs in Sachsen-Anhalt“	7
3.2.1.4	Klima- und Energiekonzept Sachsen-Anhalt (KEK)	7
3.2.2	Planungsregion	8
3.2.2.1	Regionaler Entwicklungsplan (Planungsregion Harz)	8
3.2.2.2	Regionaler Industrie- und Gewerbeplan (Planungsregion Harz)	8
3.2.2.3	Sachlicher Teilplan „Zentrale Örtliche Gliederung“ (Planungsregion Harz)	9
3.2.2.4	Sachlicher Teilplan Erneuerbare Energien – Windenergie (in Aufstellung)	9
3.2.3	Interkommunale Planungen & Planungen auf Kreisebene	11
3.2.3.1	Kreisentwicklungskonzept Landkreis Harz	11
3.2.4	Kommunalebene – Gesamtstädtische Planungen	12
3.2.4.1	Integriertes Stadtentwicklungskonzept (ISEK)	12
3.2.4.2	Flächennutzungsplan	13
3.2.4.3	Wohnbaulandkonzept	13
3.2.5	Kommunalebene – Teilräumliche Planungen	13
3.2.5.1	Bebauungspläne	13
3.2.5.2	Sanierungsgebiet & Gestaltungssatzung	14
3.2.5.3	Satzungen zu Anschlusszwang Fernwärme	14
3.3	Gebäude- und Siedlungsstruktur	15
3.3.1	Denkmalschutz	15
3.3.2	Gebäudenutzung	17
3.3.3	Baualtersklassen der Wohngebäude	18
3.3.4	Baublöcke	19
3.3.5	Kategorisierung nach TABULA-Gebäudetypen	20
3.4	Energieverbrauch und -bedarf	21
3.5	Energieinfrastruktur	23
3.5.1	Versorgung und Beheizungsstruktur	23
3.5.2	Leitungen und Netze	24
3.5.3	Abwassersystem	25
3.5.4	Energieerzeugungsanlagen	25
3.6	Bilanzierung	26
3.6.1	Energiebilanzierung	26
3.6.2	CO ₂ -Bilanzierung	27

3.7	<i>Restriktionsflächen</i>	29
4	Potenzialanalyse	33
4.1	<i>Energieeinsparungspotenziale</i>	33
4.1.1	Einsparung bei Prozesswärme in der Industrie	33
4.1.2	Einsparung bei Raumwärme	33
4.2	<i>Erneuerbare-Energien-Potenziale – Wärme</i>	35
4.2.1	Geothermie und Speicherpotenziale	35
4.2.2	Aquathermie	40
4.2.3	Abwasserwärme	44
4.2.4	Solarthermie – Dachanlagen	44
4.3	<i>Erneuerbare Energiepotenziale – Power-to-Heat</i>	46
4.3.1	Photovoltaik – Dachanlagen	46
4.3.2	Photovoltaik – Freiflächenanlagen	47
4.3.3	Windpotenzial	48
4.4	<i>Abwärmepotenziale aus Industrieprozessen</i>	49
5	Künftige Wärmeversorgungsgebiete	51
5.1	<i>Methodik und Bewertungsgrundlagen</i>	51
5.2	<i>Versorgungsgebiete Wärmenetze</i>	52
5.3	<i>Künftige Versorgung basierend auf Gasnetz (H₂, Biomethan)</i>	52
5.4	<i>Prüfgebiete</i>	53
5.5	<i>Dezentrale Versorgungsgebiete</i>	53
6	Erstellung von Zielszenarien	55
6.1	<i>Realszenario</i>	55
6.2	<i>Klimaschutzszenario</i>	58
6.3	<i>Nicht-lokale Potenziale bzw. Ressourcen</i>	60
6.4	<i>Ableitung der Treibhausgas-Emissionen</i>	60
7	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog	63
7.1	<i>Maßnahmenkatalog</i>	63
7.2	<i>Umsetzungsstrategie gesamtes Planungsgebiet</i>	66
7.3	<i>Umsetzungsfahrpläne je Fokusgebiet</i>	68
7.3.1	Historisches Stadtzentrum als Fernwärmegebiet	68
7.3.2	Morgenrot Nahwärmenetz mit Biogasanlage	69
7.3.3	Sanierungsvorranggebiet	70
8	Verstetigung & Controlling	72
8.1	<i>Verstetigung zur Umsetzung der Wärmeplanung</i>	72
8.1.1	Finanzierungs- & Fördermöglichkeiten	73
8.1.2	Positive Nebeneffekte bei der verstetigten Kommunalen Wärmeplanung	73
8.1.3	Koordination & Moderation	74
8.1.4	Information & Vernetzung	76

8.1.5	Flächenmanagement	77
8.1.6	Fortschreibung Datensammlung	78
8.2	<i>Controlling-Konzept</i>	79
8.2.1	Indikatoren	79
8.2.2	Evaluierungsprozess	81
9	Beteiligung der Akteure und Öffentlichkeit	83
9.1.1	Verwaltung	83
9.1.2	Wohnungswirtschaft	84
9.1.3	Energieversorger und Netzbetreiber	84
9.1.4	Landwirtschaft und Biogasakteure	84
9.1.5	Gewerbe und Industrie	85
9.1.6	Steuerungsrunde	85
9.1.7	Träger Öffentlicher Belange	85
9.1.8	Öffentlichkeit	85

Abbildungen

Abbildung 1: Lage der Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode.	5
Abbildung 2: Kernstadt Quedlinburg mit Welterbegebiet und verschiedenen Baudenkmälern.	15
Abbildung 3: Denkmalbestand Bad Suderode und Stadt Gernrode.	16
Abbildung 4: Baualtersklassen Wohngebäude - vor 1950; 1950-1999; ab 2000 (Zensus 2022).	19
Abbildung 5: Übersicht der Baublöcke nach übergeordneter Gebäudetypologie.	21
Abbildung 6: Prozentuale Verteilung der Heizungsarten in Wohngebäuden (Zensus 2022).	24
Abbildung 7: Entwicklung des Wärmeverbrauchs (Endenergie) nach Energieträgern im Zeitraum 2019 bis 2023 (*vorläufige Werte).	27
Abbildung 8: Entwicklung der CO ₂ -Emissions-Faktoren aus den drei verschiedenen Ansätzen des ifeu-Instituts, der Quedlinburger Wohnungswirtschaft (WoWi) sowie des WPG bzw. GEG im Zeitraum 2019 bis 2023.	28
Abbildung 9: Jährliche CO ₂ -Bilanz nach Energieträgern (CO ₂ -Faktoren nach WPG/GEG).	29
Abbildung 10: Querprofil durch den SO-Abschnitt der Subherzynyen Kreidemulde zwischen Neinstedt und der Welterbestadt Quedlinburg (Franke; modifiziert nach H.J. Franzke et. al. 2005).	36
Abbildung 11: Ausschnitt der Potenzialkarte Geothermie für die Kernstadt Quedlinburg.	36
Abbildung 12: Hydro-/Geologische Standortbedingungen (Quelle: LAGB Geothermieportal).	38
Abbildung 13: Tagesmittel des Durchflusses der Bode (13.02.24 bis 12.02.25), Pegel Thale (Nr. 579020).	43
Abbildung 14: Jahresverlauf der Wassertemperaturen der Bode im Zeitraum Februar 2018 bis November 2023 in der Messstelle oh Thale (Nr. 410139).	43
Abbildung 15: Flussdiagramm der Potenzialberechnung für Dachanlagen PV und Solarthermie.	45
Abbildung 16: Prognose des Wärmeenergieverbrauchs in der Welterbestadt Quedlinburg im Realszenario.	56
Abbildung 17: Prognose der Fernwärmeerzeugung und -Energiequellen in der Welterbestadt Quedlinburg im Realszenario.	58
Abbildung 18: Prognose des Wärmeenergieverbrauchs in der Welterbestadt Quedlinburg im Klimaschutzszenario.	58
Abbildung 19: Prognose der Fernwärmeerzeugung im Klimaschutzszenario.	59
Abbildung 20: Prognose der THG-Emissionen, Realszenario.	61
Abbildung 21: Prognose der THG-Emissionen, Klimaschutzszenario.	61

Abbildung 22: Beispielhafte Einordnung der Maßnahmen.	67
Abbildung 23: Organisation des Verstetigungsprozesses für die Umsetzung der KWP.	73
Abbildung 24: Top-Down und Bottom-Up im Controlling.	81
Abbildung 25: Controlling des kommunalen Wärmeplans.	82

Tabellen

Tabelle 1: Regional-geographische Übersicht.	5
Tabelle 2: Denkmal-Beispiele im Gemeindegebiet.	16
Tabelle 3: Gebäudenutzung – Verteilung.	18
Tabelle 4: Baualtersklassen Wohngebäude nach ZENSUS 2022.	18
Tabelle 5: Gegenüberstellung Verbrauch und Bedarf für das Bezugsjahr 2022.	22
Tabelle 6: Unterteilung von Wärmebedarfen in Wohnen, Handel, Gewerbe und Zweckbauten in MWh/a.	22
Tabelle 7: Restriktionsflächen Gemarkungsgebiet Quedlinburg.	30
Tabelle 8: Restriktionsflächen Gemarkungsgebiet Bad Suderode.	31
Tabelle 9: Restriktionsflächen Gemarkungsgebiet Stadt Gernrode.	32
Tabelle 10: Gewässer im Gemeindegebiet.	40
Tabelle 11: Raumwiderstände für Aquathermie.	41
Tabelle 12: Technisches Potenzial für Dachanlagen Solarthermie.	46
Tabelle 13: Technisches Photovoltaikpotenzial für Dachanlagen.	47
Tabelle 14: Übersicht Abwärmepotenziale aus Industrieprozessen in Quedlinburg (Stand 14.01.2025).	49
Tabelle 15: Eignung unterschiedlicher EE-Quellen im Bereich der dezentralen Versorgung.	54
Tabelle 16: Erfolgsindikatoren der Maßnahmen.	80

Abkürzungen

a	Jahr
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
bDOM	bildbasiertes Digitales Oberflächenmodell
BHKW	Blockheizkraftwerk
BodSchAG	Bodenschutz-Ausführungsgesetz
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DenkmSchG	Denkmalschutzgesetz
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
FFAVO	Freiflächenanlagenverordnung
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FNP	Flächennutzungsplan
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GIS	Geoinformationssystem
GWh	Gigawattstunden
GWh/a	Gigawattstunden im Jahr
H ₂	Wasserstoff
H ₂ O	Wasser
ha	Hektar
ISEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
K	Kelvin
KEK	Klima- und Energiekonzept
kWh	Kilowattstunden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
LEP	Landesentwicklungsplan
LHW	Landesbetrieb Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
LoD	Level of Detail
m ²	Quadratmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
MWh	Megawattstunden
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
PLZ	Postleitzahl
PtG	Power-to-Gas
PV	Photovoltaik
PVFFA	Photovoltaikfreiflächenanlagen
REP	Regionaler Entwicklungsplan
ROG	Raumordnungsgesetz
TABULA	Typology Approach for Building Stock Energy Assessment
THG	Treibhausgas
TWSZ	Trinkwasserschutzzonen
WES	Welterbestadt
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WoWi	Wohnungswirtschaft
WPG	Wärmeplanungsgesetz

0 Zusammenfassung

Die Kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Instrument, um die auf Bundes- und Landesebene verankerten Klimaziele lokal umzusetzen. Ziel ist eine zukunftsfähige, wirtschaftlich tragfähige und klimafreundliche Wärmeversorgung. Grundlage bildet eine umfassende Analyse des Wärmebedarfs, der bestehenden Infrastrukturen sowie der Potenziale erneuerbarer Energien. Darauf aufbauend wurden Zielszenarien entwickelt und konkrete Maßnahmen formuliert, um bis spätestens 2045 eine nahezu vollständig klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen.

Die Wärmeplanung für die Welterbestadt Quedlinburg wurde in Zusammenarbeit der Kommunalverwaltung mit den Partnern EnergieWerkStadt® eG und den Stadtwerken Quedlinburg GmbH im Zeitraum April 2024 bis Oktober 2025 erarbeitet. Im Zuge dessen erfolgte eine detaillierte Untersuchung der drei Teilgebiete Kernstadt Quedlinburg, Stadt Gernrode und Bad Suderode, die sich sowohl in ihrer baulichen Struktur als auch in den energetischen Ausgangsbedingungen deutlich unterscheiden:

- Die **Kernstadt Quedlinburg** ist dicht bebaut und nahezu flächendeckend an das Gasnetz angeschlossen, zusätzlich mit zwei größeren Fernwärmenetzen. Für die Zukunft ist hier insbesondere die Dekarbonisierung der Fernwärme vorgesehen – unter anderem durch Abwasserwärmenutzung, industrielle Abwärme, Solarthermie sowie ab 2035 durch Flussthermie aus der Bode.
- **Stadt Gernrode** ist durch eine kleinstädtische Struktur mit Ein- und Mehrfamilienhäusern geprägt. Empfohlen wird der Aufbau eines Nahwärmenetzes auf Basis von Solarthermie und Biomasse (Holzhackschnitzel), ergänzt durch dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen.
- In **Bad Suderode** ist die Siedlungsstruktur neben Wohngebäuden vor allem durch Kur- und Gesundheitsbauten geprägt. Auch hier wird ein Nahwärmenetz empfohlen, das auf erneuerbaren Energien basiert, insbesondere Biomasse und Solarthermie.

Wesentlich ist, dass die Klimaziele bis 2045 nicht durch einzelne Maßnahmen oder Teilaspekte erreicht werden können. Erforderlich sind Fortschritte in allen relevanten Bereichen – von der Gebäudesanierung und Effizienzsteigerung über die erneuerbare Wärmeerzeugung bis hin zum Netzausbau und der Abkehr von fossilen Energieträgern. Erst das Zusammenspiel dieser Bausteine ermöglicht eine nachhaltige, sichere und klimafreundliche Wärmeversorgung. Dabei ist die Kommune vorrangig Koordinator, während die Investitionen größtenteils bei Energieakteuren und ggf. bei Einzelpersonen liegen werden.

Im Ergebnis wurden die drei Teilräume in Versorgungsgebiete unterteilt und für diese konkrete Maßnahmenlisten, Zielszenarien und Handlungsschritte entwickelt. Diese umfassen technische Umsetzungspfade, beteiligte Akteure und einen Zeitplan. Damit liefert die Kommunale Wärmeplanung Quedlinburg eine klare Orientierung für Politik, Verwaltung, Unternehmen und private Gebäudeeigentümer, wie die Wärmewende lokal Schritt für Schritt und langfristig erfolgreich umgesetzt werden kann.

1 Planungsinstrument Wärmeplan

Die rechtliche Grundlage und somit einen bundeseinheitlichen Rahmen für die Kommunale Wärmeplanung in Deutschland ergibt sich aus dem am 01.01.2024 in Kraft getretenen „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG)“. Darin werden die Länder und Gemeinden verpflichtet, Wärmepläne für ihr jeweils gesamtes Gemeindegebiet zu erstellen bzw. 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 vorlegen können (WPG § 4 (2)). Für Gemeinden mit weniger als 10.000 Einwohnenden ist ein vereinfachtes Verfahren möglich (WPG § 4 (3) und § 22). Das Landesgesetz zur Kommunalen Wärmeplanung Sachsen-Anhalt wurde während der Projektlaufzeit der vorliegenden Wärmeplanung vorbereitet. Zum Redaktionsschluss ist dieses jedoch noch nicht in Kraft getreten. Die Finanzierung der vorliegenden Wärmeplanung erfolgt über die Kommunalrichtlinie Punkt 4.1.11 der Nationalen Klimaschutz Initiative (NKI, vgl. Textkasten).

Mit der Erstellung und anschließenden Umsetzung der Wärmeplanung sollen der Ausbau der erneuerbaren Energien vorangetrieben, die Erreichung der nationalen Klimaschutzziele unterstützt und die lokale Energieversorgung gestärkt werden. Der Wärmeplan ist ein strategisches Planungsinstrument, mit dem technologieoffen und langfristig eine Vorplanung zur Deckung zukünftiger Wärmebedarfe ermöglicht wird. Er greift dabei bestehende Strategien und Planungen auf Bundes-, Landes-, Regional- und Kommunalebene auf und zeigt für den Wärmesektor Optionen und Möglichkeiten auf. So lassen sich Fehlinvestitionen in der Wärmeversorgung minimieren.

Nationale Klimaschutzinitiative (NKI)

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.

2 Projektteam

2.1 EnergieWerkStadt® eG

Die EnergieWerkStadt® eG (EWS) ist eine Ingenieur-Genossenschaft, die aus der Erkenntnis und dem Erfordernis gegründet wurde, dass die interdisziplinären Aufgaben des energetischen Stadtumbaus und Klimaschutzes nur von einem interdisziplinären kooperationsfähigen Team gelöst werden können.

Die EWS hat sich der Lösung von Fragen des Klimaschutzes, der Energiewende und der resilienten Stadt bzw. Gemeinde und den damit verbundenen systemischen Ansätzen verschrieben, die sie als eingespieltes Ingenieur-Team konsequent von der Forschung in die Praxis umsetzt. Somit verbindet die EWS als interdisziplinäre Kraft von 140 motivierten thüringischen Energiefachleuten, Stadtplanern, Geographen, Geoinformatikern, Architekten, Ökologen, Klimaschützern, Softwarespezialisten und Mobilitätsfachleuten genau diese Disziplinen für die Entwicklung von Wohngebieten in der Stadt bis hin zu ganzen Ortsteilen auf dem Land. Diese Expertise ist auch in die vorliegende Kommunale Wärmeplanung eingeflossen.

Die Dienstleistungen der EWS unterliegen dabei stets der Prämisse, die Energieeffizienz vor Ort zu steigern und einen gemeinschaftlichen Mehrwert für alle Beteiligten zu schaffen. Das Know-how beruht sowohl auf wissenschaftlichen Analysen als auch auf Erfahrungen aus der Praxis, auf deren Grundlage zahlreiche Instrumente und Maßnahmen entwickelt sowie auch erfolgreich erprobt wurden.

Am Projekt beteiligte EWS-Partner



JENA-GEOS-
Ingenieurbüro
GmbH



HKL Ingenieurge-
sellschaft mbH



ThINK – Thüringer
Institut für Nach-
haltigkeit und Kli-
maschutz GmbH



reich.architekten bda



quaas-stadtplaner

2.2 Stadtwerke Quedlinburg GmbH

Die Stadtwerke Quedlinburg GmbH sind der Grundversorger für Strom, Gas und Fernwärme im Stadtgebiet von Quedlinburg. Darüber hinaus liefern wir Strom und Erdgas in weite Teile von Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen. Wir betreiben die Strom-, Erdgas- und Wärmenetze in Quedlinburg, die Stromnetze in den Ortsteilen Stadt Gernrode und Bad Suderode sowie das Gasnetz in Dittfurt.

Im Rahmen der Transformation haben sich die Stadtwerke dazu bekannt, Verantwortung zu übernehmen und die Zukunft mitzugestalten. Für die innovative Herstellung der Zukunftsfähigkeit der kommunalen Energieversorgung erklären die Stadtwerke ihren ausdrücklichen Willen zur Nutzung fossilfreier alternativer Energiequellen für Strom und Wärme und zur Schaffung dezentraler Versorgungsstrukturen. Dies implementiert die Mitwirkung und die Nutzung innovativer und systemischer Ansätze – auch im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung.

Im Fernwärmenetz der Stadtwerke wird an die 99 Hausanschlussstationen, über eine Leitungslänge von 9 km, jährlich eine Wärmemenge von rund 43 GWh übertragen, die in zwei Kesseln mit einer gesamten Maximalleistung von 24,9 Megawatt erzeugt wird. Hinzu kommen 3,5 Megawatt durch zwei eigene Blockheizkraftwerke. In die Wärmemenge eingeschlossen ist die Warmwasserversorgung im Stadtgebiet Kleers. Zunehmend wird die Fernwärme durch Nahwärmanlagen ersetzt. Die Kommunale Wärmeplanung bietet die Möglichkeit, den weiteren Nahwärmeausbau strategisch zu planen, mit den eigenen Potenzialen erneuerbarer Energiequellen zu verbinden, Transparenz herzustellen und eine offene Kommunikation mit den Bürgern zu schaffen.

Die Stadtwerke haben gemeinsam mit der Stadtverwaltung und den Wohnungsunternehmen im Jahre 2023 die Strategie eines innovativen Weges für eine Kommunale Wärmeplanung angeschoben.

Die Stadtwerke bringen in das Projekt ihre Ortskenntnis sowie detaillierte Energiedaten im leitungsgebundenen Versorgungsgebiet ein. Für die Ortsteile ohne leitungsgebundene Energieversorgung wird die Bestandsaufnahme durch die innovativen und erprobten methodischen Ansätze der EnergieWerkStadt® eG komplettiert. Die Stadtwerke haben selbst Interesse an der Transformation der zwei bestehenden Gasnetze, u.a. der Kernstadt.

3 Bestandsanalyse

3.1 Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode

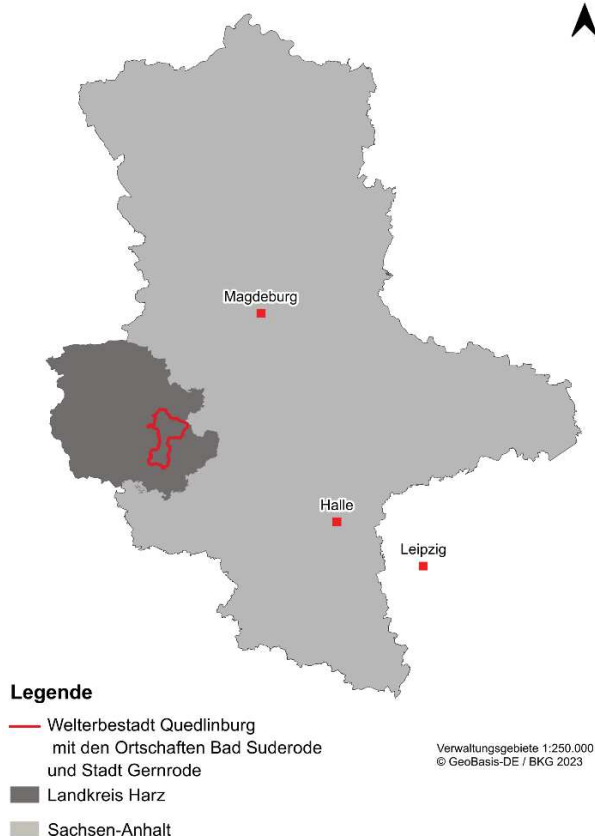


Abbildung 1: Lage der Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode.

Die Welterbestadt Quedlinburg mit ihren Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode liegt im Landkreis Harz (Abbildung 1). Die Kernstadt Quedlinburg ist über die Bundesautobahn A36 an die umliegenden Städte angebunden. Die Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode sind über die L239 bzw. L242 von der Kernstadt aus erreichbar. Die Gemeinde liegt an der Zugstrecke Thale – Magdeburg bzw. Richtung Harzgerode. Zur Welterbestadt gehören, neben der Kernstadt und der Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode, die Ortsteile Quarmbeck, Münchenhof, Morgenrot und Gersdorfer Burg. Mit Stand 31.12.2023 lebten im gesamten Gemeindegebiet 23.267 Einwohner (Genesis-Online © Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Halle (Saale), 2024). Laut 7. Regionalisierter Bevölkerungsprognose des Statistischen Landesamtes Sachsen-Anhalt (2021) wird die Bevölkerung sowohl im Landkreis Harz als auch in der gesamten Gemeinde im Jahr 2035 um 12 % geringer sein als 2023.

Tabelle 1: Regional-geographische Übersicht.

Fläche Gemeinde	ca. 12.000 ha
Gemarkung	3 Gemarkungen (Quedlinburg, Bad Suderode, Stadt Gernrode)
Ortschaften und Ortsteile	Kernstadt Quedlinburg, Bad Suderode, Stadt Gernrode, Quarmbeck, Münchenhof, Morgenrot, Gersdorfer Burg
nächste Städte (Luftlinie zur Kernstadt)	Magdeburg (50 km) Halberstadt (13 km) Blankenburg (14 km) Aschersleben (22 km)
Bahnhöfe	Kernstadt Quedlinburg, Bad Suderode, Stadt Gernrode
Eisenbahnstrecken im Gemeindegebiet (mit Streckennr.)	6405 Wegeleben – Thale Hbf 6862 Frose – Quedlinburg (Selketalbahn, Schmalspurbahn) 6863 Blankenburg – Quedlinburg (rückgebaut, keine Gleisanlage mehr)

3.2 Bestehende Planungen, Konzepte, Vorschriften

3.2.1 Landesebene

3.2.1.1 Landesentwicklungsplan Sachsen-Anhalt

Quelle

Landesentwicklungsplan (LEP) Sachsen-Anhalt (2010)
MID (2025): Landesentwicklungsplan Sachsen-Anhalt. Zweiter Entwurf zur Neuaufstellung vom
02.09.2025 inkl. Erläuterungskarten

LEP-LSA 2010

Der Landesentwicklungsplan (LEP) für Sachsen-Anhalt ist ein strategisches Konzept, das einen umfassenden Rahmen für die räumliche Ordnung und Entwicklung des Landes festlegt. Dabei wird auf Herausforderungen wie den Rückgang der Bevölkerungszahl oder die Verschiebungen in der Altersstruktur reagiert. Ein weiteres zentrales Ziel ist es, gleichwertige Lebens- und Arbeitsbedingungen in allen Landesteilen zu schaffen und die Infrastruktur, vor allem in ländlichen Regionen, zu erhalten. Darüber hinaus zielt der Plan auf eine nachhaltige Entwicklung ab, indem er wirtschaftliche Aspekte mit sozialer Gerechtigkeit und dem Schutz der natürlichen Ressourcen verknüpft. Der LEP koordiniert verschiedene Nutzungsansprüche an den Raum und legt spezifische Regeln für die erneuerbare Energieplanung fest, wie etwa deren Ausbau. So sollen bspw. Photovoltaik-Freiflächenanlagen vorrangig auf bereits versiegelten Flächen errichtet und landwirtschaftliche Böden geschont werden (vgl. S. 64f.). Für die Windenergie sieht der LEP eine flächendeckende Ausweisung von Vorranggebieten vor, wobei landschaftliche, kulturelle, wirtschaftliche und ökologische Aspekte berücksichtigt werden müssen (S. 62f.).

LEP-LSA Neuaufstellung – 2. Entwurf, 2025

Der aktuell gültige Landesentwicklungsplan Sachsen-Anhalt von 2010 befindet sich derzeit in Stufe 3 der Neuaufstellung. Der neue Landesentwicklungsplan soll zum Ende der Legislaturperiode 2026 vorliegen. Die Welterbestadt Quedlinburg gehört zum Oberzentralen Entwicklungsraum Harz, gemeinsam mit Halberstadt und Wernigerode (Z 2.5.1-4). Die Gemeinde wird weiterhin als Mittelzentrum (Z.2.5.2-2) eingestuft und dem ländlichen Raum zugeordnet. Zudem wird die Gemeinde als Vorrangstandort für landesbedeutsame Industrie- und Gewerbeflächen ausgewiesen (Z.5.1.2-1). Dabei gilt die Gemeinde als regional bedeutsamer Wirtschafts- & Infrastrukturstandort, den es zu stärken und weiterzuentwickeln gilt. Im nördlichen Teil des Gemeindegebiets ist ein Schwerpunkttraum für Landwirtschaft (G 7.1.1-8) vorgesehen (vgl. Erläuterungskarte Landwirtschaft des LEP), welcher als Vorbehaltsgebiet ausgewiesen wird. Mit seinen UNESCO-Welterbestätten gehört Quedlinburg zu den „wichtige[n] Leuchttürme[n] in der Kulturlandschaft Sachsen-Anhalts“ (G 5.2-7, S. 163). Die Kernstadt gehört damit zu den kulturtouristischen Anziehungspunkten des Bundeslandes mit dem Potenzial „wesentliche Impulse für das gesamte Land und darüber hinaus zu geben“ (ebd.).

Der Standort Quarzsand Quedlinburg-Lehof wird als Vorranggebiet für die Rohstoffgewinnung eingeordnet (Z. 7.1.4-3, Nr. XXIX).

3.2.1.2 Energiekonzept 2030 der Landesregierung Sachsen-Anhalt

Quelle

Ministerium für Wissenschaft und Wirtschaft (2014): Energiekonzept 2030 der Landesregierung von Sachsen-Anhalt

Das Energiekonzept beschäftigt sich mit der Energiewende und einem möglichen Weg dahin bis 2030. Die damals formulierten Ziele wurden in der Zwischenzeit von den Vorgaben zum Ausbau der erneuerbaren Energien auf EU- und Bundesebene überholt. Allerdings lag der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion in Sachsen-Anhalt bereits damals über dem Bundesdurchschnitt. Für den Landkreis Harz oder die Gemeinde Quedlinburg werden keine spezifischen Ziele formuliert. Im Konzept wird ein Schwerpunkt auf den Stromnetzausbau gelegt, wobei auch die energierelevanten Sektoren Wärme und Verkehr nicht vernachlässigt werden sollen. Die Studie „Potenziale zur Reduktion des Endenergieverbrauchs in Sachsen-Anhalt“ wurde zur Vertiefung des Energiekonzeptes im Anschluss erstellt.

3.2.1.3 Studie „Potenziale Zur Reduktion des Endenergieverbrauchs in Sachsen-Anhalt“

Quelle

Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt (2017): Potenziale zur Reduktion des Endenergieverbrauchs in Sachsen-Anhalt.

Die Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt veröffentlichte 2017 eine Untersuchung zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs. Darin werden sowohl in den Sektoren verarbeitendes Gewerbe, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen als auch in den Haushalten die größten Effizienzpotenziale bei der Wärmeversorgung erwartet (S. 3f.). Unter den Handlungsempfehlungen wird bei aller Relevanz der Effizienzsteigerung durch Sanierung vor allem auf die Effizienzsteigerung bei der Versorgung als wichtigster Teil zur Einsparung von Emissionen verwiesen (S. 13 f.).

3.2.1.4 Klima- und Energiekonzept Sachsen-Anhalt (KEK)

Quelle

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (2019): Klima- und Energiekonzept Sachsen-Anhalt (KEK).

Das vom Landesministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie herausgegebene Klima- und Energiekonzept von 2019 bekräftigt erhöhte Anstrengungen im Bereich Energieversorgung und Klimaschutz auch gegenüber den bisherigen (teilweise oben besprochenen) Konzepten und Programmen (S. 9). Es beschreibt Strategien zur Einsparung von Treibhausgasemissionen in den Handlungsfeldern „Energie“ (A), „Gebäude“ (B), „Verkehr“ (C), „Industrie und Wirtschaft“ (D) sowie „Landwirtschaft, Landnutzung, Forst, Ernährung“ (E) (S. 38). Dabei wird den einzelnen Maßnahmen die Wärmewende betreffend (A1, B 2.1, B 3.1) eine mittlere bis niedrige Priorität eingeräumt (S. 172ff). Lediglich der Maßnahme D1.2 „Steigerung der Nutzung industrieller und gewerblicher Abwärme“ wird eine höhere Priorität gegeben (S. 180 f.).

3.2.2 Planungsregion

3.2.2.1 Regionaler Entwicklungsplan (Planungsregion Harz)

Quelle

Regionale Planungsgemeinschaft Harz (2009): Regionaler Entwicklungsplan für die Planungsregion Harz (REPHarz).

Der Landkreis Harz gehört mit dem westlichen Bereich des Landkreises Mansfeld-Südharz der Planungsregion Harz an. Der Regionale Entwicklungsplan für die Planungsregion Harz wurde seit der Veröffentlichung am 09.03.2009 aufgrund von Teilfortschreibungen geändert und ergänzt. Die letzte Änderung fand am 27.04.2018 statt. Das Planungsdokument basiert auf den detaillierten Zielen und Grundsätzen der Raumordnung des Bundes. Diese vom Landesentwicklungsplan Sachsen-Anhalt abgeleiteten Inhalten bilden den Rahmen für den Regionalen Entwicklungsplan. Dieser beinhaltet die Leitbilder

1. „Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung“
2. „Wirtschaftsentwicklung“
3. „Verkehrsentwicklung“ und
4. „Natur- und Landschaftsentwicklung“,

welche unter Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in der Planungsregion verankert sind (S. 3 f.). Die Gemeinde Quedlinburg als Mittelzentrum ist vorrangig für wirtschaftliche, soziale, kulturelle und politische Belange sowie für weitere private Dienstleistungen vorbehalten (S.12). Der ländliche Raum der Gemeinde gehört vollumfassend zu dem „ländliche[n] Raum außerhalb der Verdichtungsräume, aber mit relativ günstigen wirtschaftlichen Entwicklungspotenzialen und ländliche[n] Raum mit relativ günstigen Produktionsbedingungen für die Landwirtschaft“ (S. 10, Karte 3). Dabei ist knapp die Hälfte der Gesamtfläche des Landkreises vorrangig für landwirtschaftliche Flächen bestimmt (S. 64). Für die Gemeinde Quedlinburg relevante Vorrang- und Vorbehaltsgebiete sind hauptsächlich in den Kategorien Natur und Landschaft, Landwirtschaft, Wasserversorgung, Rohstoffsicherung, Fern- und Nahverkehr, Tourismus und Erholung, sowie Kultur- und Denkmalpflege. Die genaue Beschreibung der relevanten ausgewiesenen Flächen erfolgt in Verbindung mit weiteren Restriktionsflächen bei der Potentialanalyse.

3.2.2.2 Regionaler Industrie- und Gewerbeplan (Planungsregion Harz)

Quelle

Regionale Planungsgemeinschaft Harz (2023): Regionales Industrie- und Gewerbeflächenkonzept.

Das Regionale Industrie- und Gewerbeflächenkonzept der Region Harz wurde vom Land Sachsen-Anhalt gefördert und berücksichtigt die gewerbliche Flächenentwicklung u.a. durch eine Bestands- und Potenzialermittlung (S. 8). Bezüglich einer regenerativen Energieversorgung in den Gewerbegebieten wird bei anstehenden Planungen besonders auf räumlich naheliegende Quellen aus Windenergie und Photovoltaikflächen hingewiesen. Allerdings stehen die aktuellen Festlegungen der Raumplanung einer räumlich engen Verknüpfung von Gewerbeflächen mit raumbedeutsamen Wind- oder auch PV-Freiflächenanlagen entgegen (S. 33f.).

Für die Welterbestadt Quedlinburg wird der Suchraum Morgenrot mit ca. 284 ha Fläche als größerer Standort für die zukünftige gewerbliche Entwicklung identifiziert. Auch am Gelände

Quarmbeck wird ein Erweiterungspotenzial gesehen. Aufgrund der Größe fällt Morgenrot in die Kategorie „landesbedeutsamer Vorrangstandort“ (vgl. S. 70).

Für Stadt Gernrode besteht das Gewerbegebiet Nord (Auf den Steinen 2), für welches bereits ein BPlan vorliegt (Nr. 9). Hier weist das Konzept einen Suchraum für die Erweiterung des Gewerbegebiets aus (vgl. S. 124).

Für Bad Suderode werden keine Entwicklungsflächen aufgezeigt.

3.2.2.3 Sachlicher Teilplan „Zentrale Örtliche Gliederung“ (Planungsregion Harz)

Quelle

Zentrale-Orte-Konzeption der RPGHarz (2014)
Sachlicher Teilplan "Zentralörtliche Gliederung" (Textteil) mit Umweltbericht (2018)

Mit dem Teilplan Zentralörtliche Gliederung wird die Kernstadt Quedlinburg als Mittelzentrum festgelegt. Quedlinburg wird entsprechend des LEP als Schwerpunktstandort für Industrie/Gewerbe behandelt. Als Entwicklungsflächen sind die gewerblichen Bauflächen „Stobenberg“ und „Quarmbeck“ aufgeführt. Letztere liegt teilweise im Trinkwasserschutzgebiet „Brühlpark“ (Zone 3), entsprechende Umweltprüfungen sind im Rahmen der Entwicklung durchzuführen (S. 40; 43). Dies betrifft auch das Schutzgut Boden, dessen Betroffenheit erst in nachgeordneten Planungen ausführlich untersucht werden kann. Es wird beispielhaft auf die hochwertigen, schützenswerten Böden am potenziellen Industriegebiet Stobenberg hingewiesen (S. 46). Die Entwicklungsflächen befinden sich außerhalb des Siedlungsgebiets der Kernstadt (vgl. S. 55, Beikarte Quedlinburg). Das Mittelzentrum Quedlinburg wird dem ländlichen Raum mit sowohl „relativ günstigen wirtschaftlichen Entwicklungspotenzialen“ als auch „relativ günstigen Entwicklungspotenzialen für Tourismus“ zugeordnet. Im südlichen Gemeindegebiet werden auch „relativ günstige Produktionsbedingungen für die Landwirtschaft“ ausgewiesen (vgl. S. 99).

Bad Suderode wird im Teilplan nicht textlich aufgeführt.

Die Stadt Gernrode wird nicht mehr als Grundzentrum geführt. Gründe sind insb. die Nähe zu mehreren leistungstärkeren Zentralen Orten sowie zwischenzeitlich mangelnde Infrastrukturausstattung bei den grundzentralen Versorgungseinrichtungen. Sie gilt aber als Ort mit besonderer touristischer Bedeutung im ländlichen Raum (vgl. S. 20f).

3.2.2.4 Sachlicher Teilplan Erneuerbare Energien – Windenergie (in Aufstellung)

Quelle

Sachlicher Teilplan „Erneuerbare Energie – Windenergienutzung“ (RPG Harz 2021), 1. Entwurf
Kriterienkatalog-Wind der RPGHarz Stand 04/2023

Im 1. Entwurf des Sachlichen Teilplans zu erneuerbaren Energien werden sowohl Wind- als auch großflächige PV-Freiflächenanlagen thematisiert. Da der Teilplan noch nicht rechtskräftig ist, wird er hier nachrichtlich zitiert.

Für **Wind** sind die folgenden Festlegungen vorgesehen (vgl. S. 11ff):

Z 1 Die Nutzung der Windenergie in der Planungsregion Harz wird durch Vorranggebiete gemäß § 7 Abs. 3 Nr. 1 ROG, die zugleich die Wirkung von Eignungsgebieten gemäß § 7 Abs. 3 Nr. 3 ROG haben sowie durch Eignungsgebiete gemäß § 7 Abs. 3 Nr. 3 ROG raumordnerisch abschließend gesichert. Diese Gebiete zur Nutzung der Windenergie dienen der planvollen Konzentration von raumbedeutsamen Windenergieanlagen. Innerhalb der Gebiete zur Nutzung der Windenergie sind keine der Windenergienutzung entgegenstehenden Nutzungen zulässig. Die Errichtung raumbedeutsamer Windenergieanlagen (sowohl als Einzelanlage als auch gebündelt als Windparks) außerhalb der festgelegten Gebiete zur Nutzung der Windenergie gemäß der Hauptkarte/Karte 1 des Sachlichen Teilplanes sind ausgeschlossen.

Z 2 Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von über 50 m sind in der Regel raumbedeutsam im Sinne des Z 1.“

Z 3 legt Vorranggebiete zur Nutzung von Windenergie mit der Wirkung von Eignungsgebieten fest. Hier werden keine Flächen auf dem für die Wärmeplanung untersuchten Gemeindegebiet aufgeführt. Dies trifft auch auf Z 4 (weitere Eignungsgebiete) zu.

Z 6 Repowering ist nur in Vorranggebieten mit der Wirkung von Eignungsgebieten sowie in Eignungsgebieten zur Nutzung von Windenergie zulässig. Raumordnerisches Ziel ist dabei eine Verbesserung des Landschaftsbildes und eine Verminderung von belastenden Wirkungen (LEP2010, Z 113).

Z 9 Die Errichtung von raumbedeutsamen Windenergieanlagen in Gewerbe- und Industriegebieten im Sinne der §§ 8 und 9 BauNVO ist nicht zulässig.“

Das UNESCO-Weltkulturerbe Altstadt Quedlinburg wird im Kriterienkatalog als Tabuzone gelistet. Die zugehörige Umkreistabuzone umfasst einen 3,75 km-Korridor, an den sich ein Korridor von weiteren 6,25 km als Restriktionszone anschließt (Kriterium 5.2.2). So soll sichergestellt werden, dass es für den Weltkulturerbe-Bereich zu keiner erheblichen Landschafts-/Ortsbildbeeinträchtigung kommt.

Innerhalb der Restriktionszone sind Einzelfallprüfungen hinsichtlich der Welterbeverträglichkeit von Windenergieanlagen möglich.

Für **PV-Freiflächen** sind die folgenden Festlegungen vorgesehen (vgl. S. 21-23):

„G 4 Die Nutzung solarer Strahlungsenergie soll bevorzugt innerhalb bebauter Bereiche der Planungsregion Harz erfolgen.

Z 21 Photovoltaik-Freiflächenanlagen sind in der Regel raumbedeutsam und bedürfen vor ihrer Genehmigung einer landesplanerischen Abstimmung. Dabei ist insbesondere ihre Wirkung auf das Landschaftsbild, den Naturhaushalt und die baubedingte Störung des Bodenhaushalts zu prüfen (LEP2010, G 85).

Bei erheblichen Beeinträchtigungen dieser Schutzgüter sind raumbedeutsame Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf den betroffenen Flächen auszuschließen.

G 5 Photovoltaik-Freiflächenanlagen sollen vorrangig auf bereits versiegelten oder Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung errichtet werden. (LEP2010, G 84).

G 6 Die Errichtung von Photovoltaikfreiflächenanlagen auf landwirtschaftlich genutzter Fläche sollte weitestgehend vermieden werden (LEP2010, G 85).

Z 22 Raumbedeutsame Photovoltaik-Freiflächenanlagen sind in Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für Landwirtschaft des REPHarz nicht zulässig.

G 7 Die Vorrangstandorte für Industrie und Gewerbe werden räumlich gesichert, um infrastrukturell gut erschlossene Standorte für Industrieansiedlungen vorzuhalten. Sie sollen für die Errichtung von raumbedeutsamen Photovoltaikfreiflächenanlagen nicht zur Verfügung stehen (LEP2010, G 48).

Z 23 In den bauleitplanerisch gesicherten Industriegebieten der Vorrangstandorte für Industrie und Gewerbe des REPHarz sind raumbedeutsame Photovoltaikfreiflächenanlagen ausgeschlossen.

G 8 Eine Errichtung von raumbedeutsamen Photovoltaik-Freiflächenanlagen soll im Bereich der „Kulturlandschaften besonderer Eigenart“ der Planungsregion Harz vermieden werden.

G 9 Bergbaufolgelandschaften sollen auf ihre Eignung als Standorte für raumbedeutsame Photovoltaik-Freiflächenanlagen geprüft werden.

G 10 Teilflächen von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für Rohstoffgewinnung, in denen die Gewinnung derzeit noch nicht vorgesehen ist, können kurz- oder mittelfristig auf eine Zwischennutzung für Photovoltaik-Freiflächenanlagen geprüft werden. Bei einer räumlichen und wirtschaftlichen Eignung und Zustimmung der für den Rohstoffabbau fachlich zuständigen Behörden ist eine Zwischennutzung mit Photovoltaik-Freiflächenanlagen so lange möglich, bis der Rohstoffabbau beginnt. Vor beginnendem Rohstoffabbau sind die PV-Anlagen mit ihren Nebenanlagen rückstandslos zu entfernen.“

3.2.3 Interkommunale Planungen & Planungen auf Kreisebene

3.2.3.1 Kreisentwicklungskonzept Landkreis Harz

Quelle

Landkreis Harz (2015): Kreisentwicklungskonzept Landkreis Harz.

Das informelle Kreisentwicklungskonzept des Landkreises Harz soll für die nächsten Jahre und Jahrzehnte als integrierter Ansatz dienen. Dieses beinhaltet die grundsätzlichen Leitbilder

1. „Leistungsstarke Wirtschaftsregion“
2. „Schutz der Kultur- und Landschaft – Erhaltung des Tourismus“
3. „Digitalisierung“ und
4. „Bildung und Kultur“,

welche an zukünftige Herausforderungen der Klimaanpassung und Energiewende anknüpfen. Der Klimaschutz und eine sichere, saubere Energieversorgung sind zentrale Ziele der Kreisentwicklungsplanung im Landkreis Harz und erfordern den verantwortungsvollen Ausbau erneuerbarer Energien. Der Ausbau soll im Einklang mit dem Erhalt der Kulturlandschaft vorangebracht werden und umfasst nicht nur Windenergieanlagen. Laut Planungsdokument stehen

ländliche Räume aufgrund ihrer bedeutenden Funktion als hochwertige Nahrungsmittellieferanten in einem konkurrierenden Verhältnis zur Nutzung durch regenerative Energieanlagen wie Windkraft, Solarenergie und Biomasse (S. 25f.). Eine effiziente Energieeinsparung soll vor allem im urbanen Raum im nördlichen Bereich des Landkreises durch eine energetische Gebäudesanierung im wirtschaftlichen und privaten Sektor erhöht werden (S. 26). Weiter angestrebt ist die Berücksichtigung nachhaltiger Flächennutzung inkl. der Vermeidung weiterer Flächenversiegelung durch die Nutzung von bestehenden Brachflächen für neue Gewerbegebiete (S.46).

3.2.4 Kommunalebene – Gesamtstädtische Planungen

3.2.4.1 Integriertes Stadtentwicklungskonzept (ISEK)

Quelle

Stadt Quedlinburg (2012): Integriertes Stadtentwicklungskonzept.
Stadt Quedlinburg (2021): Maßnahmen Stadtentwicklungskonzept Quedlinburg.

Im September 2012 wurde das Integrierte Stadtentwicklungskonzept (ISEK) bis 2025 entwickelt, welches ein Baustein des Welterbemanagementplans der Stadt ist. In der ersten Fassung bezieht sich das Konzept auf die Stadt Quedlinburg ohne Einbindung der Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode. Das ISEK verfolgt die Leitbilder:

1. „Welterbe als Kapital und Potenzial der Stadtentwicklung“
2. „Wirtschaftsstandort mit Innovationskraft und Zukunftsperspektive“
3. „Leistungszentrum im ländlichen Raum mit Kompetenzschwerpunkt Gesundheit und Bildung“
4. „Demografischer Wandel“
5. „Ökologische Nachhaltigkeit“
6. „Attraktiver Wohnstandort mit Historie“ und
7. „Durchgrünte Stadt“

mit dem Ziel der Erhaltung des Welterbes und der nachhaltigen Sicherung und Entwicklung des Stadtbildes (S. 3 ff.).

Im Bereich der Wärmeplanung und -versorgung strebt die Stadt Quedlinburg den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung sowie die Modernisierung der Leitungsnetze an (S. 5, 21). Ergänzend sollen die Solarthermie weiter ausgebaut und Brachflächen für Photovoltaikanlagen genutzt werden (S. 36, 129). Für die Steigerung der Energieeffizienz setzt die Stadt auf die Sanierung und Modernisierung von Alt- und Neubauten, insbesondere im öffentlichen Bereich. Die 2016 ergänzte Maßnahmenliste hebt in diesem Zusammenhang die energetische Sanierung bestehender Gebäude hervor (S. 5).

Im Dezember 2024 wurde die dritte Fortschreibung des ISEK beschlossen, die erstmals auch die Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode einbezieht. Bezüglich der Reduzierung klimaschädlicher Emissionen zielt die Stadt auf eine höhere Energieeffizienz in der öffentlichen Infrastruktur und die Verbesserung der Energiebilanz in den historischen Quartieren. Dafür wird die Nutzung des Förderprogramms „Energetische Stadtsanierung“ geprüft (S. 21). Im Rahmen des Altstadtkonzepts ist zudem ein energetisches Sanierungskonzept geplant, ergänzt durch Förderinstrumente für die Sanierung unsanierter Wohnbausubstanz mit schwierigen Rahmenbedingungen (S.83). Vorgesehen ist dabei auch der Einsatz von

Sanierungsmanagern, die in Kooperation zwischen öffentlicher Hand und privaten Akteuren agieren sollen (S. 135).

3.2.4.2 Flächennutzungsplan

Quelle

Welterbestadt Quedlinburg – Landkreis Harz (2023): Flächennutzungsplan der Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortsteilen Stadt Gernrode und Bad Suderode.

Der Flächennutzungsplan der Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode wird derzeit für das gesamte Gemeindegebiet neu erarbeitet. Dieser wird die aktuell rechtswirksamen Einzelpläne ersetzen und das gesamte Stadtgebiet mit allen Ortschaften umfassen. Er zeigt die vorgesehene Nutzung und stellt die beabsichtigte städtebauliche Entwicklung dar. Bezüglich des Ausbaus und Nutzung regenerativer Energie werden Flächen differenziert bereitgestellt. Sonderflächen wie gewerbliche Bauflächen werden im gesamten Plangebiet für Photovoltaikanlagen bereitgestellt (S. 7). Diese sind in der Kernstadt Quedlinburg und Stadt Gernrode lokalisiert (S. 72). Auf Landschafts- oder Gewerbeflächen sind keine Anlagen geplant. Es stehen keine Vorranggebiete für Windenergie zur Verfügung (S. 71). Außerdem sind keine weiteren Flächen für den Bau von Anlagen oder Forschungen für andere erneuerbare Energiequellen vorgesehen. Vorhandene Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung sowie Biogasanlagen sind derzeit auf einzelne Standorte im Stadtgebiet verteilt (S. 73).

3.2.4.3 Wohnbaulandkonzept

Quelle

Welterbestadt Quedlinburg – Landkreis Harz (2019): Bedarfsermittlung für Wohnbauflächen der EG Welterbestadt Quedlinburg. Mit den Ortsteilen Stadt Gernrode und Bad Suderode. 15-Jahres-Zeitraum (2018-2033).

Welterbestadt Quedlinburg (2021): Zweite Fortschreibung Städtebaulicher Rahmenplan.
EG ... Einheitsgemeinde

Das Wohnbaulandkonzept beruht auf den Daten des Zensus2010. Demnach sind etwa 14 % des gesamtstädtischen Wohnraumgebiets von Leerstand betroffen. Von diesen 14 % befinden sich 15 % in der historischen Innenstadt (S. 27f.), welche als Sanierungsgebiet ausgewiesen wurde (S. 16). Im gesamtstädtischen Bereich sind nach Bedarfsermittlungen aufgrund des demografischen Wandels wenige Neubauflächen für Wohnräume ausgeschrieben (S. 20). Außerhalb der historischen Innenstadt, wie in den Bereichen Möhrenstieg, Drachenloch und Quarmbeck, stehen 25 % bis über 75 % der Wohnungen leer. Hier sind u.a. Abrisse von Wohnungen geplant und mit einem Neubau von Mehrfamilienhäusern in Stadt Gernrode verbunden.

3.2.5 Kommunalebene – Teilräumliche Planungen

3.2.5.1 Bebauungspläne

Für die Stadt Quedlinburg, die Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode liegen aktuell insgesamt 18 Bebauungspläne vor, darunter zwölf in Quedlinburg, einer in Bad Suderode und vier in Stadt Gernrode. Diese sind im den Umsetzungsschritten im Nachgang der Erstellung

des Wärmeplans zu berücksichtigen, soweit Maßnahmen auf den jeweiligen Gebieten der B-Pläne in die Umsetzung gebracht werden sollen.

3.2.5.2 Sanierungsgebiet & Gestaltungssatzung

Quelle

Gesellschaft für Infrastrukturplanung mbH (2023): Flächennutzungsplan Welterbestadt Quedlinburg.
Stadt Gernrode (1992): Satzung der Stadt Gernrode über die Erhaltung baulicher Anlagen.
Welterbestadt Quedlinburg (2015): Satzung für das Erhaltungsgebiet „Quedlinburg Innenstadt“.
Welterbestadt Quedlinburg (2021): Zweite Fortschreibung Städtebaulicher Rahmenplan.
Welterbestadt Quedlinburg (2024): Örtliche Bauvorschrift über die äußere Gestaltung baulicher Anlagen, Werbeanlagen und Warenautomaten in der Altstadt von Quedlinburg (Gestaltungssatzung)

Im Juli 2021 wurde im Rahmen des Städtebaulichen Rahmenplans die Prüfung des Ausbaus regenerativer Energiegewinnung auf kommunaler Ebene sowie für Privathaushalte thematisiert. Geplant ist unter anderem die Erstellung eines Katasters geeigneter Dachflächen für Photovoltaik- und Solarthermieanlagen, ergänzt durch eine Potenzialanalyse und die Prüfung denkmalrechtlicher Verträglichkeit (S. 71). Innerhalb des Sanierungsgebietes soll zudem in den kommenden drei bis fünf Jahren ein stadttökologisches Grundlagenkonzept erarbeitet werden. Öffentliche Gebäude wie das Rathaus sollen im Zeitraum von zehn Jahren saniert werden (S. 81).

Mit der Gestaltungssatzung Quedlinburg, gültig ab Dezember 2024, wurde ein Gestaltungssatzungsgebiet definiert, das sich weitgehend mit dem Welterbegebiet deckt – mit Ausnahme einer südwestlichen Einzelfläche – und innerhalb des Sanierungsgebietes liegt. Im Bereich der Dachgestaltung ist laut Satzung die Eindeckung mit naturroten Ziegeln vorgeschrieben. Eine Ausnahme gilt, wenn Solaranlagen flächendeckend als Ersatz für bestehende Dacheindeckungen installiert werden (§ 4 Abs. 4 Satz 6). Fassadenintegrierte Photovoltaikanlagen sind hingegen unzulässig (§ 6). Grundsätzlich sind Solaranlagen im Geltungsbereich der Gestaltungssatzung nicht ausgeschlossen, müssen jedoch beantragt und im Einzelfall geprüft werden. Dabei sind optische Anforderungen bei deren Anbringung zu berücksichtigen (§ 13a).

Die Erhaltungssatzung Quedlinburg (November 2015) sowie die gleichlautende Satzung für Gernrode (April 1992) regeln, dass innerhalb der jeweiligen Geltungsbereiche jegliche baulichen Veränderungen – wie Abbruch, Umbauten, Nutzungsänderungen oder Neubauten – genehmigungspflichtig sind (§ 2). Diese Regelung dient dem Schutz des historischen Stadtbildes und der Erhaltung ortsbildprägender Strukturen.

3.2.5.3 Satzungen zu Anschlusszwang Fernwärme

Eine Satzung zum Anschlusszwang an bestehende Fernwärme-Infrastruktur gibt es weder für das gesamte Gemeindegebiet noch für Teilgebiete.

3.3 Gebäude- und Siedlungsstruktur

3.3.1 Denkmalschutz

Datenquellen

INSPIRE-WFS ST Schutzgebiete Denkmalpflege
(Land Sachsen-Anhalt, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt (CC-BY-NC-ND 3.0 DE))
Denkmalinformationssystem Sachsen-Anhalt © Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt)

Zugehörige Planwerke

Denkmalschutz

In der Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode befinden sich zahlreiche Einzeldenkmäler und Denkmalensembles. Das in der Kernstadt ausgewiesene Welterbegebiet umfasst auf einer Fläche von ca. 80 ha den mittelalterlichen Kern mit Stiftsbergensemble und vielen weiteren historischen, gut erhaltenen Gebäuden.

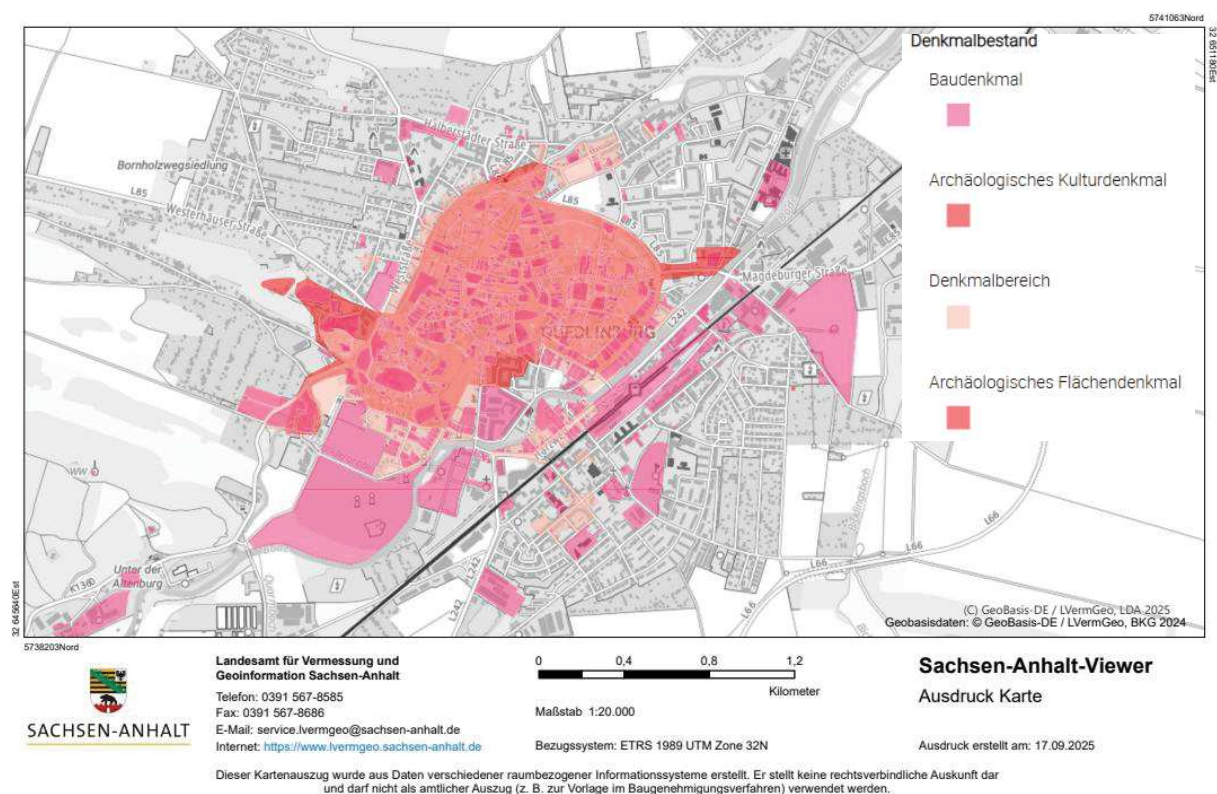


Abbildung 2: Kernstadt Quedlinburg mit Welterbegebiet und verschiedenen Baudenkmälern.

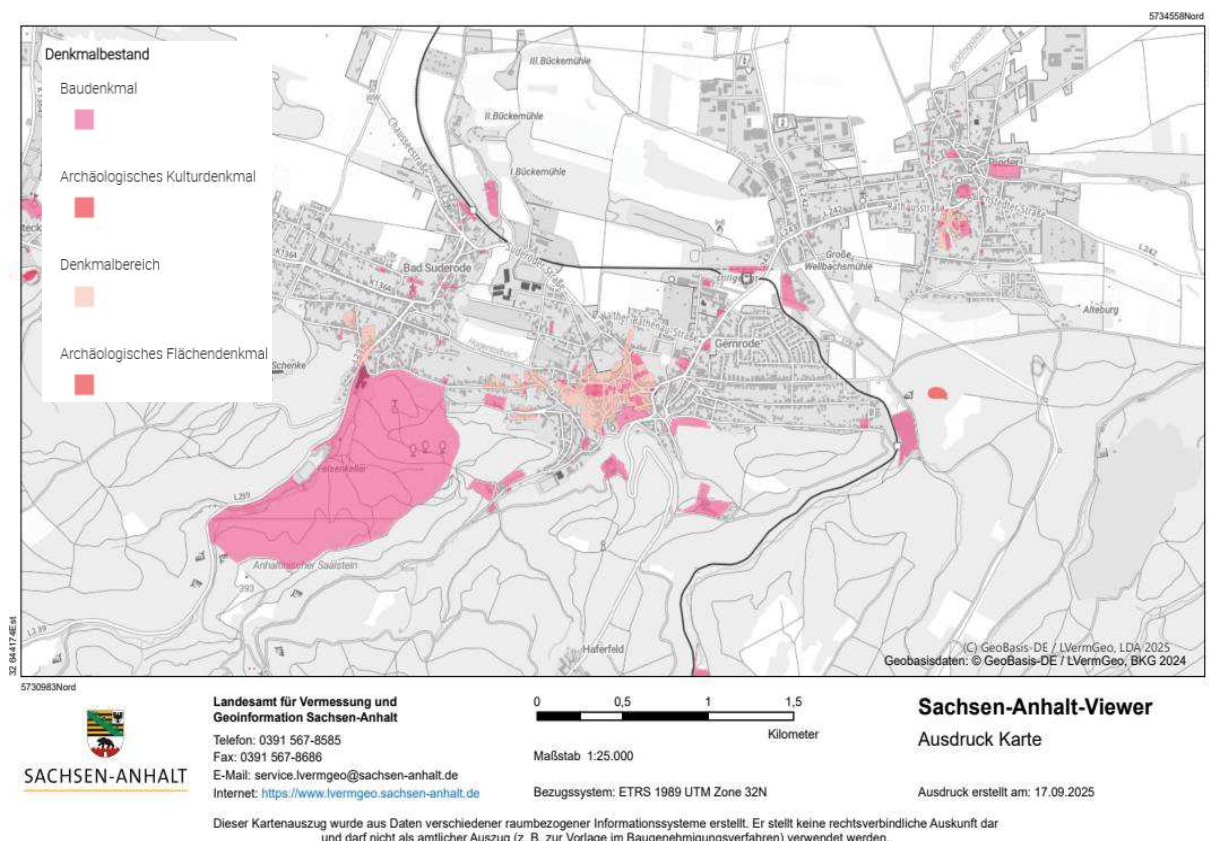


Abbildung 3: Denkmalbestand Bad Suderode und Stadt Gernrode.

Tabelle 2: Denkmal-Beispiele im Gemeindegebiet.

Ortslage	Baudenkmal	Denkmalbereich
Bad Suderode	<ul style="list-style-type: none"> - Neue Kirche - Schule - Kuranlage Behringer Brunnen 	<ul style="list-style-type: none"> - Häusergruppe Tempelstraße - Straßenzug am südlichen Ortsrand, westlich der Kuranlagen
Gersdorfer Burg	<ul style="list-style-type: none"> - Burg Gersdorfer Burg 	<ul style="list-style-type: none"> - Fläche Spornburg „Gersdorfer Burg“ (archäologisches Flächendenkmal)
Kernstadt Quedlinburg	<ul style="list-style-type: none"> - zahlreiche Einzelgebäude - Infanterie-Kaserne Quedlinburg - Brühlpark - Bahnhof Quedlinburg - zahlreiche Fabrikgebäude 	<ul style="list-style-type: none"> - Altstadt Quedlinburg - Bosseplatz und Siedlung Bossestraße - Siedlung Heinrichstraße
Stadt Gernrode	<ul style="list-style-type: none"> - Kloster Sankt Cyriakus - diverse Einzelgebäude 	<ul style="list-style-type: none"> - Altstadt Gernrode - Straßenzug Am Schwedderberg und Goethestraße

Im Bereich des Denkmalschutzes gelten gesonderte Regelungen und Vorschriften, u. a. für die Sanierung der Gebäudehülle, die Installation von Solardachanlagen oder die Nutzung von Freiflächen. Alle Bau- und Veränderungsmaßnahmen müssen prinzipiell von der zuständigen Fachbehörde genehmigt werden, um dem Erhaltungsziel gerecht zu werden. In Sachsen-Anhalt regelt dies das „Denkmalschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt vom 21. Oktober

1991“ (letzte Änderung vom 20. Dezember 2005). Darin wird geregelt, dass alle Eingriffe auf ein Mindestmaß zu beschränken sind (§10 Abs. 1 DenkmSchG). Die energetische Ertüchtigung oder Sanierung der Gebäude ist genehmigungspflichtig. Allerdings kann diese Art des Eingriffes als öffentliches Interesse eingestuft werden und ist somit prinzipiell zu genehmigen (§10 Abs. 2 Nr. 2 DenkmSchG und ergänzend dazu Erläuterungen und Verwaltungsvorschriften zum Denkmalschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt S63f).

Mit dem „Runderlass der Staatskanzlei und Ministerium für Kultur zur Erteilung denkmalrechtlicher Genehmigungen nach § 14 Absatz 1 DenkmSchG für die Errichtung von Solaranlagen auf bzw. an einem Kulturdenkmal nach § 2 Absatz 2 Ziffern 1 und 2 DenkmSchG“ vom 22. Dezember 2023 sind Genehmigungen für Solaranlagen auf Dächern von Kulturdenkmälern regelmäßig zu erteilen. Die „pauschale Unzulässigkeit von Solaranlagen auf den Dächern dieses Denkmalbereichs“ ist nicht gegeben. Die Ablehnung der Genehmigung durch die jeweils zuständige Untere Denkmalschutzbehörde muss sich bis 2045 hauptsächlich auf durch die Montage verursachte potenzielle Substanzschäden am Kulturdenkmal beziehen. Es ist aktuell ein neuer Runderlass für Welterbestätten in Erarbeitung. Mit dessen Inkrafttreten sind die Genehmigungsregelungen und daraus resultierenden Möglichkeiten / Einschränkungen für die Potenziale in der Wärmeplanung zu berücksichtigen.

3.3.2 Gebäudenutzung

Datenquellen

Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®) (Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)
3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE) (Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Zugehörige Planwerke

Nutzungstyp der Gebäude

Der ALKIS-Datensatz der Gebäude in der Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode enthält 18.268 Objekte. Von diesen Objekten haben 6.739 einen Adresspunkt. Der Großteil der Gebäude (ca. 88 %) wird als Wohngebäude genutzt. Die anderen Gebäude unterliegen hauptsächlich Handel, Gewerbe- und Büro Zwecken (Tabelle 3).

Tabelle 3: Gebäudenutzung – Verteilung.

	Gebäude gesamt	Wohngebäude	Gemischte Nutzung mit Wohnen	Gesundheit, Soziale / Medizinische Einrichtungen	Dienstleistung / Verwaltung	Bildung und Wissenschaft	Handel-, Gewerbe- und Büronutzung	Kunst und Kultur	Sonstige
Gesamt	18.268	15.647	48	140	101	61	2.042	68	161
%	100	85,65	0,26	0,77	0,55	0,33	11,18	0,37	0,88
mit Adresse	6.739	5.980	47	66	30	27	561	26	2
%	100	88,74	0,70	0,98	0,45	0,40	8,33	0,39	0,03

3.3.3 Baualtersklassen der Wohngebäude

Datenquellen

Gebäude nach Baujahr in Mikrozensus-Klassen ZENSUS 2022 (© Statistische Ämter des Bundes und der Länder)

Zugehörige Planwerke

Baualtersklassen der Wohngebäude

Die Grundlage für diese Anamneseauswertung bildet der Zensus2022 und die darin erfassten Baualtersklassen. Grundsätzlich besteht eine Abweichung zwischen ALKIS- und Zensus-Daten, da diese auf unterschiedlichen Erhebungsmethoden beruhen und sich auf unterschiedliche Stichtage beziehen. Die Auswertung auf Gemeindeebene (sogenannte Regionaltabelle) zeigt für 5.877 erfasste Wohngebäude in der Welterbestadt folgende Ergebnisse:

Tabelle 4: Baualtersklassen Wohngebäude nach ZENSUS 2022.

Gesamt	vor 1919	1919 - 1949	1950 - 1959	1960 - 1969	1970 - 1979	1980 - 1989	1990 - 1999	2000 - 2009	2010 - 2015	2016 - 2022
5.877	2113	1027	140	202	393	553	726	446	97	181
100 %	36,0	17,0	2,0	3,0	7,0	9,0	12,0	8,0	2,0	3,0

Die Verteilung der Baualtersklassen zeigt, dass der Großteil der Wohngebäude vor 2000 und sogar vor 1949 erbaut wurde (Abbildung 4). Nur etwa 12 % der Wohngebäude sind nach 2000 erbaut worden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Datenerhebung des Zensus vorrangig im Jahr 2022 erfolgt und entsprechend die Jahre ab 2023 nicht enthalten sind.

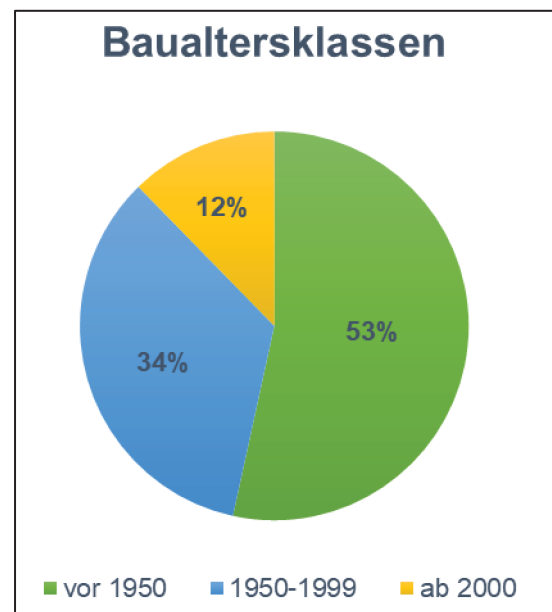


Abbildung 4: Baualtersklassen Wohngebäude - vor 1950; 1950-1999; ab 2000 (Zensus 2022).

3.3.4 Baublöcke

Datenquellen

Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)
Amtliches Topografisches Katasterinformationssystem (ATKIS®)
© für alle Quellen: Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Zugehörige Planwerke

Baublöcke

Die Einteilung des beplanten Gebiets in Baublöcke dient der datenschutzkonformen Aggregation und Darstellung der Ausgangsdaten und Ergebnisse. Hierzu werden jeweils mind. fünf Adress- oder Informationspunkte zusammengefasst. Für Baublöcke mit weniger als fünf Adress- oder Informationspunkten werden für personenbezogene Informationen keine Ergebnisse im Planwerk dargestellt. Diese Baublöcke sind grau eingefärbt und haben den Legendeneintrag ‚Datenschutz‘. Für einzelne Kartenthemen sind nicht flächendeckend Informationen vorhanden, sodass für diese Gebiete die Angabe „keine Daten“ grau symbolisiert wird.

Als Grundlagenkarten dienen die Siedlungsflächen des ALKIS-Datensatzes, welche auf alle Flächen mit Gebäuden erweitert werden. Diese Flächen werden mit den ATKIS-Datensätzen zu Straßen, Schienen und größeren Fließgewässern aufgetrennt. Grünflächen werden über die Nutzungsart des ALKIS-Flurstückdatensatzes entfernt. Über die Hauskoordinaten (Adresspunkte) wird die Gebäudeanzahl je Baublock ermittelt. Dieses Zwischenergebnis dient der Identifikation von Teilflächen mit hoher und niedriger Anzahl und bildet somit die Grundlage für eine manuelle Nachjustierung in Form von Aufteilen oder Verschmelzen. Hierfür werden neben Luftbildern auch bereits existierende Planungen wie z. B. die Einteilung der Stadtstruktur und Stadtgestalt aus dem ISEK 2012 (S. 22) verwendet. Die Baublöcke wurden anschließend mit der Verwaltung abgestimmt.

3.3.5 Kategorisierung nach TABULA-Gebäudetypen

Datenquellen

Institut Wohnen und Umwelt (IWU)

Zugehörige Planwerke

TABULA-Typologie

Die Einschätzung des Sanierungsgrades und des Wärmebedarfs der Wohngebäude erfolgt auf Grundlage der TABULA-Typologien des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU). Dieses Instrument dient der Kategorisierung und Analyse des europäischen Gebäudebestands. Entwickelt wurden die Typologien im Rahmen des TABULA-Projekts (Typology Approach for Building Stock Energy Assessment), das von 2009 bis 2012 durch das EU-Programm *Intelligent Energy Europe* gefördert wurde. Ziel ist es, den energetischen Zustand von Wohngebäuden in verschiedenen europäischen Ländern vergleichbar zu machen und so die Entwicklung von Sanierungsstrategien sowie die Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäudesektor zu unterstützen.

Im Unterschied zur bauplanungsrechtlichen Einteilung weicht die TABULA-Typologie in manchen Aspekten deutlich ab. Befinden sich in einem Baublock verschiedene Gebäudetypen, wurde auf Basis der Verbrauchsdaten der prägende Typ für die Zuordnung herangezogen. Innerhalb der Fortschreibungsphasen der Kommunalen Wärmeplanung lassen sich diese energetischen Gebäudetypen anpassen.

Merkmale der TABULA-Typologien:

1. **Standardisierte Gebäudeklassen:** Wohngebäude werden anhand von Baualtersklassen, Gebäudetypen (z. B. Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser) und ihrer energetischen Eigenschaften kategorisiert.
2. **Referenzgebäude:** Für jede Gebäudeklasse wird ein repräsentatives "Referenzgebäude" definiert, das typische bauliche und technische Eigenschaften aufweist, wie z.B.:
 - Baujahr
 - Konstruktionstyp
 - Dämmstandard
 - Heizsystem
3. **Energetische Bewertung:** Die Gebäude werden energetisch bewertet, um den Heizenergiebedarf, die CO₂-Emissionen und das Potenzial zur Energieeinsparung durch Sanierungsmaßnahmen zu ermitteln.

Im Ergebnis wird deutlich, dass die Gebäudestruktur deutlich von Einfamilienhäusern dominiert wird (69 %), wohingegen Mehrfamilienhäuser nur einen Anteil von 10 % ausmachen (Abbildung 5). Einer der 494 Baublöcke wurde dem Typ „Stadtgrün“ zugeordnet. In diesem Fall sind Gebäude mit Wärmeverbrauch in einer Gartenanlage vorhanden, woraus sich der Nutzungstyp „Stadtgrün“ im ALKIS ableitet.

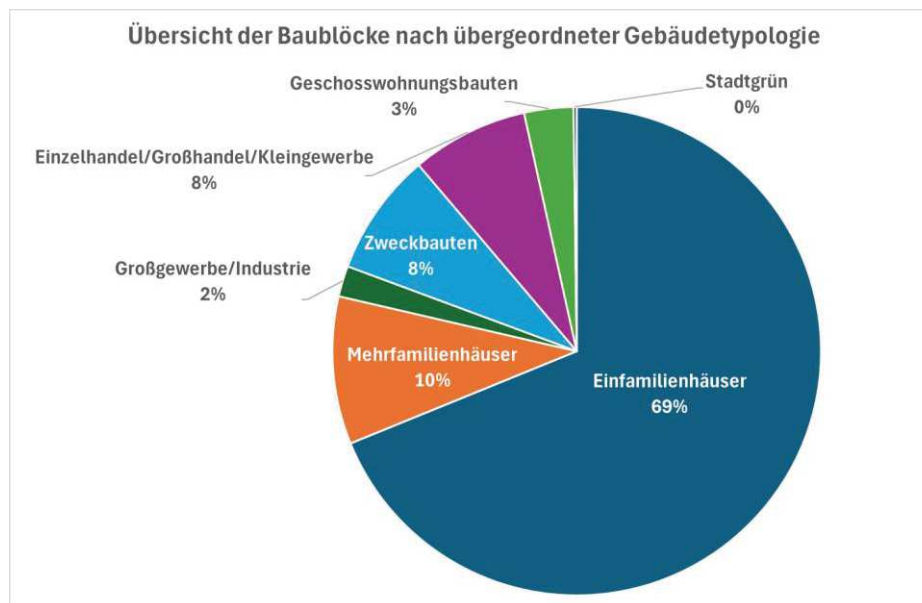


Abbildung 5: Übersicht der Baublöcke nach übergeordneter Gebäudetypologie.

Aufgrund der fast 7.000 Gebäude und über 490 Baublöcke kommt es zu Unschärfen hinsichtlich der TABULA-Zuordnung: Es erfolgt die Zuteilung zum jeweils dominanten TABULA-Typ je Baublock. Dadurch können einzelne Typen in der kartographischen Darstellung unterrepräsentiert sein (z.B. 5 EFH, 4 MFH im Baublock => Darstellung als vorrangig EFH-Typ). Des Weiteren beziehen sich die TABULA-Typen nur auf Wohngebäude und nicht auf Nichtwohngebäude. Die TABULA-Klassifizierung bildet eine Grundlage für die Ermittlung der Wärmebedarfe sowie für die Einsparpotenziale durch Gebäudesanierung.

3.4 Energieverbrauch und -bedarf

Datenquellen

Stadtwerke Quedlinburg GmbH (Netzbetrieb)
MITNETZ GAS Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH
Institut Wohnen und Umwelt (IWU)
Gebäude nach Baujahr in Mikrozensus-Klassen ZENSUS 2022
(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder)

Zugehörige Planwerke

Wärmebedarf IST-Zustand
Wärmeverbrauch 2022 (leitungsgebundener Energieträger Erdgas)
Wärmeverbrauchsichte (nur leitungsgebundener Energieträger Erdgas)
Wärmeliniendichte
Wärmeliniendichte-Bedarf
Wärmebedarfsdichte

Für die Ermittlung des Wärmebedarfs und die Erfassung des Wärmeverbrauchs wurde eine Primäranalyse für alle beheizten Liegenschaften im Gemeindegebiet durchgeführt. Die so ermittelte energetische Ausgangslage ermöglicht es, den Wärmebedarf & -verbrauch nach Sektoren bzw. Nutzungsarten (bspw. Wohnen, Handel/Gewerbe, kommunale Zweckbauten) zu kategorisieren und auszuwerten. Die Datengrundlage umfasst die bereitgestellten

Endenergieverbräuche (Gas-/Fernwärmeversorgung), Informationen zu Erzeugungsanlagen sowie ergänzende flächendeckende Bedarfsberechnungen.

Tabelle 5: Gegenüberstellung Verbrauch und Bedarf für das Bezugsjahr 2022.

(Quellen: Stadtwerke Quedlinburg GmbH, eigene Berechnungen nach TABULA, MITNETZ GAS Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH).

Ortsteil	Endenergie-Verbrauch (alle Energieträger) in MWh/a	Bedarf Erzeuger- nutzenergie (IST) in MWh/a	Anteil Endenergiever- brauch am Gesamtverbrauch
Kernstadt Quedlinburg	177.633	191.919	69,6 %
Münchenhof	1.046	979	0,4 %
Bereich Kläranlage	Datenschutz	Datenschutz	/
Morgenrot	995	963	0,4 %
Gersdorfer Burg	766	833	0,3 %
Quarmbeck	1.787	2.063	0,7 %
Stadt Gernrode	47.981	50.463	18,8 %
Bad Suderode	25.011	25.985	9,8 %

Die Bestandsaufnahme zeigt, dass die Kernstadt Quedlinburg mit einem Endenergieverbrauch von 177 GWh/a den größten Anteil (70 %) am Gesamtenergieverbrauch im Gemeindegebiet hat. Stadt Gernrode folgt mit 48 GWh/a (19 %), während Bad Suderode 25 GWh/a (10 %) verzeichnet. Die Ortsteile Münchenhof, Morgenrot und Gersdorfer Burg weisen die geringsten Verbrauchswerte auf. In Summe beträgt der Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung im untersuchten Gebiet 255,22 GWh/a. Der berechnete Bedarf an Erzeugernutzenergie zeigt eine ähnliche Verteilung, wobei in Summe 271,2 GWh/a ermittelt wurden, woran die Kernstadt Quedlinburg mit 192 GWh/a ebenfalls den größten Anteil hat.

Tabelle 6: Unterteilung von Wärmebedarfen in Wohnen, Handel, Gewerbe und Zweckbauten in MWh/a.

(Quelle: Eigene Berechnung)

Ortsteil	Wohnen	Einzel- & Großhandel / Kleingewerbe	Großgewerbe Industrie	Zweckbauten
Kernstadt Quedlinburg	134.113	28.312	11.792	17.702
Münchenhof	979	/	/	/
Bereich Kläranlage	/	/	/	/
Morgenrot	797	/	166	/
Gersdorfer Burg	/	/	833	/
Quarmbeck	1.882	/	181	/
Stadt Gernrode	37.152	10.570	307	2.434
Bad Suderode	20.367	/	/	5.617

Die Wärmebedarfsanalyse unterscheidet im zweiten Schritt die Nutzungstypen Wohnen, Handel, Gewerbe und Zweckbauten. Der größte Wärmebedarf entfällt auf den Wohnsektor, insbesondere in der Kernstadt Quedlinburg (134 GWh/a) und Stadt Gernrode (37 GWh/a).

Zweckbauten, wie öffentliche Gebäude, spielen vor allem in der Kernstadt Quedlinburg (17,7 GWh/a) und Bad Suderode (5,6 GWh/a) eine wichtige Rolle.

Für den Gewerbesektor zeigt die Analyse einen hohen Bedarf im Einzelhandel und Kleingewerbe von 28 GWh/a in der Kernstadt Quedlinburg sowie 10,6 GWh/a in Stadt Gernode. Großgewerbe und Industrie konzentrieren sich auf die Kernstadt Quedlinburg mit etwa 11,8 GWh/a.

Die Wärmeliniendichte basiert auf dem IST-Wärmebedarf und gibt die jährliche Wärmemenge (kWh) auf den Straßenmeter bezogen an. In der Kernstadt, in Bad Suderode und Stadt Gernode sind die höchsten Wärmeliniendichten zu verzeichnen. Grund dafür sind im Bereich der Kernstadt die gewerblich geprägten Bereiche sowie die älteren Hausbestände, die einen höheren Wärmebedarf aufweisen.

Für die Wärmeverbrauchsichte, die sich auf die Wärmemenge (kWh) je Hektar Baublockfläche bezieht, liegen aufgrund der Datenverfügbarkeit nur die Verbräuche von Gas und Fernwärme zugrunde. Daraus ergeben sich im Untersuchungsgebiete einige Baublöcke ohne Information. Eine besonders hohe Wärmeverbrauchsichte besteht in den gewerblich geprägten Baublöcken sowie den Baublöcken mit vielen Geschosswohnungsbauten.

3.5 Energieinfrastruktur

Datenquellen

Stadtwerke Quedlinburg (Netzbetrieb)
Gebäude nach Baujahr in Mikrozensus-Klassen ZENSUS 2022
(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder)
50hertz: Leitungspläne Stromnetz

Zugehörige Planwerke

Energieversorgung
Stromversorgung
Heiztyp

3.5.1 Versorgung und Beheizungsstruktur

Die Schornsteinfegerdaten mit Informationen zu Einzelheizanlagen (Leistung, Energieträger, Jahr der Installation) standen für die Erarbeitung nicht zur Verfügung. Aufgrund der noch nicht bestehenden landesrechtlichen Regelung konnten die Daten seitens der Bezirksschornsteinfeger nur aggregiert je Postleitzahlbezirk herausgegeben werden. Diese räumliche Auflösung ist für die Kommunale Wärmeplanung zu grob, da eine Zuordnung zu Baublöcken nicht verlässlich möglich ist. In der 1. Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung sind die Schornsteinfegerdaten entsprechend zu erfassen und zu berücksichtigen.

Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Heizungsarten in Wohngebäuden (Zensus 2022). Dabei wird deutlich, dass die Mehrheit der Wohnungen (69 %) mit einer Zentralheizung beheizt wird. Diese versorgen in der Regel mehrere Wohnungen oder ganze Gebäude.

Etagenheizungen, die nur einzelne Wohnungen beheizen, werden von 17 % der Wohnungen genutzt. Fernwärme, bei der die Wärme von einem externen Heizwerk geliefert wird, kommt

bei 8 % der Wohnungen zum Einsatz. Einzel- oder Mehrraumöfen, wie beispielsweise Nachtspeicherheizungen, werden nur in 4 % der Wohnungen verwendet.

Blockheizungen, die sowohl Wärme als auch Strom erzeugen, sind mit einem Anteil von lediglich 1 % vertreten. Ebenfalls 1 % der Wohnungen verfügt über keine Heizung, weder in den Wohnungen selbst noch im Gebäude. Die Grafik verdeutlicht, dass die Zentralheizung die dominierende Heizungsart ist, während andere Systeme, wie Blockheizungen oder Einzelöfen, nur eine geringe Rolle spielen.

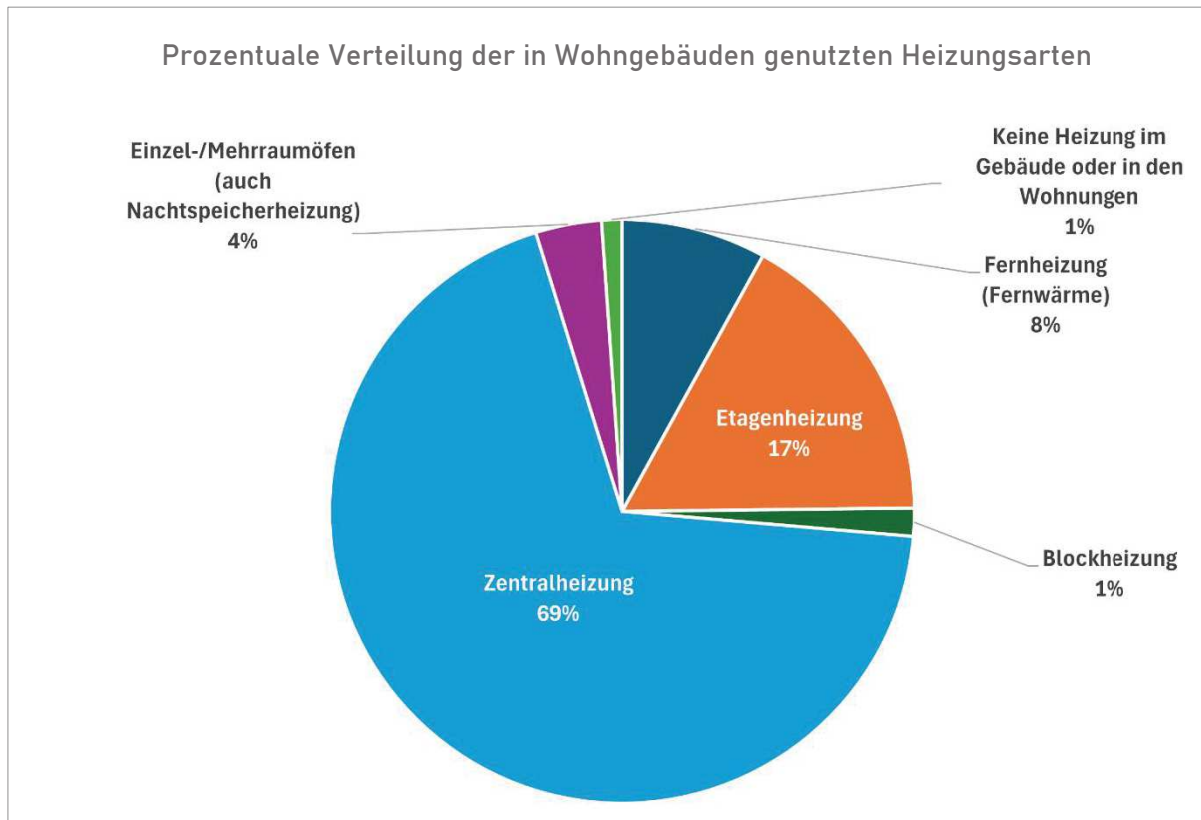


Abbildung 6: Prozentuale Verteilung der Heizungsarten in Wohngebäuden (Zensus 2022).

3.5.2 Leitungen und Netze

Das **Gasnetz** der Stadtwerke Quedlinburg ist nahezu flächendeckend ausgebaut und erstreckt sich bis in die Randgebiete der Gemeinde, wie Quarmbeck im Süden und das Kieswerk im Norden. Im Westen reicht das Netz bis nah an die Gemeindegrenze entlang der Westerhäuser Straße, während es im Osten entlang des Flusses Bode ausläuft. Die Ortsteile Morgenrot und Gersdorfer Burg sind nicht an das Gasnetz angebunden. Die südlichen Ortschaften Stadt Gernrode und Bad Suderode werden durch den Netzbetreiber MITGAS versorgt. Hierzu liegen keine detaillierten Informationen über den Netzverlauf vor. Insgesamt stellt das Gasnetz die zentrale Wärmeinfrastruktur für das untersuchte Gebiet dar.

Die **Fernwärmeversorgung** der Kernstadt Quedlinburg erfolgt über zwei getrennte Netzbereiche. Der erste Netzteil deckt den nordöstlichen Bereich der Altstadt ab. Die Wärme wird durch eine Heizzentrale in der Magdeburger Straße bereitgestellt. Dieses Netz versorgt hauptsächlich Geschosswohnungsbauten und erstreckt sich bis an die Außengrenzen der Altstadt. Es überquert den Fluss Bode nahe dem Harzklinikum. Der zweite Netzteil befindet sich im süd-östlichen Bereich der Altstadt und wird durch die Heizzentrale in der Johannishöfer Trift

gespeist. Auch hier liegt der Fokus auf der Versorgung von Geschosswohnungsbauten. Dieses Netz reicht ebenfalls bis an die Außengrenzen der Altstadt, allerdings von Südosten kommend und überquert die Bode westlich des Hauptbahnhofs. Die Fernwärmeversorgung spielt eine wesentliche Rolle für die Wärmeversorgung der großen Geschosswohnungsbauten in der Kernstadt Quedlinburg.

Neben der Gas- und Fernwärmeversorgung existieren in der Welterbestadt Quedlinburg nach aktuellem Stand 18 **kleinräumige Nahwärmenetze**, welche in Summe 43 Gebäude mit Wärme versorgen. Die Wärmeerzeugung dieser dezentralen Netze erfolgt überwiegend auf Basis von Erdgas.

Der Bereich der Kernstadt Quedlinburg ist flächendeckend durch eine leitungsgebundene Wärmeversorgung über Erdgas und Fernwärme erschlossen. Die dezentralen Nahwärmenetze spielen eine untergeordnete Rolle, da diese zum Großteil ebenfalls über das Gasnetz versorgt werden. Der Anteil des Fernwärmegebietes beträgt flächenbezogen etwa 10 % des mit Erdgas versorgten Stadtgebietes, wobei sich beide Netze teilweise überschneiden.

Die **Stromversorgung** im Gemeindegebiet ist flächendeckend gewährleistet. Das Verteilnetz wird von den Stadtwerken Quedlinburg betrieben und deckt sämtliche Wohn-, Gewerbe- und Industriegebiete ab. Eine stabile Versorgungssicherheit ist durch den Anschluss an das überregionale Stromnetz (50Hertz) gegeben. Neben der zentralen Stromversorgung gewinnt die dezentrale Energieerzeugung zunehmend an Bedeutung. Im Stadtgebiet sind vereinzelt Photovoltaik- und Solarthermieanlagen auf Wohn- und Gewerbegebäuden installiert, die zur Eigenstrom- bzw. Eigenwärmeerzeugung beitragen.

3.5.3 Abwassersystem

Für den Verlauf des Abwassernetzes in der Welterbestadt Quedlinburg und angeschlossenen Ortsteilen bzw. Ortschaften liegen keine Informationen vor. Es kann daher keine flächendeckende Analyse der Trockenabflussmengen durchgeführt werden.

Für die Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung wird empfohlen, die Daten erneut beim Abwasserzweckverband abzufordern. Nur dann können mögliche Synergien zwischen der Abwasser- und Energieinfrastruktur identifiziert werden. Dies könnte besonders bei der Planung von Nah- oder Fernwärmesystemen von Bedeutung sein, etwa durch die Nutzung von Abwasser als Energiequelle.

3.5.4 Energieerzeugungsanlagen

Im Gemeindegebiet sind mehrere Anlagen mit unterschiedlichen Energieträgern installiert. Es existiert u.a. eine Biogasanlage auf Basis eines BHKW mit einer installierten Leistung von 1.177 kW, die seit 2008 in Betrieb ist. Diese Anlage spielt eine wichtige Rolle in der Versorgung des südlichen Fernwärmnetzgebietes.

Mit 28 Anlagen (privat und gewerblich), die Gas als Energieträger verwenden, stellen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) eine bedeutende Komponente der Wärme- und Stromerzeugung dar. Die gesamte installierte Leistung dieser Anlagen beträgt 282 kW. Im Schnitt sind die installierten Anlagen 10 Jahre alt (Installationsjahr 2016).

3.6 Bilanzierung

3.6.1 Energiebilanzierung

Datenquellen

Stadtwerke Quedlinburg GmbH (Netzbetrieb)
MITNETZ GAS Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH
Gebäude nach Baujahr in Mikrozensus-Klassen ZENSUS 2022 (© Statistische Ämter des Bundes und der Länder)
Schornsteinfegerinnung Sachsen-Anhalt

Für die Erstellung einer gesamtstädtischen Energiebilanz der Wärmeversorgung für die Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernode können bezüglich der leitungsgebundenen Energieträger (Erdgas und Fernwärme in der Kernstadt Quedlinburg) die Angaben der Netzbetreiber (Stadtwerke Quedlinburg und MITNETZ GAS für die Ortschaften Stadt Gernode und Bad Suderode) herangezogen werden. Diese Daten basieren auf den Abrechnungen der einzelnen Messstellen im Stadtgebiet und weisen grundsätzlich eine sehr hohe Datenqualität auf.

Komplizierter stellt sich die Situation bei den nicht-leitungsgebundenen Energieträgern (Heizöl, Flüssiggas, Kohle, Holz und Holzprodukte) der Wärmeversorgung dar. Hier liegen verständlicherweise keine das gesamte Stadtgebiet umfassenden Daten vor, sodass hier auf eine Hochrechnung zurückgegriffen werden muss. Ausgangsbasis für eine derartige Hochrechnung sind die Daten des Wohngebäudezensus 2022. Diese Datenquelle bringt zwei Nachteile mit sich: Zum einen sind die installierte Leistung und das Installationsjahr der Heizungsanlagen nicht erfasst, zum anderen bietet sie keinerlei Informationen zu Heizungsanlagen in gewerblich bzw. industriell genutzten Liegenschaften. Mit der Bereitstellung von Kkehrbuchdaten der Bezirksschornsteinfeger je PLZ-Bezirk wurden diese Mängel behoben. In dieser Darstellung ist erkennbar, dass die Wärmeversorgung in der Welterbestadt Quedlinburg aktuell überwiegend auf Basis des fossilen Primärenergieträgers Erdgas erfolgt. Neben der direkten Nutzung von Erdgas für die Endenergiebereitstellung ist zu beachten, dass auch der Endenergieträger Fernwärme bisher überwiegend aus Erdgas erzeugt wird (Umwandlung in Wärme in Heizwerken und BHKW). Hinzu kommt ein Anteil von 0,2 % Wärme, der mit (Braun)Kohle erzeugt wird und mindestens 9 % Wärme, die auf Heizöl basiert. Erneuerbare Energieträger wie Holz und Holzprodukte sowie Wärmepumpen decken bisher nur rund 2 % der Wärmeherzeugung ab.

Die hohen Wärmeenergieverbräuche von > 300 GWh im Jahr 2021 dürften vorrangig witterungsbedingt gewesen sein: 2021 war im Vergleich zu den Vor- und Folgejahren deutlich kühler, was sich im Wärmeenergieverbrauch sofort bemerkbar macht.

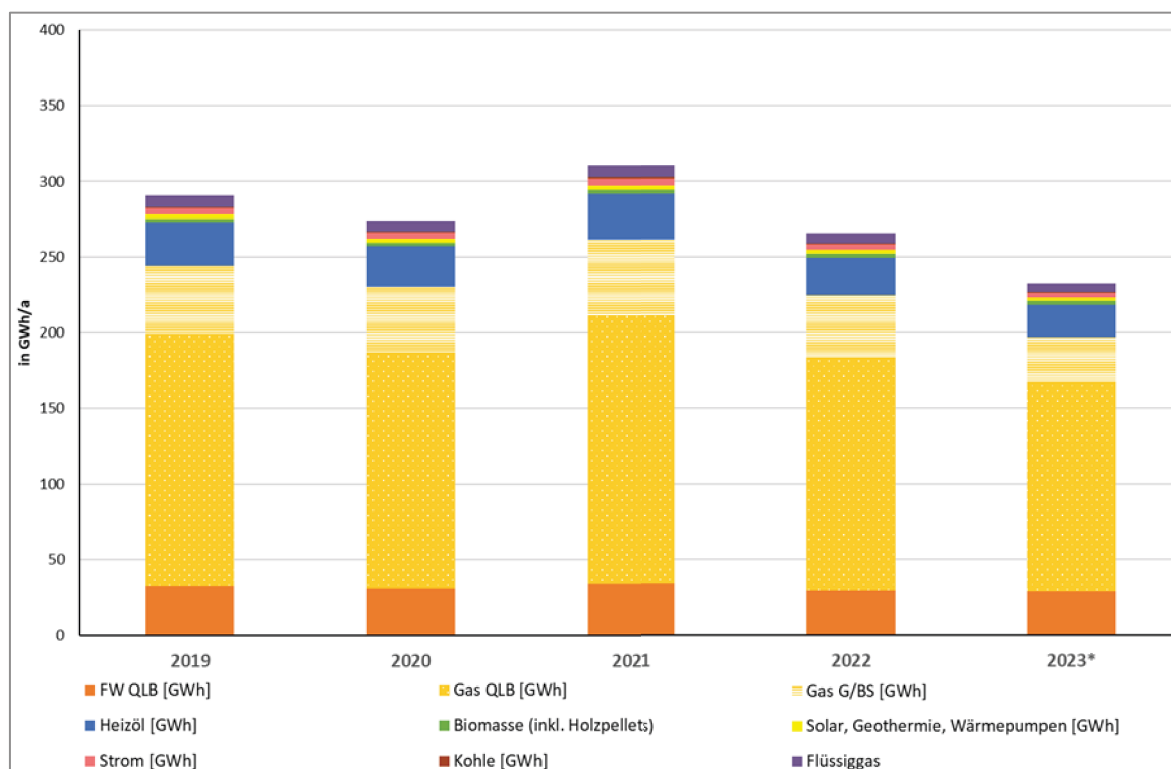


Abbildung 7: Entwicklung des Wärmeverbrauchs (Endenergie) nach Energieträgern im Zeitraum 2019 bis 2023 (*vorläufige Werte).

3.6.2 CO₂-Bilanzierung

Datenquellen

Stadtwerke Quedlinburg
BISKO Bilanzierungssystematik Kommunal
(© ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg
Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz)

Aus den Wärmeverbräuchen wird über die Einbindung von CO₂-Emissionsfaktoren eine CO₂-Bilanz erstellt (Abbildung 8). Die Auswahl der Emissionsfaktoren sollte je nach Quelle und Bestimmungsmethodik abgewogen und auf das Ziel angepasst werden. Im vorliegenden Fall ergaben sich drei vorrangige Datenquellen für die CO₂-Emissionsfaktoren: die allgemein geläufigen Werte des ifeu-Institutes, die von der örtlichen Wohnungswirtschaft (WoWi) vorgegebenen Werte sowie die Werte aus dem Gebäudeenergiegesetz (GEG), welche auch im Wärmeplanungsgesetz (WPG) angenommen werden. In Gegenüberstellung aller drei Wertegruppen zeigt sich, dass die GEG/WPG-Werte zwischen den ifeu-Werten und den WoWi-Werten liegen. Da das Wärmeplanungsgesetz die hier bestimmende Gesetzesgrundlage darstellt, erhält die Wahl der WPG/GEG-Werte zudem ein zusätzliches Gewicht, um die Vergleichbarkeit mit fortführenden Betrachtungen sicherzustellen.

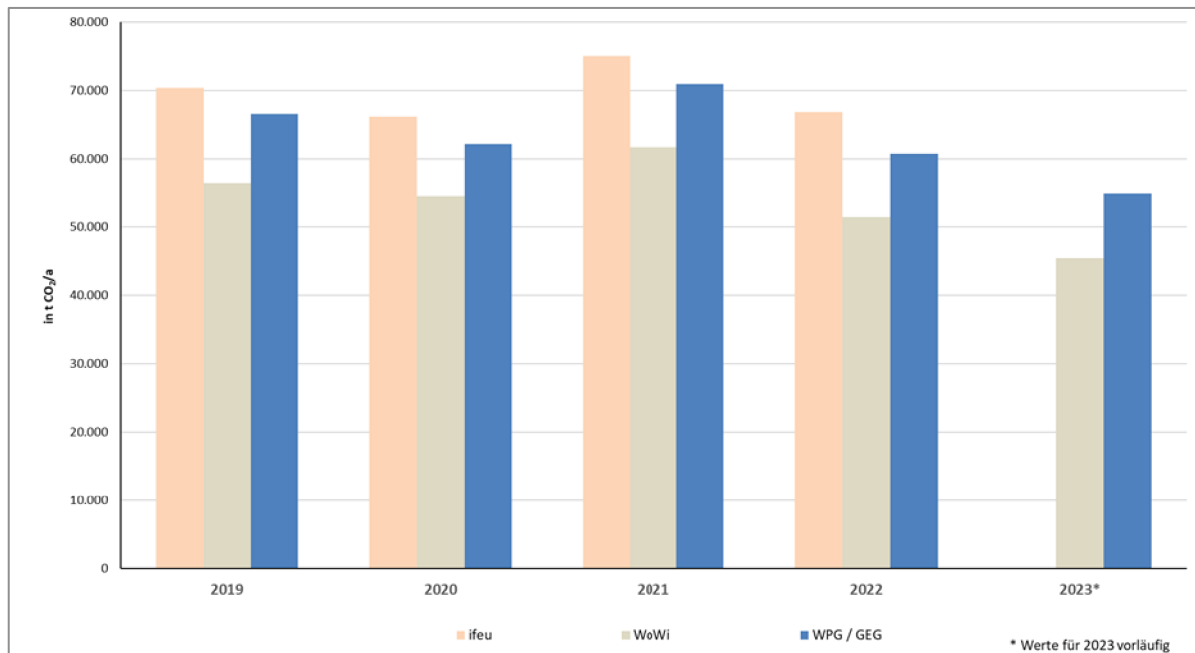


Abbildung 8: Entwicklung der CO₂-Emissions-Faktoren aus den drei verschiedenen Ansätzen des ifeu-Instituts, der Quedlinburger Wohnungswirtschaft (WoWi) sowie des WPG bzw. GEG im Zeitraum 2019 bis 2023.

Die Bestimmung des CO₂-Emissionsfaktors für die Fernwärme stellt eine Variable dar und muss für die jeweilig tatsächlich verwendeten Energieträger jährlich neu bestimmt werden. Für die GEG/WPG-Werte wurde dies anteilig für die Energieträger Biogas und Erdgas sowie für die Verbräuche der verschiedenen Heizwerke und Heizkraftwerke umgesetzt (Abbildung 9). Der Fernwärmeanteil am gesamten Wärmeverbrauch ist mit ca. 11 % relativ gering, sodass der Anstieg des CO₂-Emissionsfaktors von unter 200 auf 242 gCO₂-eq/kWh durch den Ersatz von Erdgas durch Biogas im Jahr 2023 wenig Einfluss auf den gesamten CO₂-Ausstoß zeigt. Die Nutzung von Erdgas hat in der CO₂-Bilanz mit ca. 70 % den größten Anteil am CO₂-Ausstoß. Von den CO₂-Emissionsfaktoren des GEG/WPG ausgehend wurden zwischen 2019 und 2023 insgesamt zwischen 54.791 t und 70.928 t CO₂/a ausgestoßen.

Der Verlauf der CO₂-Bilanz ergibt sich dadurch äquivalent zum Wärmeverbrauch und zeigt im Jahr 2021 durch die witterungsbedingt höheren Verbräuche eine temporäre Spitze.

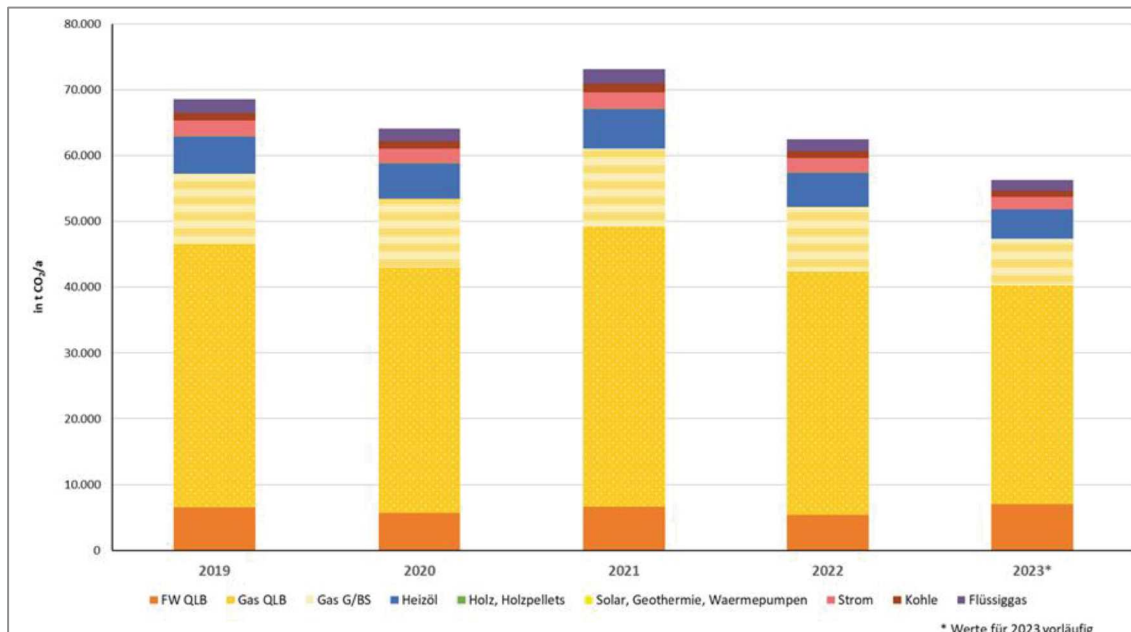


Abbildung 9: Jährliche CO2-Bilanz nach Energieträgern (CO2-Faktoren nach WPG/GEG).

3.7 Restriktionsflächen

Datenquellen

Natur- und wasserrechtliche Schutzgebiete (Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (dl-de/by-2-0))

Vorrang- und Vorbehaltsflächen (REPHarz, 2009; LEP-LSA2010)

Zugehörige Planwerke

Naturfachliche Schutzgebiete

Wasserrechtliche Schutzgebiete, Überschwemmungsgebiete

Auf sogenannten Restriktionsflächen ist bereits eine vorrangige Nutzung oder der Schutz eines bestimmten Gutes ausgewiesen. Die vorrangige Nutzung und der Schutzstatus sind auf Landes- oder Bundesebene rechtlich abgesichert und dürfen nicht durch Nutzungskonkurrenz beeinträchtigt werden. Zu den für die Kommunale Wärmeplanung relevanten Restriktionsflächen zählen die folgenden:

- Vorrang- und Vorbehaltsgebiete des Raumordnungsplanes der Planungsregion Harz
- Schutzgebiete mit naturrechtlichen Belangen
- Schutzgebiete mit wasserrechtlichen Belangen
- aktive und ehemalige Bergbauggebiete
- Denkmalschutz (vgl. Kapitel 3.3.1 Denkmalschutz)

Vorrang- und Vorbehaltsgebiete können sich in den Gemarkungsgebieten überschneiden. Dabei bedeutet Restriktionsfläche nicht per se den Ausschluss dieser Fläche. Hier ist die Beteiligung der zuständigen Behörde zwingend erforderlich und somit erfolgt automatisch eine Einzelfallprüfung.

Tabelle 7: Restriktionsflächen Gemarkungsgebiet Quedlinburg.

Restriktionstyp	Fläche im Gemarkungsgebiet Quedlinburg
Vorranggebiete	<ul style="list-style-type: none"> - Vorranggebiet für Hochwasserschutz „Bode“ - Vorranggebiet für Wassergewinnung „Quedlinburg/Brühl“ - Vorranggebiet für Rohstoffgewinnung „Quarzsandlagerstätte Quedlinburg/Lehof“ - Vorrangstandort für Industrie und Gewerbe „Quedlinburg“ - Vorrangstandort für Ver- und Entsorgung „Wasserwerk Quedlinburg“, „Kläranlage Quedlinburg“ - Vorrangstandorte für Forschung und Bildung „Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen in Quedlinburg“ - Vorranggebiete für Natur und Landschaft „Harslebener Berge-Steinholz“, „Heidberg bei Münchenhof“, „Münchenberg bei Stecklenberg“ - Vorranggebiet für Landwirtschaft „Nördliches Harzvorland“
Natur und Landschaft	- Harslebener Berge und Steinholz nordwestlich Quedlinburg
Landwirtschaft	- östlich der Kernstadt – bei Morgenrot (großflächig nördlich und südlich der Autobahn)
Hochwasserschutz	- entlang der Bode
Wassergewinnung	- südlich der Kernstadt im Bereich des Trinkwasserschutzgebietes „Stadt Quedlinburg“
Rohstoffgewinnung (> 15 ha im Tagebau)	- Quarzsandlagerstätte Quedlinburg/Lehof (nördlich der Kernstadt, nahe der Autobahn)
Vorbehaltsgebiete	<ul style="list-style-type: none"> - Vorbehaltsgebiete für den Aufbau eines ökologischen Verbundsystems „Harz und Harzvorländer“, „Seweckenberge bei Quedlinburg“, „Bode- und Selkeau“, „Sandsteingebiet zwischen Halberstadt und Quedlinburg“ - Vorbehaltsgebiet für Rohstoffgewinnung „Tonlagerstätte Quedlinburg“ (teilweise) - Vorbehaltsgebiete für Hochwasserschutz „Bode“ - Vorbehaltsgebiet für Wassergewinnung „Halberstadt/Klus-Süd“, „Derenburg-Blankenburg-Westerhausen“ - Vorbehaltsgebiete für Tourismus und Erholung „Harz und Harzvorländer“ - Vorbehaltsgebiet für Forstwirtschaft „Waldgebiete des Harzes“ - Vorbehaltsgebiet für Wiederbewaldung/Erstaufforstung „Gebiet um den Bicklingsbach“
Aufbau ökologisches Verbundsystem	- einzelne Teilflächen um die Kernstadt herum
Wassergewinnung	- nordwestlich der Kernstadt (großflächig)
Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> - nördlich der Autobahn bei Münchenhof - südöstlich der Kernstadt und südlich von Gersdorfer Burg
Rohstoffgewinnung (> 15 ha im Tagebau)	- „Tonlagerstätte Quedlinburg“, westlich der Kernstadt, unmittelbar angrenzend an das Trinkwasserschutzgebiet „Stadt Quedlinburg“
Tourismus und Erholung	- großflächig nordwestlich und südöstlich der Kernstadt
Wiederbewaldung / Erstaufforstung	- Korridor zwischen Kernstadt und Rieder (Stadt Ballenstedt)
naturrechtliche Schutzgebiete	

Restriktionstyp	Fläche im Gemarkungsgebiet Quedlinburg
Naturschutzgebiet	<ul style="list-style-type: none"> - Heidberg - Harslebener Berge und Steinholz
FFH-Gebiet (Natura2000)	<ul style="list-style-type: none"> - Bode und Selke im Harzvorland - diverse Sand-Silberscharten-Standorte bei der Kernstadt Quedlinburg - Harslebener Berge und Steinholz nordwestlich Quedlinburg
Landschaftsschutzgebiet	<ul style="list-style-type: none"> - Harz und nördliches Harzvorland - Seweckenberge
Naturpark	<ul style="list-style-type: none"> - Harz/Sachsen-Anhalt
Flächen-naturdenkmäler	<ul style="list-style-type: none"> - Grasinsel Großer Trappenberg/Ostseite - Salzberg - Schloßberg-Klippen - Lehof (einschließlich Höhe 160) - Aufschluß Hammwarte - Lehofbruch (Kuhwiese) - Seerosenteich Altenburg - Trog - Südhang der Altenburg - Muschelberg (Ochsenaue) - Luftenberg - Sülzewiesen - Ölberg - Feuchtgebiet zwischen Zapfenbach und Trog - Güntermannskopf.
Geschützte Parks	<ul style="list-style-type: none"> - Kernstadt Quedlinburg - Park Brühl
Wasserrechtliche Schutzgebiete	
Trinkwasserschutzgebiet	<ul style="list-style-type: none"> - Münchenhof / Kernstadt Quedlinburg (Zonen 1-3) - südliche Kernstadt Quedlinburg (Zonen 1-3)
Überschwemmungsgebiet	<ul style="list-style-type: none"> - entlang von Bode und Stiefelgraben

Tabelle 8: Restriktionsflächen Gemarkungsgebiet Bad Suderode.

Restriktionstyp	Fläche im Gemarkungsgebiet Bad Suderode
Vorranggebiete	<ul style="list-style-type: none"> - Vorrangstandort für Gesundheits- und Sozialwesen „Bad Suderode“
Aufbau ökologisches Verbundsystem	<ul style="list-style-type: none"> - kompletter Gemarkungsbereich
Tourismus und Erholung	<ul style="list-style-type: none"> - kompletter Gemarkungsbereich
Vorbehaltsgebiete	<ul style="list-style-type: none"> - Vorbehaltsgebiet für Landwirtschaft „Nördliches Harzvorland“
naturrechtliche Schutzgebiete	
Naturschutzgebiet	<ul style="list-style-type: none"> - Münchenberg
FFH-Gebiet (Natura2000)	<ul style="list-style-type: none"> - Münchenberg bei Stecklenberg

Restriktionstyp	Fläche im Gemarkungsgebiet Bad Suderode
Landschaftsschutzgebiet	- Harz und nördliches Harzvorland
Naturpark	- Harz/Sachsen-Anhalt
Wasserrechtliche Schutzgebiete	
Trinkwasserschutzgebiet	- Heilquellenschutzgebiet Bad Suderode (Zonen 1-3)
Vogelschutzgebiet (Natura2000)	- Nordöstlicher Unterharz (SPA0019)

Tabelle 9: Restriktionsflächen Gemarkungsgebiet Stadt Gernrode.

Restriktionstyp	Fläche im Gemarkungsgebiet Stadt Gernrode
Vorranggebiete	- Vorrangstandort für großflächige Freizeitanlagen „Campingplätze östlich von Straßberg und südlich von Gernrode“
Natur und Landschaft	- südlicher Grenzbereich des Gemarkungsgebietes
Vorbehaltsgebiete	- Vorbehaltsgebiet für Landwirtschaft „Nördliches Harzvorland“
Aufbau ökologisches Verbundsystem	- kompletter Gemarkungsbereich
Tourismus und Erholung	- kompletter Gemarkungsbereich
naturrechtliche Schutzgebiete	
Naturschutzgebiet	- Anhaltinischer Saalstein - Spaltenmoor - Oberes Selketal
FFH-Gebiet (Natura2000)	- Selketal und Bergwiesen bei Stiege - Spaltenmoor östlich Friedrichsbrunn
Vogelschutzgebiet (Natura2000)	- Nordöstlicher Unterharz (SPA0019)
Landschaftsschutzgebiet	- Harz und nördliches Harzvorland
Naturpark	- Harz / Sachsen-Anhalt

4 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse berücksichtigt die in der Bestandsanalyse dargelegten Erkenntnisse sowie bestehende Planungen. Seitens der Stadtwerke Quedlinburg lagen während der Erstellung der KWP weder eine Transformationsplanung noch eine Erzeugerpark-Strategie vor. Diese sind, soweit dann vorliegend, im Rahmen der Fortschreibung einzuarbeiten.

Die Potenzialermittlung zeigt zunächst auf, was gehen kann. Sie trifft keine Festlegungen. Das heißt, dass nicht jedes hier identifizierte Potenzial bzw. jede kartographisch dargestellte Potenzialfläche auch vollständig erschlossen wird. Die tatsächliche Machbarkeitsplanung und anschließende Erschließung einzelner Potenziale ist Gegenstand späterer Planungs- und Umsetzungsschritte. Dabei werden auch Konkurrenzen zwischen einzelnen Potenzialen bzw. zu bestehenden Technologien und Infrastrukturen abgewogen.

4.1 Energieeinsparungspotenziale

Datenquellen

Institut Wohnen und Umwelt (IWU)
BMWK (2024): Leitfaden Wärmeplanung. Technikkatalog & Begleitdokument.

Zugehörige Planwerke

Energie-Effizienz UR-Zustand (Raumwärme)
Energie-Effizienz IST-Zustand (Raumwärme)
Energie-Effizienz Modernisierungsstufe 1 (Raumwärme)
Energie-Effizienz Modernisierungsstufe 2 (Raumwärme)

Ein wichtiger Baustein bei der Senkung von THG-Emissionen im Wärmesektor ist die Reduktion des grundsätzlichen Bedarfs und damit auch Verbrauchs. Es wird unterschieden in Raumwärme, d.h. Energie für die Beheizung von Innenräumen, und Prozesswärme, d.h. thermische Energie für industrielle Fertigungsprozesse.

4.1.1 Einsparung bei Prozesswärme in der Industrie

Prozesswärme lässt sich einsparen, indem Fertigungsprozesse detailliert analysiert, Arbeitsweisen und / oder Maschinen angepasst oder mit moderneren Anlagen ersetzt werden. Dazu wurde eine Gewerbebefragung durchgeführt. Im Ergebnis sehen die ansässigen energieintensiven Unternehmen kein signifikantes Potenzial zur Energieeinsparung bei ihren Fertigungsprozessen. Einzelne Unternehmen haben bereits eigene EE-Anlagen zur Wärme- oder Stromerzeugung installiert, mit denen sie einen Teil ihres Energiebedarfs erneuerbar decken können. Weitere Optimierungen sind geplant, können hier aus Datenschutzgründen aber nicht aufgeführt werden.

4.1.2 Einsparung bei Raumwärme

Raumwärme lässt sich vorrangig durch energetische Sanierung der Gebäudehülle einsparen, in Teilen auch durch Veränderungen des Nutzerverhaltens. In der Wärmeplanung liegt der Fokus auf den Modernisierungsmöglichkeiten im Gebäudebestand, da das Nutzerverhalten individuell ist und über den Zeithorizont der KWP zu stark variiert, als das eine Prognose

verlässlich oder sinnvoll wäre. Es wird daher das Einsparpotenzial an Raumwärme für alle Gebäude (und damit alle Nutzungen) ermittelt.

Wie im Kapitel 3.3.5 erläutert, werden zur Analyse des Gebäudebestands die TABULA-Klassifizierung sowie die Kenndaten des KWP-Technikkatalogs genutzt. In Verbindung mit der entwickelten Berechnungsmethodik können für die Energieeinsparungspotenziale bis ins Jahr 2045 vier Wärmebedarfszustände und Energieeffizienzwerte ausgegeben werden:

- **Urzustand:** Berechneter Wärmebedarf ohne Sanierungsgrad
- **Ist-Zustand:** Berechneter Wärmebedarf mit geschätztem Sanierungsgrad
- **Modernisierungsstufe 1:** Berechneter Wärmebedarf mit konventionellen Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehülle und Heizungstechnik entsprechend TABULA
- **Modernisierungsstufe 2:** Berechneter Wärmebedarf mit zukunftsweisenden Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehülle und Heizungstechnik entsprechend TABULA

In manchen Fällen ist es möglich, dass der Bedarf des Ist-Zustands bereits der Modernisierungsstufe 1 entspricht oder sogar noch geringer ausfällt. Grund dafür sind die für die Ermittlung abgeschätzten Sanierungsstände der Gebäude. Die Sanierungsstände wirken sich nicht rechnerisch auf die beiden Modernisierungsstufen aus, da diesen Stufen feste Werte zugeordnet sind. Der Vergleich des Energiebedarfs, bzw. der Energieeffizienz gemessen in kWh/m²a, in diesen vier Zuständen verdeutlicht, dass durch zielgerichtete Sanierungen signifikante Einsparungen möglich sind.

Im Urzustand weist die **Kernstadt Quedlinburg** mit einem Energiebedarf von 299,99 GWh/a den höchsten Bedarf auf. Tatsächlich liegt der aktuelle Ist-Zustand niedriger, bei etwa 191,92 GWh/a. Durch die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen könnten die Werte weiter auf 162,23 GWh/a (Modernisierungsstufe 1) bzw. 76,09 GWh/a (Modernisierungsstufe 2) gesenkt werden. Da die Sanierungsstufe 2 auch großflächige Fassadendämmung und 3-fach Verglasung vorsieht, wird dieser Standard in den denkmalgeschützten Bereichen der Kernstadt nicht flächendeckend realisierbar sein. In diesen Arealen ist mit Sanierungsstufe 1 eine gute Balance aus Energieeffizienz und Denkmalschutz möglich. Dieser Standard beinhaltet u.a. die Dämmung der obersten Geschoss- und Kellerdecken, einen ersten Fenstertausch sowie effiziente Warmwasser- und Heizungsverteiltechnik.

In den Ortschaften und Ortsteilen sind höhere Potentiale bei der Gebäudesanierung vorhanden, da hier weniger Einschränkungen durch Denkmalbelange vorhanden sind:

In **Stadt Gernrode** beträgt der Bedarf im Urzustand 84,88 GWh/a, im jetzigen Ist-Zustand 50,46 GWh/a, während Sanierungsmaßnahmen den Bedarf auf 42,86 GWh/a bzw. 20,72 GWh/a reduzieren könnten. **Bad Suderode** zeigt vergleichbare Ergebnisse mit 44,88 GWh/a im Urzustand; 25,99 GWh/a im Ist-Zustand und weiteren Einsparungen auf 22,76 GWh/a bzw. 10,48 GWh/a durch Sanierung. In **Münchenhof** ergibt sich für den Urzustand ein Energiebedarf von 1,65 GWh/a. Mit dem Ist-Zustand werden bereits Energiebedarfe unter der Modernisierungsstufe 1 erreicht (Ist: 0,98 GWh/a vs. 1,06 GWh/a). Mit der Modernisierungsstufe 2 wäre hier eine Halbierung auf 0,47 GWh/a erreichbar. In **Quarmbeck** ergibt sich eine Senkung von 3,10 GWh/a im Urzustand auf 2,06 GWh/a im Ist-Zustand sowie 1,71 GWh/a und schließlich 0,86 GWh/a durch die Sanierungsmaßnahmen. In **Gersdorfer Burg** verbessert sich die Energieeffizienz von 293 kWh/m²a (Urzustand) auf 209 kWh/m²a (Ist-

Zustand) und schließlich können durch Sanierungsmaßnahmen Effizienzwerte von $124 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ bzw. $56 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ erreicht werden.

Die Analyse verdeutlicht die enormen Potenziale zur Energieeinsparung und damit Steigerung der Energieeffizienz durch Sanierungen. Vor allem die Kernstadt Quedlinburg sowie die Ortschaften Stadt Gernrode und Bad Suderode sollten aufgrund ihrer hohen Verbrauchswerte und der Siedlungsdichte priorisiert werden. Die Belange des Denkmalschutzes sind dabei besonders in der Kernstadt stets zu berücksichtigen. Gleichzeitig bieten die kleineren Ortsteile mit niedrigeren absoluten Verbräuchen ebenfalls signifikante Einsparungsmöglichkeiten, die zur Gesamtreduktion der kommunalen Energieverbräuche beitragen können. Die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen ist daher ein zentraler Hebel für eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung.

4.2 Erneuerbare-Energien-Potenziale – Wärme

4.2.1 Geothermie und Speicherpotenziale

Datenquellen

Geologische Karte 1:25.000 (Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt)
Radzinski, K.-H.; Ehling, B.-C.; Kunert, R.; Beutler, G.: Südöstliches Harzvorland. mit 175 Abbildungen und 54 Tabellen. In: Geologie von Sachsen-Anhalt.
Voigt, T.; Wiese, F.; Eynatten, H. 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.

Zugehörige Planwerke

Potenzialkarte Geothermie
Wasserrechtliche Schutzgebiete, Überschwemmungsgebiete

Die Nutzung von Erdwärme wird prinzipiell in tiefe bis mitteltiefe Geothermie sowie in oberflächennahe Geothermie unterteilt. Diese Kategorien sind auf die verschiedenen Tiefenlagen der potenziell thermisch nutzbaren Gesteine bzw. Grundwasserleiter zurückzuführen. Die Grenze zwischen oberflächennaher und mittel- bis tiefer Geothermie wird bei 400 m Tiefe gezogen. Da die Untergrundtemperaturen bis 400 m Tiefe meist $20\text{--}25^\circ\text{C}$ nicht überschreiten, bedarf es bei der oberflächennahen Geothermie in der Regel einer Wärmepumpe, die das Temperaturniveau des Wärmeträgermediums hinreichend anhebt und für einen Heizkreislauf nutzbar macht.

Geologie

Quedlinburg liegt in der Subherzynen Kreidemulde, mit dem Quedlinburger Sattel als wesentliches strukturbildendes Element. Er teilt die Kreidemulde (Abbildung 10) in die Halberstädter Mulde im Norden und die Blankenburger Mulde im Süden (Radzinski et al.), wodurch eine komplexe geologische Situation entsteht.

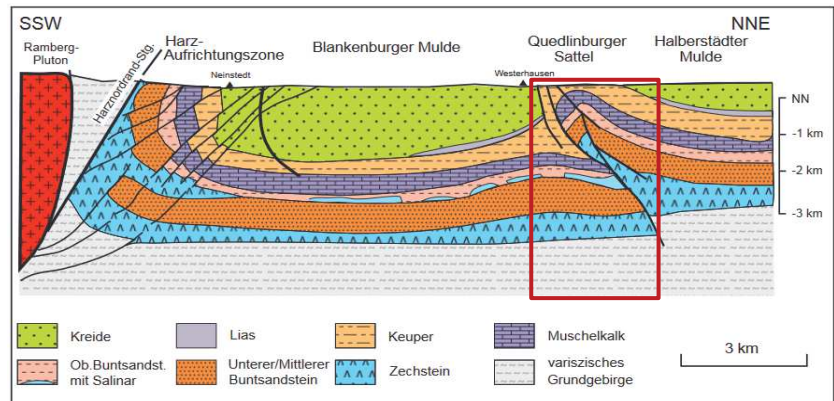


Abbildung 10: Querprofil durch den SO-Abschnitt der Subherzynen Kreidemulde zwischen Neinstedt und der Welterbestadt Quedlinburg (Franke; modifiziert nach H.J. Franzke et. al. 2005).

Geothermisches Potenzial

Im Stadtgebiet Quedlinburg sind verschiedene geothermische Potenziale zu erwarten (Abbildung 11). Gebiete, die in Trinkwasserschutz- (TWSZ) oder Heilquellenzonen liegen, wurden als Ausschlussgebiete rot gekennzeichnet. Eine Ausnahme stellt hier die TWSZ IIIB dar, in der unter gewissen Anforderungen die Errichtung geothermischer Anlagen möglich ist. Diese Gebiete wurden als ‚bedingt geeignet‘ deklariert. Überschwemmungsgebiete sind als Gebiete mit Einzelfallprüfung aufzufassen und daher bedingt geeignet.

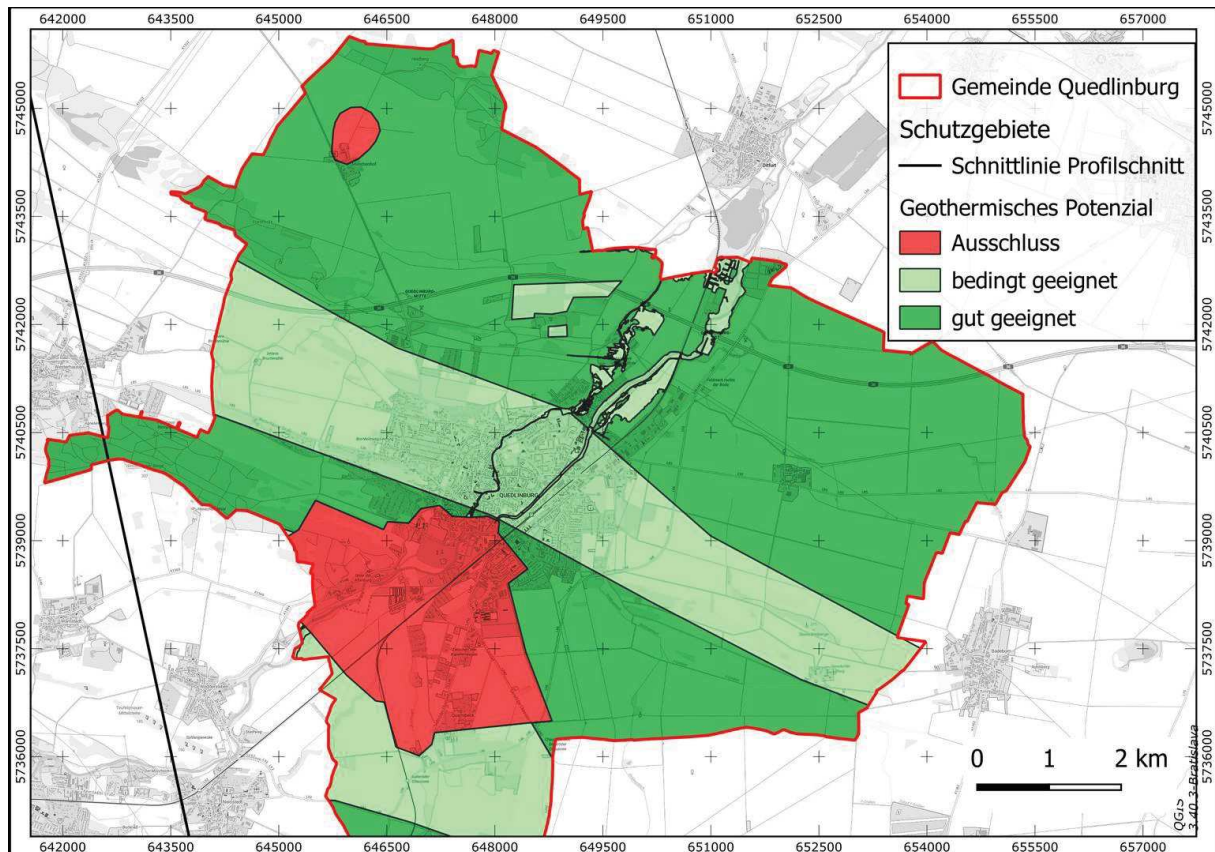


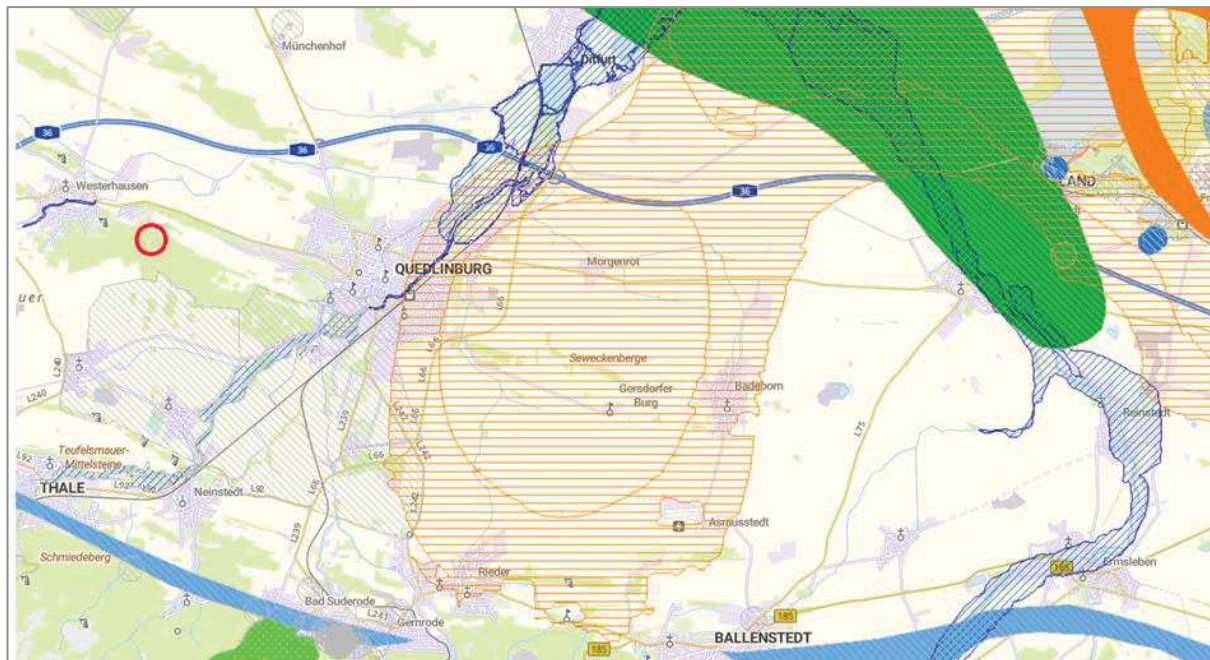
Abbildung 11: Ausschnitt der Potenzialkarte Geothermie für die Kernstadt Quedlinburg.

Geothermische Potenziale eröffnen sich, gerade auch im Hinblick auf eine mögliche hydrogeothermale Erschließung, im Bereich des NW-SE verlaufenden Quedlinburger Sattels. Es ist davon auszugehen, dass um diese Störungen eine Reihe weiterer subparalleler Störungsflächen und damit verbundene Brüche auftreten, die ggf. Wegsamkeiten für Thermalwasser darstellen. Dies würde die Erschließung klüftiger Aquifere, wie den Muschelkalk oder die Kalk- und Mergelsteinen der Oberkreide, begünstigen. Aus der Bohrung 4232/GL/776, die mit der Endteufe von 150 m in den Gesteinen der Oberkreide endet, ist aus der Teufe von 148-150 m ein starker Kernverlust bekannt, was häufig ein Hinweis auf Klüftung des Gesteins und somit Vorhandensein von Störungen ist. Risiken stellen hierbei u.a. aufsteigende salzhaltige Wässer und somit den Kurzschluss überlagernder Trinkwasserhorizonte dar. Die geothermische Erschließung wäre mit einem hohen technischen Aufwand beim Bohrvorgang verbunden, womit das Potenzial somit als gering einzustufen ist. Diese Bereiche sind in der Potenzialkarte Geothermie als ‚bedingt geeignet‘ ausgewiesen.

Eine Erschließung poröser Aquifere stellt ein geothermisches Potenzial in den Bereichen der Muldenstrukturen der Halberstädter und Blankenburger Mulden dar. Dort sind in den Oberkreide-Schichten des Santon und Campan bzw. der Salzberg- und Heidelberg-Schichten Schluff- und Sandsteine mit hohen Mächtigkeiten zu erwarten. Nach Voigt et al. (2006) sind die Sandsteine der o.g. Formationen feinkörnig, gering bis mittelstark tonig zementiert, enthalten Kalkschalenreste von u.a. Muscheln und gelegentlich können auch Lagen kalzitisch zementiert oder Konkretionen enthalten sein. Die Sandsteine der Heidelberg-Formation können quarzitisch zementierte Lagen enthalten, womit solche Bereiche nicht als poröse Aquifere nutzbar sind. Laut HK 50 (Blatt 1004/3-4) sind die oberkreidezeitlichen Grundwasserleiter des u.a. Santon und Coniac in der Blankenburger Mulde jeweils > 100 m mächtig und der Grundwasserflurabstand ist < 20 m, bei einer Bedeckung durch bindige Deckschichten von < 2 m. Im Bereich des Bodetals im Stadtgebiet Quedlinburgs werden laut HK 50 (Blatt 1004/3-4) in Wasserfassungsanlagen < 200– >10.000 m³/d Wasser gefördert.

Die quartären Lockergesteine sind bis zu 10 m mächtig und enthalten maximal 5 m mächtige Kiese. Südlich des zentralen Stadtgebietes sind lokal bis zu 10 m mächtige Kiese abgelagert worden. Laut HK 50 (Blatt 1004/3-4) sind die quartären Grundwasserleiter in wechselnder Mächtigkeit von < 10 m - 20 m verbreitet. Somit ergibt sich allgemein ein geringes Potenzial zur Nutzung der quartären Lockergesteine durch Wasser-Wasser-Brunnenanlagen aber lokal im Bereich der bis zu 10 m mächtigen Kiese ein erhöhtes Potenzial zur geothermischen Nutzung über offene Brunnensysteme.

Laut Auszug des Geothermieportals Sachsen-Anhalt, sind am Standort Quedlinburg für eine oberflächennahe geothermische Erschließung durch Erdwärmesonden sulfathaltige Grundwässer von Bedeutung, was ein dotiertes Verfüllmaterial der Bohrlöcher notwendig macht. Weitere Bereiche mit erhöhten Anforderungen an Bohr- und Ausbauarbeiten aufgrund wasserlöslicher Gesteine sind in den Gebieten der Keuper-, Oberer Buntsandstein und Zechstein-Formation ausgewiesen im Stadtgebiet (Abbildung 12). Im nördlichen Stadtbereich und entlang der Bode sind Überschwemmungsgebiete ausgewiesen, die eine Einschränkung bei der Errichtung geothermischer Anlagen darstellen.



Legende

oberflächennahe Verbreitung Oberer Buntsandstein

oberflächennahe Verbreitung Oberer Buntsandstein

Bedeutung: evtl. bohrtechnische und/ oder geotechnische Probleme in Folge des Auftretens wasserlöslicher Gesteine

vorhandene Datenlage: landesweit

5.) Bereiche erhöhter Anforderungen



Bedeutung: Flächen mit erhöhten Anforderungen an Bohr- und Ausbaurbeiten – Anlage 2 der Leitlinien Oberflächennahe Geothermie beachten!

vorhandene Datenlage: landesweit

Bereiche potentieller Grundwasserkontamination (nicht sichtbar)

Bedeutung: evtl. Probleme für Grundwasserschutz

vorhandene Datenlage: regional

glazigene Stauchungen



Bedeutung: nicht vorhersagbare Schichtenfolge

vorhandene Datenlage: regional

Salzstrukturen



Bedeutung: evtl. Probleme für Grundwasserschutz und Hinterfüllstoff infolge evtl. oberflächennaher Versalzung der Grundwasserleiter

sulfathaltige Grundwasser



Bedeutung: evtl. Probleme für die Beständigkeit des Hinterfüllmaterials

vorhandene Datenlage: landesweit

Arteser



artesische Verhältnisse möglich

Bedeutung: evtl. bohrtechnische und geotechnische Probleme in Folge hohen Grundwasserdruckes, Grundwasserschutz

vorhandene Datenlage: landesweit

Mineralwassernutzungsgebiete



Bedeutung: Schutz von Mineralwassernutzungsgebieten

vorhandene Datenlage: landesweit

oberflächennahe Verbreitung Mittlerer Keuper



oberflächennahe Verbreitung Mittlerer Keuper

Bedeutung: evtl. bohrtechnische und/ oder geotechnische Probleme in Folge des Auftretens wasserlöslicher Gesteine

vorhandene Datenlage: landesweit

oberflächennahe Verbreitung Oberer Buntsandstein



oberflächennahe Verbreitung Mittlerer Muschelkalk

Bedeutung: evtl. bohrtechnische und/ oder geotechnische Probleme in Folge des Auftretens wasserlöslicher Gesteine

oberflächennahe Verbreitung Zechstein



Bedeutung: evtl. bohrtechnische und/ oder geotechnische Probleme in Folge des Auftretens wasserlöslicher Gesteine

vorhandene Datenlage: landesweit

hohe Grundwasserflurabstände (>20m u.G.)



hohe Gesamtmächtigkeit bindiger Schichten



Bedeutung: evtl. durchschnittlich geringere Entzugsleistungen

vorhandene Datenlage: regional

Heilquellenschutzgebiete

Zone 1 (4)

Zone 2 (4)

Zone 3 (4)

Bedeutung: Zone 1 u. 2 - Verbot des Baus von Erdwärmeanlagen – nach Wasserrecht, Zone 3 - Schutz aus wasserrechtlicher Sicht, Einzelfallentscheidung

vorhandene Datenlage: landesweit

Abbildung 12: Hydro-/Geologische Standortbedingungen (Quelle: LAGB Geothermieportal).

Um (hydro-)geothermische Potenziale erfolgreich erschließen und energetisch nutzen zu können, muss die regionale sowie die kleinräumige Geologie genau analysiert werden. Bruchsysteme wie der Quedlinburger Sattel oder auch die Harznordrandstörung sind dabei besonders relevant, denn in vielen porösen Reservoirgesteinen ist die Durchlässigkeit so gering, dass Brüche einen signifikant positiven Einfluss auf den unterirdischen Wassertransport haben. Das Aufsuchen derartiger hochpermeabler Störungszonen kann für den Erfolg einer hydrogeothermischen Erschließung daher ausschlaggebend sein. Im Rahmen einer geothermischen Vorerkundung sollten also die Charakteristika vorhandener Störungszonen und ihre Orientierung im regionalen Spannungsfeld möglichst genau interpretiert werden, um das Fündigkeitsrisiko zu minimieren. Entsprechend der gewonnenen Kenntnisse können die Zielbereiche einer geothermischen Exploration definiert werden. Anschließend kann in weiterführenden Untersuchungen ein potenzieller Bohrfeld so optimiert werden, dass im Zielhorizont möglichst viele Brüche durchteuft werden, gleichzeitig aber die Bohrlochstabilität nicht gefährdet wird.

Speicherpotenzial

Grundsätzlich lässt sich der geologische Untergrund sowohl als Wärme- als auch als Kältequelle nutzen. Darüber hinaus können verschiedene geothermische Erschließungstechniken auch als saisonaler Energiespeicher fungieren und so die Differenz zwischen Energieangebot und -nachfrage überbrücken.

Für kalte Nahwärme, bzw. Energieinfrastrukturen mit geringen Vorlauftemperaturen eignen sich insbesondere Erdwärmesonden als Speicher. Diese sind, außer in Ausschlussgebieten, im gesamten Gemeindegebiet ggf. mit Einschränkungen realisierbar, sodass deren Potenzial als hoch angesehen werden kann. Bei gleichen Temperaturrandbedingungen bieten oberflächennahe Aquiferspeicher in den quartären Schichten ein geringeres Potenzial. Diese treten vor allem lokal im zentralen Stadtgebiet Quedlinburgs sowie in den Auebereichen der Bode auf. Um ein höheres Temperaturniveau bedienen zu können, eignet sich in erster Linie die Erschließung poröser Aquifere im Bereich der Halberstädter und Blankenburger Mulde. Hier können, wenn keinen weiteren Nutzungskonkurrenzen bestehen, ggf. auch Temperaturen über 25°C eingespeichert werden.

Abseits der Wärmespeicherung sei darauf hingewiesen, dass vor allem in den Niederlanden geothermische Speicher als Kältespeicher, z.B. für die Kühlung von Gewächshäusern genutzt werden. Daneben rückt auch die Kühlung von Bürogebäuden und Rechenzentren immer mehr in den Fokus saisonaler Speichermöglichkeiten.

4.2.2 Aquathermie

Datenquellen

Natur- und wasserrechtliche Schutzgebiete (LAU Sachsen-Anhalt (dl-de/by-2-0))

Zugehörige Planwerke

Naturfachliche Schutzgebiete
Wasserrechtliche Schutzgebiete, Überschwemmungsgebiete

Die Nutzung oberirdischer Gewässer zur Wärmeentnahme durch Aquathermie stellt eine Gewässerbenutzung im Sinne des WHG dar. Dazu gehören insbesondere das Entnehmen oder Ableiten von Wasser aus Fließ- und Standgewässern sowie die Einleitung veränderter Wassermengen nach Nutzung. Solche Vorhaben erfordern daher stets eine wasserrechtliche Erlaubnis durch die zuständige Untere Wasserbehörde.

Das größte Gewässer im Gemeindegebiet ist die Bode, welche von Südwesten aus durch die Welterbestadt Quedlinburg fließt. Daneben gibt es im Gemeindegebiet in der Nähe der Ortschaften nur wenige kleinere Fließ- bzw. Standgewässer (Tabelle 10) deren Eignung für eine Nutzung zur Wärmegewinnung zu prüfen wäre.

Tabelle 10: Gewässer im Gemeindegebiet.

Gewässer	Art	Ort	Volumen [m ³] / Durchfluss [m ³ /s]
Bode	Fließgewässer	Quedlinburg	MQ: 4,38 MNQ: 1,27 (Pegel Thale)
Quarmbach	Fließgewässer	Bad Suderode	k*
Wellbach	Fließgewässer	Stadt Gernrode	k*
Osterteich	Standgewässer	Stadt Gernrode	k*

k - keine frei verfügbaren Daten vorhanden*

Der gesamte Lauf der Bode im Gemeindegebiet ist sowohl als FFH-Gebiet als auch als Überschwemmungsgebiet (inkl. umgebender Flächen) ausgewiesen. Gemäß der Verordnung des Landesverwaltungsamtes zur Festsetzung des Überschwemmungsgebietes Bode vom Pegel Wegeleben (km 76+200) bis zum Pegel Thale (km 107+365) ist die Errichtung baulicher Anlagen allgemein zugelassen, wenn diese den Vorgaben eines Bebauungsplans nach WHG § 78 Abs. 3 Satz 2 entsprechen. Des Weiteren befindet sich der südwestliche Teil Quedlinburgs in Zone III des Naturparks Harz/Sachsen-Anhalt (NUP0004LSA). Daraus ergeben sich ebenfalls keine Einschränkungen für eine potenzielle Nutzung der Bode.

Die Landesverordnung zur Unterschutzstellung der Natura2000-Gebiete (N2000-LVO LSA) hingegen verbietet das Errichten baulicher Anlagen innerhalb des Schutzgebietes (§ 6 Abs. 2 Nr. 3 N2000-LVO LSA). Die untere Naturschutzbehörde kann jedoch auf Antrag eine Befreiung von dem Verbot gewähren „aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses“ (§ 18 Abs. 4 N2000-LVO LSA i.V.m. § 34 Abs. 3 BNatSchG). Bei einer geplanten Nutzung der Bode ist die Rücksprache mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde sowie der Naturschutzbehörde zwingend notwendig. Diese prüft, ob eine Befreiung von den Verboten der Landesverordnung zur Unterschutzstellung der Natura2000-Gebiete gewährt werden

kann. Wird diese nicht erteilt, ist eine Nutzung der Bode zur Gewinnung von Wärmeenergie im Gemeindegebiet aus naturschutzrechtlichen Gründen ausgeschlossen.

Tabelle 11: Raumwiderstände für Aquathermie.

Art Schutzgebiet	Gewässer	Ausschluss Aquathermie
Wasserschutzgebiet (STWSG0162)	Bode (SW der Kernstadt)	
Naturschutzgebiete Harz und nördliches Harzvorland (LSG0032QLB)		entfällt (weit genug entfernt von Ortschaften)
Landschaftsschutzgebiete		entfällt (weit genug entfernt von Ortschaften)
Geschützte Landschaftsbestandteile		entfällt [nicht im GIS enthalten]
Naturpark Harz / Sachsen-Anhalt (NUP0004LSA)	Bode	Stadtgebiet in Zone III (keine besonderen Regelungen); Zone II = LSG LSG0032QLB
FFH Gebiete Bode und Selke im Harzvorland (FFH0172LSA)	Bode (komplett im Gebiet)	N2000-LVO LSA § 6 (2) Nr. 3. [...] untersagt bauliche Anlagen [...] zu errichten [...] Nr. 5 [...] Handlungen durchzuführen, welche [...] zu einer Schädigung des ökologischen oder chemischen Zustands [...] von oberirdischen Gewässern [...] führen können Nr. 6 Handlungen durchzuführen, die den Wasserhaushalt beeinträchtigen [...] Nr. 8 Gewässerbetten zu verbauen, zu befestigen [...] Freistellung n. § 13 (1) Nr. 1 grds. möglich gem. § 34 (1) S. 1 oder (3-5) BNatSchG n. § 13 (2) Nr. 1. i.V.m. § 34 BauGB
Überschwemmungsgebiete, Bode 2	Bode (komplett im Gebiet)	§ 2 Absatz 1 VO: Errichtung baulicher Anlagen ist allgemein zugelassen

Potenzialermittlung

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 H₂O) und ökologische Faktoren begrenzt und liegen üblicherweise zwischen 0,5 und 5 K. Die zulässige Temperaturänderung wird durch die zuständige Behörde vorgegeben.

Für die Berechnung des theoretischen Wärmepotenzials der Bode wurden folgende Daten des Landesbetriebs für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW) zugrunde gelegt:

- Gewässerkundliche Hauptwerte der Bode, Stand 2015 (LHW 2015)
- Durchfluss, 15-Minuten-Werte im Zeitraum 13.02.24 bis 12.02.25, Messstelle 579020 Thale
- Wassertemperatur, Stichtagsmessungen im Zeitraum Feb. 2018 bis Nov. 2023, Messstelle 410139 oh Thale

Wie Abbildung 13 zeigt, schwankte der Durchfluss der Bode innerhalb des letzten Jahres stark zwischen 1,62 m³/s (26.06.24) und 21,79 m³/s (14.02.24). Vor allem in den Sommermonaten lag er nur knapp über dem MNQ von 1,27 m³/s. In den Wintermonaten während der Heizperiode kann jedoch auch mit höheren Durchflüssen gerechnet werden. Für die Berechnung des theoretischen Potenzials der Bode wird als konservative Annahme davon ausgegangen, dass ganzjährig ca. ein Viertel des MNQ (rund 0,32 m³/s) als nutzbarer Volumenstrom zur Verfügung steht.

Die Wassertemperaturen in der Bode schwanken ebenfalls stark (Abbildung 14). Das Minimum lag bei 0,4 °C (Januar 2021), das Maximum bei 17,2 °C (Juni 2019). Das Mittel der sechsjährigen Datenreihe liegt bei 9,2 °C. 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.

Aufgrund der Beschaffenheit der Datenreihe (Stichtagsmessung) kann nicht abgeschätzt werden, wie viele Tage im Jahr die Bode diese Temperatur unterschreitet. Für die Berechnung wird hier dennoch angenommen, dass ganzjährig eine Temperaturdifferenz von 1 K realisiert werden kann. Damit ergibt sich bei konservativer Betrachtung eine theoretische Leistung der Bode von **1,33 MW_{th}**:

$$W_{th} = 1.000 \frac{kg}{m^3} \cdot 4,19 \frac{kJ}{kg \cdot K} \cdot 0,32 \frac{m^3}{s} \cdot 1 K = 1,33 MW$$

Sollte die Temperatur der Bode bzw. ihr Durchfluss es ermöglichen, mit größeren Temperaturspreizungen zu arbeiten bzw. größere Wassermengen zu entnehmen, erhöht sich das thermische Potenzial der Bode.

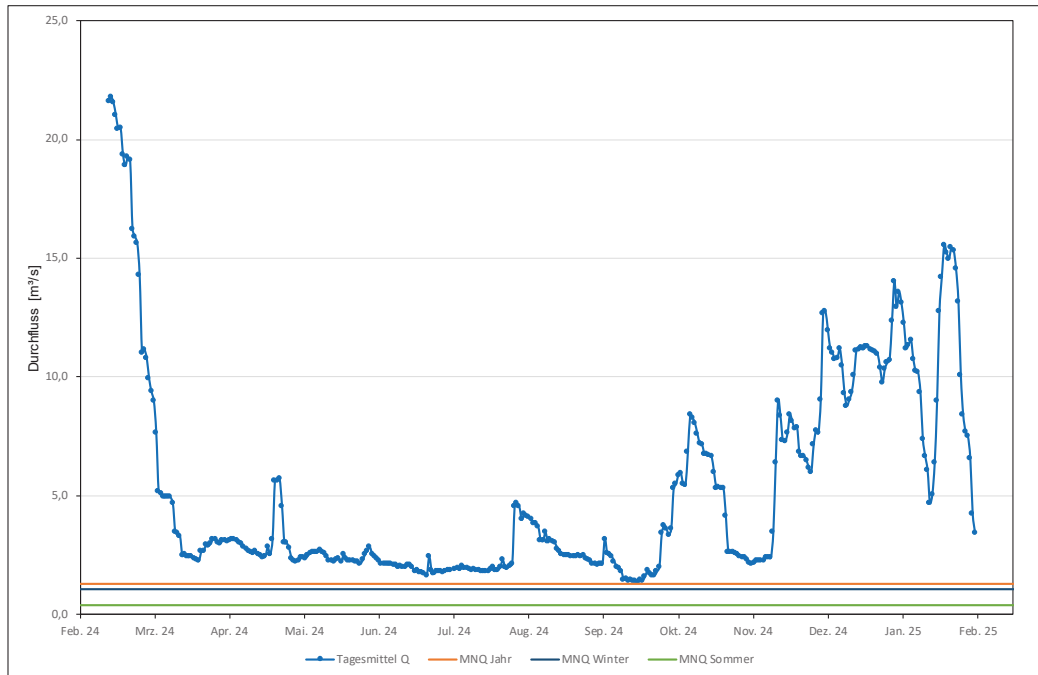


Abbildung 13: Tagesmittel des Durchflusses der Bode (13.02.24 bis 12.02.25), Pegel Thale (Nr. 579020).

(Quelle: © Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)).

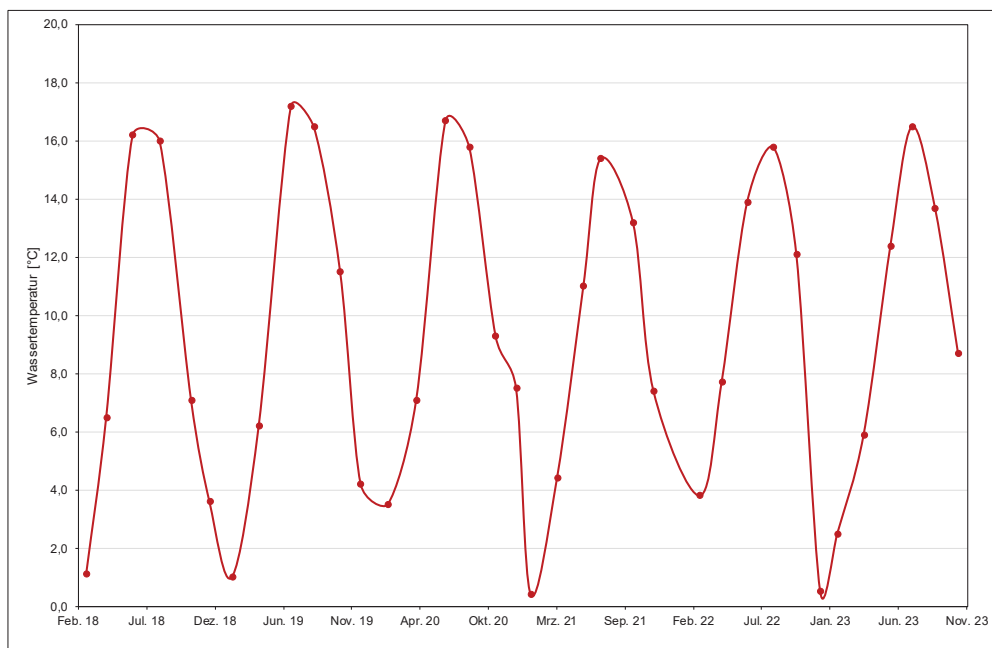


Abbildung 14: Jahresverlauf der Wassertemperaturen der Bode im Zeitraum Februar 2018 bis November 2023 in der Messstelle oh Thale (Nr. 410139).

(Datenquelle: © Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)).

4.2.3 Abwasserwärme

Datenquellen

Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserentsorgung Ostharz

Zugehörige Planwerke

Abwasserabwärme – Potenzial

Für das Abwassernetz in der Welterbestadt Quedlinburg liegen keine detaillierten Informationen zum Leitungsverlauf vor, was die flächendeckende Einschätzung von Potenzialen aus Abwasserabwärme erschwert. Auch von Seiten der Kläranlage wurden keine Daten zur Verfügung gestellt. Für den Standort Diftfurter Weg wurde durch den Abwasserzweckverband eine Analyse des Abwasserabwärmepotenzials zur Verfügung gestellt.

Der Abwasserstrom beträgt dort ca. 4.500 m³ pro Tag. Mit einer angenommenen Temperaturänderung von 1 K ergibt sich eine mögliche Leistungsausbeute für eine Wärmepumpe von ca. 320 kW. Dieses Potenzial könnte zur Unterstützung von Wärmeversorgungssystemen genutzt werden, bspw. durch Einspeisung in bestehende Nahwärmenetze oder als zusätzliche Energiequelle für ein dezentrales Nahwärmenetz. Im Rahmen zukünftiger Untersuchungen sollte das gesamtstädtische Potenzial weitergehend ermittelt werden.

4.2.4 Solarthermie – Dachanlagen

Datenquellen

Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)
3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE)
Digitales Oberflächenmodell (DOM)
© alle Quellen: 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt

Zugehörige Planwerke

Solarthermiepotezial Dachanlagen

Der Stadtrat der Welterbestadt Quedlinburg hat am 05.12.2024 die Neufassung der Gestaltungssatzung beschlossen. Der räumliche Geltungsbereich umfasst das Welterbegebiet und Teile der Pufferzone als Arrondierung. Die denkmalrechtliche Verträglichkeit von Anlagen muss unter Berücksichtigung der Neufassung und der teilweise durch Erlasse definierten Anforderungen des Denkmalschutzes im Einzelfall geprüft werden.

Die Ermittlung des thermischen Solarpotenzials für Gebäudedächer erfolgt auf Basis eines komplexen GIS-Berechnungsmodell, welches u.a. solare Einstrahlung sowie Verschattung durch Gelände, Gebäude, Vegetation und andere Störelemente wie Ausbauten, Schornsteine berücksichtigt (Abbildung 15). Bahnsteigüberdachungen sind nicht erfasst, da diese nicht in den amtlichen Gebäudedaten enthalten sind. Dabei wurde die direkte solare Einstrahlung durch Sonnenstandberechnung über den Tages- und Jahresgang halbstündlich simuliert und ein durchschnittlicher Wert der gesamten Solareinstrahlung ermittelt. Dank der räumlichen Auflösung des DOM (Rasterweite 20 cm) lassen sich die Solarzellenwerte in Wattstunden pro

Quadratmeter berechnen. Für die Identifizierung der geeigneten Dächer mit einem hohen Solarthermie-Potenzial wird in der nächsten Berechnungsphase die Sonneneinstrahlungsintensität, die Neigung und die Ausrichtung der Oberfläche beachtet. Die Flächen, die eine geringe Sonneneinstrahlung, eine große Neigung ($> 70^\circ$) oder eine Nord-Ausrichtung aufweisen, werden in der weiteren Potenzialberechnung nicht mehr berücksichtigt. Für die verbleibenden Gebäude wurde anschließend das netto Solarthermie-Potential mit Flachkollektoren ermittelt. Als Berechnungswert wurde ein durchschnittlicher Wirkungsgrad von 50 % angenommen. Dieser schwankt abhängig von Anlagentyp und Betriebsführung. Optische (reflektierte Solarstrahlung) und thermische Verluste (Kollektortemperaturdifferenz zur Umgebung) des Kollektors wurden berücksichtigt. Vakuumkollektoren erzielen im Vergleich zu Flachkollektoren ca. 30 % höhere Erträge. Sie bringen jedoch deutlich höhere Installationskosten mit sich und werden deshalb seltener verbaut als Flachkollektoren.

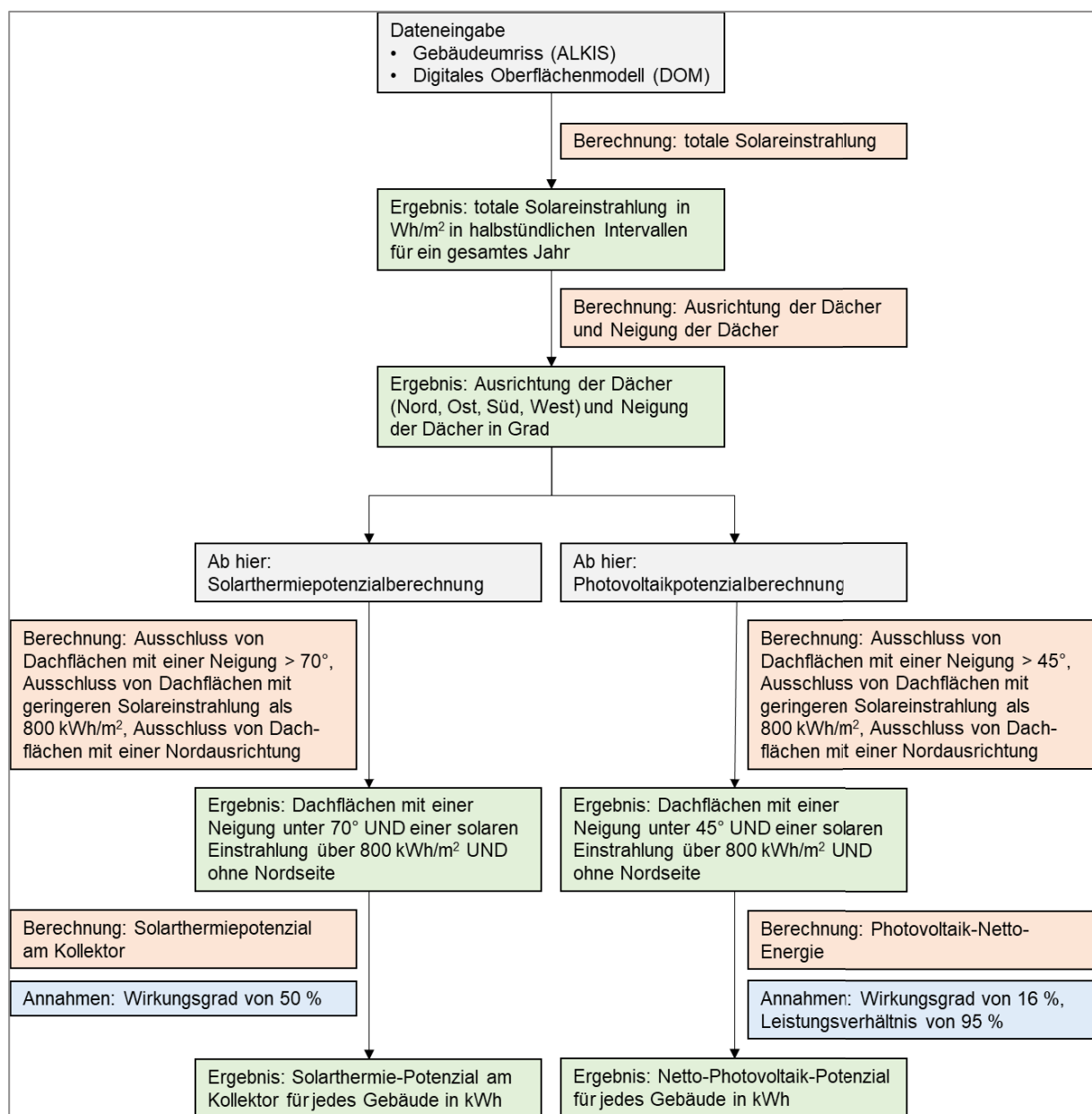


Abbildung 15: Flussdiagramm der Potenzialberechnung für Dachanlagen PV und Solarthermie.

Die hier vorliegende Berechnung ermittelt die erzeugte Wärme im Kollektor, nicht die letztlich verwendbare Nutzenergie. Um letztere zu ermitteln, müssen noch die entstehenden Verluste durch die Wärmeleitung zum Wärmespeicher sowie die Verluste innerhalb des Solarthermie-Kreislaufes berücksichtigt werden. Diese Werte sind vom Haushalt zum Haushalt sehr unterschiedlich. Demzufolge wäre das Potenzial der Nutzenergie auf Gemeinde- oder Ortsteilebene nicht berechenbar. Aus diesem Grund wurden die technisch bedingten Verluste in der thermischen Solarpotenzialberechnung nicht berücksichtigt.

Tabelle 12: Technisches Potenzial für Dachanlagen Solarthermie.

Ortsteil	Technisches Solarthermiepotenzial
Kernstadt Quedlinburg	330.900 MWh/a
Bad Suderode	36.100 MWh/a
Stadt Gernode	86.700 MWh/a
Gesamt	453.700 MWh/a

4.3 Erneuerbare Energiepotenziale – Power-to-Heat

4.3.1 Photovoltaik – Dachanlagen

Datenquellen

Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)
3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE)
Digitales Oberflächenmodell (DOM)
© alle Quellen: 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt

Zugehörige Planwerke

Photovoltaikpotenzial Dachanlagen

Es gelten bzgl. der Genehmigungsfrage dieselben Grundsätze wie für Solarthermie-Dachanlagen. Die Berechnung des PV-Potenzials basiert grundsätzlich auf den im Kapitel 4.2.4 erläuterten Annahmen und dem zugehörigen GIS-Modell. Für die Dachneigung ist der Schwellwert $> 45^\circ$ berücksichtigt. Für die Stromerzeugung wird der durchschnittliche Wirkungsgrad mit 16 % angesetzt (Polykristalline Solarmodule) und das maximale Leistungsverhältnis der Photovoltaikanlagen von 95 % berücksichtigt. Je nach Solarmodultyp schwankt der Wirkungsgrad zwischen 10 % (Dünnschicht-Solarmodule) und 22 % (Monokristalline Solarmodule). Hinsichtlich des Leistungsverhältnis von PV-Anlagen ist in Laufe der Zeit mit einer Leistungsdegradation der PV-Module zu rechnen. Tabelle 13 fasst die Potentiale je Ortslage zusammen.

Tabelle 13: Technisches Photovoltaikpotenzial für Dachanlagen.

Ortslage	Technisches Photovoltaikpotenzial
Kernstadt Quedlinburg	98.300 MWh/a
Bad Suderode	10.300 MWh/a
Stadt Gernrode	26.000 MWh/a
Gesamt	134.600 MWh/a

4.3.2 Photovoltaik – Freiflächenanlagen

Datenquellen

Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)
 Amtliches Topografisches Katasterinformationssystem (ATKIS®)
 natur- und wasserrechtliche Schutzgebiete (LAU Sachsen-Anhalt (dl-de/by-2-0))
 Vorrang- und Vorbehaltsflächen (REP Harz, 2009)
 Landesentwicklungsplan Sachsen-Anhalt (2010)
 Freiflächenanlagenverordnung Sachsen-Anhalt (FFAVO 2022)
 Liste der benachteiligten Gebiete in Sachsen-Anhalt (Stand 1997; Teil der FFAVO)

Zugehörige Planwerke

Photovoltaikpotenzialflächen auf Freiflächen

Für die Stromerzeugung aus Solarenergie kommen neben Dachanlagen auch Freiflächenanlagen in Frage. Je nach Standort können diese zunächst von der Einspeisevergütung nach EEG profitieren und anschließend bzw. ab Errichtung für die Stromversorgung großer Luftwärmepumpen genutzt werden.

Laut dem Landesentwicklungsplan Sachsen-Anhalt (LEP) 2010 steht die Förderung erneuerbarer Energien im Einklang mit den landesplanerischen Zielen. Der LEP verfolgt das Ziel, eine umweltfreundliche und kostengünstige Energieversorgung für alle Landesteile bereitzustellen (LEP, Z 103), wobei der Einsatz erneuerbarer Energien und die Steigerung der Energieeffizienz besonders wichtig sind. Ein ausgewogener Energiemix soll dabei die Nachhaltigkeit sicherstellen (LEP, G 75).

Besonders Photovoltaikfreiflächenanlagen (PVFFA) unterliegen spezifischen Vorgaben. Sie sollen vorrangig auf bereits versiegelten Flächen oder Konversionsflächen errichtet werden (LEP, G 84). Der Bau von PVFFA auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ist weitestgehend zu vermeiden (G 85), um die landwirtschaftliche Nutzung zu sichern. Die Begründung zu G 85 weist darauf hin, dass PVFFA ab einer Größe von 3 ha und einer Leistung von über 1 MW eine Relevanz für die Umgebung haben und eine Einzelfallprüfung benötigen: Großflächige PVFFA können sich negativ auf die Freiraumnutzung auswirken, bspw. durch Bodenversiegelung, Zerschneidung von Flächen und eine Veränderung des Landschaftsbildes. Auch betriebsbedingte Lichtreflexionen sind ein möglicher negativer Effekt. Deshalb ist bei der Planung von PVFFA eine landesplanerische Abstimmung zwingend erforderlich. Dabei müssen die Auswirkungen der Anlagen auf das Landschaftsbild, den Naturhaushalt und den Bodenhaushalt geprüft werden (LEP, Z 115).

Die Freiflächenanlagenverordnung Sachsen-Anhalt (FFAVO) regelt, welche Flächen nicht für diesen Zweck genutzt werden dürfen. Dies sind hauptsächlich geschützte Gebiete (insb. Wasser-, Natur- u. Landschaftsschutz, Natura-2000-Gebiete, vgl. Kapitel 3.7). In der Liste der benachteiligten Gebiete in Sachsen-Anhalt (Stand 13.03.1997) sind innerhalb der Gemeinde Quedlinburg keine Flächen als benachteiligt eingestuft wurden. Künftig können Regelungen durch den „Sachlichen Teilplan Erneuerbare Energien – Windenergie“ hinzukommen bzw. spezifiziert werden (Kapitel 3.2.2.4).

Das Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG 2023) erlaubt die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf Flächen innerhalb des 500 m Pufferstreifens entlang von Autobahnen und Schienen. Auf diesen Flächen kann eine Einspeisevergütung nach EEG erfolgen. Diese Korridor-Regelung ist nicht mit der Privilegierung nach BauGB § 35 Abs. 1 Nr. 8 b) gleichzusetzen (200 m Autobahn und Schienenwege des übergeordneten Netzes).

Als Ausschlusskriterien für Potenzialflächen wurden Siedlungsbereiche, Industrie, Gewerbe, Verkehr, Parks, Grünflächen, Bergbau, Waldflächen, Überschwemmungsgebiete und Schutzgebiete (wasserrechtlich und naturrechtlich) angewandt. Im 500 m Korridor entlang der Autobahn und der Schienenstrecke ergeben sich so einige Potenzialflächen auf dem Gemeindegebiet, die in einer Machbarkeitsanalyse genauer untersucht werden sollten. Diese Flächen konzentrieren sich auf das nördliche Gemeindegebiet, da der Süden großflächig unter naturrechtlichen Schutz gestellt ist. Hinzu kommen weitere Potenzialflächen im Norden der Kernstadt, für die keine Einspeisevergütung nach dem EEG gegeben ist. Diese befinden sich außerhalb des 500 m Korridors und können ggf. als direkte Stromquelle für Luftwärmepumpen in Frage kommen.

Die Ergebnisse müssen in weiterführende Planungen integriert werden. Bei der detaillierten Erschließung einzelner Flächenpotenziale sind die gesetzlichen Vorgaben aus LEP, REP, des BodSchAG LSA und BauGB § 1a Abs.2 Satz I als oberste Priorität zu behandeln. Dies umfasst die genaue Prüfung, ob alternative Standorte auf bereits versiegelten Flächen zur Verfügung stehen und wie die Bodenversiegelung auf ein Minimum reduziert werden kann. Insgesamt empfiehlt es sich, ein Solar-Freiflächenanlagenkonzept für das gesamte Gemeindegebiet zu erstellen und entsprechende Ergebnisse im Flächennutzungsplan festzusetzen.

4.3.3 Windpotenzial

Der Regionale Entwicklungsplan für die Planungsregion Harz (2009) sieht keine Flächen der Welterbestadt Quedlinburg und ihrer Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode als Eignungs- oder Vorranggebiete für die Nutzung der Windenergie vor.

Aufgrund des Welterbestatus und der damit verbundenen Festlegung von Tabu- und Restriktionszonen ist die Nutzung des Windpotenziales nur eingeschränkt und nur nach Einzelfallprüfung denkbar. Diese möglichen Flächen befinden sich vorwiegend östlich der Kernstadt und werden durch geschützte Sichtachsen auf das Welterbe begrenzt. Die Inanspruchnahme des Potenzials ist nur im Einklang mit den übergeordneten Planungen (insb. LEP LSA, REP Harz inkl. Sachlichen Teilplan, FNP) in der jeweils rechtskräftigen Fassung möglich. Da diese sich aktuell in der Überarbeitung befinden und sich keine Vorranggebiete auf dem Gemeindegebiet befinden, wird auf eine kartographische Darstellung des Windpotenzials verzichtet.

4.4 Abwärmepotenziale aus Industrieprozessen

Auf Grundlage der durchgeführten Gewerbebefragung sowie der Auswertung der Eintragungen in der BAFA-Plattform für Abwärme (Abfrage Januar 2025) konnten in der Stadt Quedlinburg mehrere Betriebe mit potenziell nutzbaren Abwärmequellen identifiziert werden. Die erhobenen Daten umfassen Art und Herkunft der Abwärme, die potenziell verfügbare Energiemenge, die zeitliche Verfügbarkeit sowie das jeweilige Temperaturniveau (siehe Tabelle 14).

Tabelle 14: Übersicht Abwärmepotenziale aus Industrieprozessen in Quedlinburg (Stand 14.01.2025).

	Unternehmen 1	Unternehmen 2	Unternehmen 3	Unternehmen 4
Art der Abwärme	Tierhaltung	Abwärme aus Industrieprozess (Kühlwasser)	Abwärme aus Kälteanlage	Abwärme aus Beschichtungsprozess
potenzielle Abwärmemenge in kWh/a	ohne Angabe	484.000	1.368.325	195.328
Verfügbarkeit am Wochenende	ja	nein	ja	nein
Durchschnittliches Temperaturniveau	22 bis 33 °C	28 bis 55 °C	25 °C	40 °C
Datenquelle	Fragebogen	Fragebogen	BAFA-Plattform	BAFA-Plattform

Die ermittelten Temperaturbereiche liegen zwischen 22 °C und 55 °C und sind damit überwiegend dem niedertemperierten Bereich zuzuordnen. Abwärmequellen mit Temperaturen unterhalb von etwa 30 °C (z.B. aus Tierhaltung oder Kühlprozessen) sind ohne technische Aufwertung nur eingeschränkt nutzbar. Eine Verwendung wäre hier insbesondere in Verbindung mit Großwärmepumpen oder zur Vorerwärmung von Prozess- und Brauchwasser denkbar. Quellen mit Temperaturen oberhalb von 40 °C (z.B. aus Beschichtungs- oder industriellen Kühlprozessen) können grundsätzlich für eine Einspeisung in Niedertemperatur-Wärmenetze oder für hybride Nutzungskonzepte in Kombination mit Wärmepumpen in Betracht kommen.

Die angegebenen Abwärmemengen liegen im Bereich von rund 0,2 bis 1,4 GWh pro Jahr. Das höchste Potenzial weist Unternehmen 3 mit etwa 1,37 GWh/a auf. Diese Energiemenge entspricht ungefähr dem jährlichen Heizwärmebedarf von rund 70 Einfamilienhäusern und stellt somit ein relevantes theoretisches Einzelpotenzial dar. Auch die niedrigeren Energiemengen (0,2–0,5 GWh/a) können, bei räumlicher Nähe zu bestehenden oder geplanten Wärmeverbrauchern, lokal oder quartiersbezogen nutzbar sein.

Die in der BAFA-Plattform verzeichneten Potenziale beziehen sich in der Regel auf ungenutzte Abwärmemengen, die für externe Nutzungskonzepte in Frage kommen können. Die im Rahmen der Gewerbebefragung erhobenen Angaben enthalten z.T. bereits intern genutzte Abwärme. Inwieweit die zusammengetragenen Wärmemengen tatsächlich für eine externe Nutzung verfügbar sind, muss im Rahmen der vertieften Potenzialanalyse mit den einzelnen Unternehmen abgestimmt werden. Dabei sind insbesondere folgende Aspekte zu prüfen:

- betriebsinterne Nutzungskonkurrenzen und Langfristigkeit der Bereitstellung
- Bereitschaft zur Auskopplung und Bereitstellung der Abwärme,
- zeitliche und saisonale Verfügbarkeit der Abwärme,

- Temperaturniveau am Austrittspunkt,
- Entfernung zu potenziellen Abnehmern bzw. geplanten Wärmenetzen,

Unter Berücksichtigung dieser Unsicherheiten kann festgehalten werden, dass in Quedlinburg mehrere relevante Abwärmequellen aus industriellen und gewerblichen Prozessen bestehen, die künftig zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung beitragen können. Besonders Potenziale mit einem Temperaturniveau $> 40\text{ °C}$ sind in der folgenden Transformationsplanung seitens der Stadtwerke Quedlinburg detailliert zu untersuchen und nach Möglichkeit in die Wärmeversorgung einzubinden.

5 Künftige Wärmeversorgungsgebiete

Datenquellen

BMWK (2024): Leitfaden Wärmeplanung. Technikkatalog & Begleitdokument.
BMWK (2024): Leitfaden Wärmeplanung.

Zugehörige Planwerke

Eignungsgebiete – Berechneter Wärmebedarf in 2045
Eignungsgebiete – Wärmeliniendichte (Bedarf)
Eignungsgebiete – Wasserstoffnetze
Eignung Wasserstoffnetze für Prozesswärme
Eignungsgebiete – Wärmenetze
Potenzielle Eignungsgebiete
Wärmeversorgungsgebiete

Die Ermittlung der künftigen Wärmeversorgungsgebiete erfolgt unabhängig von den aktuellen Netzreserven der Stadtwerke Quedlinburg GmbH. Grundlage ist eine systematische Analyse von Verbrauch, Bedarf und technischer Eignung gemäß des Leitfadens Kommunale Wärmeplanung und dem zugehörigen Technikkatalog (KWW). Ziel ist die Identifikation von Bereichen, in denen sich leitungsgebundene oder dezentrale Wärmeversorgungen wirtschaftlich und technisch sinnvoll umsetzen lassen.

5.1 Methodik und Bewertungsgrundlagen

Für jeden Baublock wird die Eignung je Versorgungsart in Abhängigkeit zentraler Kriterien bewertet:

- Wärmebedarfsdichte (MWh/ha*a) und Wärmeliniendichte (MWh/m*a)
- Entfernung zu bestehenden Fernwärmenetzen
- Bebauungsstruktur und Eigentümerstruktur
- Temperaturniveau und Gebäudetypologie
- Vorhandene Energieinfrastruktur (z. B. Gasnetz, Stromnetz, Abwärmepotenziale)
- Potenziale erneuerbarer Energien (z. B. Biogas, Solar, Geothermie)

Die Bewertung erfolgt mittels eines Ampelsystems – hohe Eignung (grün), mittlere Eignung (gelb) und geringe Eignung (rot). Die Eignungen je Versorgungsart werden pro Baublock übereinandergelegt und gegeneinander abgewogen. So lassen sich daraus die künftigen Wärmeversorgungsarten ableiten:

- Fernwärme: hohe Wärmedichte (Baublock / Straßenabschnitt), Nähe bestehendes Wärmenetz, homogene Eigentümerstruktur
- Nahwärme: hohe Dichte ohne Netzanschluss, kompakte Ortskerne
- Gas-/H₂-Versorgung: Gasnetz vorhanden, industrielle Strukturen, mittlerer Wärmebedarf
- Prüfgebiet: Bereiche mit uneindeutiger Eignung oder absehbaren strukturellen Veränderungen; künftige Versorgung bleibt offen. Nach vertiefter Prüfung spätere Einstufung (Fortschreibung der KWP) als Wärme-, Gas-/H₂- oder dezentrale Versorgung möglich
- Dezentrale Versorgung: geringe Wärmebedarfsdichte, große Entfernungen, kleinteilige Siedlungsstrukturen

Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die weitere Transformations- und Entwicklungsplanung der Stadtwerke Quedlinburg GmbH.

5.2 Versorgungsgebiete Wärmenetze

Wärmenetzgebiete umfassen alle Bereiche mit mittlerer bis hoher Wärmebedarfsdichte, die sich in direkter Nähe zu bestehenden Fernwärmenetzen befinden. Zunächst werden alle Gebiete mit Wärmebedarfsdichten $> 500 \text{ MWh/ha} \cdot \text{a}$ und eine Wärmeliniendichte $> 1,7 \text{ MWh/m} \cdot \text{a}$ als geeignet eingestuft. Im Zentrum der Kernstadt und der historischen Altstadt bietet sich nach diesen Kriterien eine Erweiterung der beiden bestehenden Netzstränge an. Aufgrund der Vielzahl denkmalgeschützter Gebäude (mit eingeschränkten Sanierungspotenzialen) ist zudem davon auszugehen, dass der Wärmebedarf langfristig stabil bleibt. Die straßenzugscharfe Abgrenzung des Wärmenetzgebiets erfolgt in der Transformationsplanung. Hier sind angrenzende Baublöcke mit hohen Wärmebedarfen oder Wärmeliniendichten in die Analyse einzubeziehen. So kann künftig eine homogene Netzstruktur und ein hoher Abdeckungsgrad der Fernwärme erreicht werden.

Neben den klassischen Fernwärmegebieten wurden auch kleinräumige Nahwärmegebiete identifiziert. Die Ortskerne in Stadt Gernode sowie in Bad Suderode weisen entsprechend hohe Wärmedichten (Baublöcke / Straßenzüge) auf. Eine künftige Versorgung per Wärmenetz hängt hier davon ab, einen Investor und Betreiber zu finden sowie von der Anschlussbereitschaft der Bevölkerung / Gebäudeeigentümer.

Das Gebiet Morgenrot erscheint ebenfalls geeignet für die Entwicklung eines kleinräumigen Wärmenetzes. Als Quelle kommt hier Biogas aus lokaler Erzeugung des Landwirtschaftsbetriebs in Frage. Dank der geringen Entfernungen zwischen den umliegenden Gebäuden ergeben sich nur geringe und damit hinnehmbare Netzverluste.

Die tatsächliche Realisierung der hier identifizierten Versorgungsgebiete mit Wärmenetzen hängt von Faktoren wie Sanierungsfortschritt, Ausbaukapazitäten, Fachkräfteverfügbarkeit und finanziellen Ressourcen seitens der Stadtwerke Quedlinburg bzw. des lokalen Investors ab.

5.3 Künftige Versorgung basierend auf Gasnetz (H_2 , Biomethan)

Ein Wasserstoffnetzgebiet umfasst geplante Teilgebiete, in denen eine zukünftige leitungsgebundene Versorgung auf Basis von Gasen (Wasserstoff, Biomethan) technisch sinnvoll ist. In der aktuellen Analyse wurden keine konkreten Bedarfe für die direkte stoffliche Nutzung von Wasserstoff identifiziert. Ebenso wurden keine relevanten Wärme- oder Temperaturbedarfe im Hoch- und Höchsttemperaturbereich festgestellt, die eine priorisierte Umstellung auf Wasserstoff rechtfertigen. Zudem ist derzeit keine Erzeugungsanlage für Wasserstoff oder synthetische Gase im Gebiet vorhanden oder geplant, sodass für die Versorgung nur nicht-lokale Ressourcen in Frage kämen.

Ein Teil des Untersuchungsgebiets östlich der Bode wird zunächst als Prüfgebiet für eine H_2 -basierte Versorgung ausgewiesen. Hier sind verschiedene Industrie- und Gewerbebetriebe mit hohen Wärmebedarfen angesiedelt, die jedoch aktuell (noch) keine konkreten Pläne zur Umstellung auf Wasserstoff als Energieträger haben. Ein Erdgasnetz ist vorhanden, sodass die Verteilinfrastruktur bereits gegeben ist. In Abhängigkeit der künftigen Entwicklung des Gebiets

(insb. Ansiedlungen Industrie / Erzeugungsanlage für synthetische Gase bzw. H₂, Transformationspläne der Unternehmen) ist in der Fortschreibung der Wärmeplanung eine Ausweisung als Wasserstoffversorgungsgebiet zu prüfen.

5.4 Prüfgebiete

Prüfgebiete sind Bereiche, in denen aufgrund ihrer jetzigen Eignung bzw. aufgrund absehbarer Veränderungen mit Folgen für die Energiebedarfe noch keine abschließende Entscheidung über die optimale Wärmeversorgungsstrategie getroffen werden kann. Es wurden zwei wesentliche Prüfgebiete identifiziert, die einer weiteren Analyse bedürfen.

Im Gebiet westlich der Altstadt bestehen mittlere bis hohe Wärmebedarfsdichten. Trotz dieses Bedarfs ist die Entfernung zum bestehenden Fernwärmenetz erheblich, sodass eine Netzerweiterung kurz- und mittelfristig eher unwahrscheinlich ist. Gleichzeitig sind nur begrenzte Potenziale für eine eigene Nahwärmeversorgung oder auch dezentrale Einzellösungen vorhanden, sodass eine eindeutige Zuordnung derzeit nicht möglich ist. In der Fortschreibung ist zu prüfen, wie sich durch Sanierungstätigkeiten und / oder aus der Transformationsplanung der Stadtwerke Quedlinburg die Bewertung des Gebiets verändert. Anschließend ist eine Zuordnung vorzunehmen. Alternativ bietet sich ein integriertes energetisches Quartierskonzept zur Detailanalyse und integrierten Entwicklung dieses Gebiets an.

Östlich der Eisenbahntrasse in der Kernstadt wird ein weiteres Prüfgebiet ausgewiesen, das sich durch eine hohe Dichte an Industrie- und Gewerbebetrieben auszeichnet. Hier bestehen hohe Wärmebedarfe, gleichzeitig gibt es ein Erdgasnetz, das potenziell für eine spätere Umstellung auf Wasserstoff verfügbar ist. Zudem bietet sich in diesem Bereich die Möglichkeit, industrielle Abwärme für die Einspeisung in das Fernwärmenetz oder für den Aufbau kleinräumiger Nahwärmenetze zu nutzen. Vor einer endgültigen Entscheidung ist jedoch eine tiefere Analyse der bestehenden Fernwärmenetzstruktur erforderlich, insbesondere im Hinblick auf die technische Einbindung von Abwärmequellen. Ebenso bedarf es einer detaillierten Betrachtung der industriellen Entwicklung in diesem Bereich. Basierend auf den Ergebnissen dieser Untersuchungen kann das Gebiet langfristig als Wärmenetzgebiet oder Gas-/Wasserstoffnetzgebiet eingestuft werden. Dies ist in der Fortschreibung zu evaluieren.

5.5 Dezentrale Versorgungsgebiete

Dezentrale Versorgungsgebiete umfassen die Bereiche, in denen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung entweder aufgrund einer geringen Wärmebedarfsdichte, einer hohen Entfernung zu bestehenden Fernwärmenetzen oder aufgrund baulicher und infrastruktureller Einschränkungen aller Wahrscheinlichkeit nach nicht umsetzbar ist. Diese Gebiete sind häufig durch eine lockere Bebauung mit einzelnen Gebäuden sowie eine heterogene Eigentümerstruktur geprägt, was eine koordinierte Umsetzung von Wärmenetzen erschwert. Zudem können topografische oder bauliche Hindernisse den Ausbau von Netzen (Gas / Fernwärme) zusätzlich einschränken, sodass dezentrale Heizsysteme wie Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder hybride Versorgungslösungen in Frage kommen.

In der Kernstadt sind vorrangig Gebiete im Randbereich als dezentrale Versorgungsgebiete ausgewiesen. Sie weisen eine niedrige Wärmebedarfsdichte auf, haben heterogene Gebäudestrukturen und liegen weit entfernt von bestehenden Fernwärmetrassen.

Auch in Bad Suderode und Stadt Gernrode sind die Gebiete außerhalb der Ortskerne als dezentrale Versorgungsgebiete klassifiziert. Aufgrund der lockeren Bebauung und der individuellen Wärmeversorgung der Gebäude ist der Ausbau eines zentralen Wärmenetzes hier nicht zielführend. Stattdessen bieten sich individuelle Lösungen mit erneuerbaren Energieträgern an, die flexibel an die jeweiligen Gebäudestrukturen angepasst werden können.

Darüber hinaus sind Münchenhof, Gersdorfer Burg und der Bereich um die Kläranlage als dezentrale Versorgungsgebiete ausgewiesen. Diese Gebiete sind dünn besiedelt und infrastrukturell nicht an ein bestehendes Netz angebunden, sodass eine zentrale Wärmeversorgung schwer umsetzbar ist. In diesen Bereichen sind Einzellösungen erforderlich, die auf die jeweiligen Standortbedingungen und die vorhandenen Energiequellen abgestimmt sind.

Die vorliegende Wärmeplanung gibt eine Übersicht, welche EE-Potenziale in den einzelnen Gebieten nutzbar sind, um eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 zu gewährleisten. Die Art der Wärmeversorgung ist für jedes Gebäude individuell zu entscheiden und hängt neben der Bautypologie und Bausubstanz des einzelnen Gebäudes in hohem Maß vom Sanierungsstand, den lokalen Möglichkeiten auf dem zugehörigen Grundstück sowie den finanziellen Möglichkeiten der Eigentümer ab.

Die **solarbasierte Wärme- oder Stromerzeugung** ist grundsätzlich in allen Teilgebieten möglich und geeignet. Individuell ist zu prüfen, ob Dachausrichtung, Dachneigung und Statik eine Dachanlage (Photovoltaik, Solarthermie 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 in allen Teilgebieten der individuellen Versorgungsgebiete möglich. Bei der Planung einer Luftwärmepumpe ist der Sanierungsstand des Gebäudes, die bestehenden Heizkörper im Gebäude und eine mögliche Geräuschentwicklung im Betrieb zu berücksichtigen.

Die Nutzung des Untergrunds (**Geothermie**) als Quelle bzw. in Kombination mit Kühlung oder Solarthermie als saisonaler Speicher ist stark standortabhängig. Tabelle 15 gibt ergänzend zur Potenzialkarte eine Zusammenfassung. Grundsätzlich ist die Genehmigung einer geothermischen Anlage (Erdwärmesonden, Brunnensystem) immer eine Einzelfallentscheidung je Grundstück bzw. Anlage.

Tabelle 15: Eignung unterschiedlicher EE-Quellen im Bereich der dezentralen Versorgung.

	Geothermie	Solarthermie (Dach)	Wärmepumpe (LUFT)
Kernstadt Quedlinburg	Randgebiete im Norden & Süden gut geeignet; Kernbereich bedingt geeignet	gut geeignet	gut geeignet
Bad Suderode	Bedingt geeignet, z.T. Ausschlussgebiet	gut geeignet	gut geeignet
Stadt Gernrode	Bedingt geeignet; einzelne Bereiche im Süden der Ortslage geeignet	gut geeignet	gut geeignet

6 Erstellung von Zielszenarien

Im Rahmen der Erstellung des Kommunalen Wärmeplans für die Welterbestadt Quedlinburg wurden zwei Zielszenarien zur Entwicklung der Raumwärmeversorgung erstellt. Dementsprechend sind signifikante Neuansiedlungen oder Abwanderungen von energieintensiver Industrie mit / ohne Abwärmepotenzial nicht in den Szenarien berücksichtigt.

Das **Klimaschutzszenario** unterstellt, dass die gesamte Wärmeversorgung in der Welterbestadt Quedlinburg zum Jahr 2045 klimaneutral erfolgt. Damit wird die bundesdeutsche Zielstellung eingehalten. Dieses Szenario ist also vom Endpunkt gedacht und modelliert die dazu notwendigen Schritte bis zum Jahr 2045. Besondere Aufmerksamkeit gilt hier sowohl dem Ausbau der Fernwärmeversorgung gemäß den in Kapitel 5.2 empfohlenen Wärmenetzgebieten sowie der Umstellung und der notwendigen Erweiterung der Fernwärmeerzeugung. Diese erfolgt im Klimaschutzszenario spätestens im Jahr 2045 vollständig auf Basis erneuerbarer Energien.

Dem steht das **Realszenario** gegenüber. Dieses darf nicht mit einem Trendszenario verwechselt werden. Ein Trendszenario schreibt die bisherige Entwicklung in die Zukunft fort. Beim Realszenario sollen die Wirkungen der zeitlich jeweils geltenden gesetzlichen Regelungen (insb. GEG) in den nächsten Jahren antizipiert werden. Eventuelle gesetzliche Änderungen in der Zukunft (sowohl Ent- als auch Verschärfungen) können verständlicherweise hier nicht einfließen. Welche Annahmen dem Realszenario im Einzelnen zugrunde liegen, soll im Folgenden noch erläutert werden.

Es wird unterstellt, dass die künftige Entwicklung in Bezug auf den Energieverbrauch und die Treibhausgas-Emissionen sowie die Energieträgerzusammensetzung vermutlich in dem Korridor zwischen diesen beiden Szenarien verlaufen wird. Unter Klimaschutzgesichtspunkten wäre es wünschenswert, wenn die zukünftige Entwicklung möglichst nahe am Klimaschutzszenario verläuft.

6.1 Realszenario

Im Realszenario wird unterstellt, dass die jährliche Sanierungsquote (Gebäudehüllen) in etwa auf dem heutigen Niveau bleibt. Bisher liegt sie erfahrungsgemäß maximal bei rund 1 %. Allein die Investitionen in die Gebäudetechnik werden bei den Gebäudeeigentümern in den nächsten Jahren finanzielle Ressourcen binden, sodass Maßnahmen der bauphysikalischen Ertüchtigung der Gebäudehülle i.d.R. hintenangestellt werden. Vor diesem Hintergrund erscheinen jährliche Einsparungen beim Wärmeenergiebedarf von 0,75 % bezogen auf das Ausgangsjahr bereits optimistisch. Bis 2045 ergeben sich damit Einsparungen von rund 17 % gegenüber 2022.

Weiterhin hebt das Realszenario im Wesentlichen auf die (aktuellen) Regelungen des GEG ab. Das GEG enthält keine Verpflichtungen der Gebäudeeigentümer zum Austausch einer bestehenden durch eine neue Heizungsanlage. Nur bei der Errichtung einer neuen Heizungsanlage (Neubau) und in Bestandsgebäuden erst bei der Notwendigkeit eines Heizungsaustausches greifen die GEG-Regelungen zum Einbau emissionsfreier Heizungsanlagen. Unter der Annahme, dass die technische Lebensdauer einer Heizungsanlage 20 bis 30 Jahre beträgt, wird im Jahr 2045 noch ein gewisser Teil der heute bzw. in den letzten Jahren eingebauten Heizungsanlagen auf Erdgas-, Heizöl- bzw. Flüssiggasbasis in Betrieb sein. Für die Modellierung

wurde angenommen, dass jährlich 4 % der heute existierenden Heizungsanlagen durch neue emissionsfreie Anlagen ersetzt werden. Rechnerisch wird damit innerhalb von 25 Jahren jede heute bestehende Heizungsanlage durch eine neue ersetzt. Bis 2045 würden nach diesen Annahmen ca. 75 % der heutzutage noch auf fossilen Energieträgern basierende Heizungsanlagen schrittweise ausgetauscht worden sein. Weiterhin wird unterstellt, dass es sich bei den neu errichteten Heizungsanlagen überwiegend (90 %) um Wärmepumpen handelt, die dann (erneuerbare) Elektroenergie für ihren Betrieb benötigen. Für die restlichen neuen Heizungsanlagen wird die Nutzung von Biomasse (Holz) unterstellt.

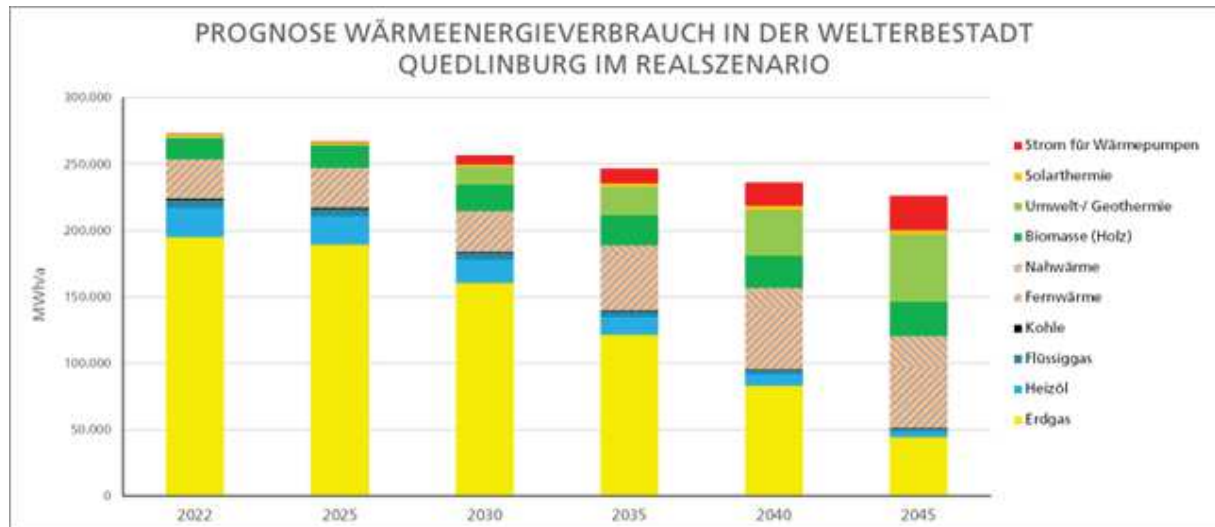


Abbildung 16: Prognose des Wärmeenergieverbrauchs in der Welterbestadt Quedlinburg im Realszenario.

Beim Ausbau der Fernwärmeversorgung wird im Realszenario angenommen, dass dieser nicht vom Netzausbau, sondern von der Erzeugerseite her gesteuert wird. Parallel dazu sollen die Netzverluste bis 2045 schrittweise auf 15 % gesenkt werden. Dieser Zielwert basiert auf Annahmen der Autoren. Die realen Netzverluste sind aus den vorliegenden Daten nicht ableitbar. Unter Klimaschutzgesichtspunkten ist es nicht sinnvoll, eine Erdgas-basierte Gebäudeheizung durch eine Erdgas-basierte Fernwärmeversorgung abzulösen, da bei letzterer Netzverluste entstehen. Entsprechend wird die Geschwindigkeit des Fernwärmenetzausbaus durch den Zubau erneuerbarer Erzeugungskapazitäten bestimmt.

Die Stadtwerke Quedlinburg stehen am Anfang der Transformationsplanung, so dass hier modellhafte Annahmen zugrunde liegen. Dabei wird auf die Potenzialermittlungen im Kapitel 4 zurückgegriffen. Die Regelungen des WPG § 29 sind zu beachten: Ende 2029 müssen 30 % und Ende 2039 insgesamt 80 % der Fernwärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme stammen.

Zur Absicherung der bestehenden Fernwärme-versorgten Gebäude bleibt die Fernwärmeerzeugung aus Erdgas zunächst im aktuellen Umfang von rund 29.500 bis 30.500 MWh/a (Endenergie, entspricht einer Wärmeeinspeisung von reichlich 41.000 MWh/a) erhalten.

Für die Dekarbonisierung der Fernwärme wird angenommen, dass bis 2030:

- eine Wärmerückgewinnung aus Abwasser (2.560 MWh/a) errichtet wird,
- eine Abwärmenutzung aus gewerblichen und industriellen Prozessen in der Größenordnung von 2.050 MWh/a erfolgt und

- eine Solarthermieanlage (ca. 7.500 MWh/a) in Betrieb genommen werden kann (gleichzeitig sollte die Fernwärmeerzeugung aus Erdgas vollständig auf BHKW umgestellt werden, um auch den wachsenden Strombedarf zu decken)

Die Dimensionierung der Solarthermie-Anlage sowie die Einspeisung in das Fernwärmenetz ist nach Lastgang vorzunehmen, wenn ohne saisonale Speicherung gearbeitet werden soll. Alternativ kann – je nach noch festzulegenden Standort – eine saisonale Speicherung mit einer geothermischen Anlage eingebunden werden. Damit kann die gesetzliche Vorgabe zum EE-Anteil von 30 % bis 2030 in der Fernwärmeversorgung sichergestellt werden. Mit dieser Umstellung ist jedoch noch keine Erweiterung des Fernwärmenetzes möglich. Die Stadtwerke Quedlinburg müssen die Zeit bis 2030 vorrangig dazu nutzen, in die Errichtung und Einbindung von Erzeugungskapazitäten auf der Basis regenerativer Energien zu investieren.

Weiterhin wird unterstellt, dass bis 2035:

- eine Flusstermie-Anlage in Betrieb geht, die dem Fluss Bode rund 10.500 MWh/a Wärmeenergie entzieht und über eine Wärmepumpe 15.750 MWh/a für die Fernwärmeversorgung bereitstellt

Sowie, dass zu Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben bis 2039:

- insgesamt 80 % der Fernwärme aus erneuerbaren Energien bereitzustellen sind und ab diesem Zeitpunkt ein Teil des zur Fernwärmeerzeugung eingesetzten Erdgases durch „grüne Gase“ zu substituieren ist. (Diese Problematik wird später noch vertieft.)

Für Stadt Gernrode und Bad Suderode werden kleinere Nahwärmenetze empfohlen, deren Versorgung nicht ausschließlich auf lokalen Potenzialen wie Solarthermie basiert, sondern externe Energiequellen (z. B. Biomasse) einbezieht.

Die o.g. Potenziale werden schrittweise für die Fernwärmeerzeugung erschlossen, sodass im Jahr 2040 fast 45.000 MWh aus erneuerbaren Erzeugungsanlagen zur Verfügung stehen, während noch reichlich 11.000 MWh Fernwärme auf der Basis von Erdgas erzeugt werden (Abbildung 17). Die Wärmebereitstellung aus lokalen erneuerbaren Energien beläuft sich 2040 auf 27.860 MWh (2.050 aus Abwärme, 7.500 aus Solarthermie, 2.560 aus Abwasserwärme und 15.750 aus Flusstermie). Um 46.000 MWh an Endenergie beim Endverbraucher bereitzustellen, müssen bei (unterstellten) Leistungsverlusten von 18,5 % ca. 56.060 MWh in das Fernwärmenetz eingespeist werden. Hierfür kommen neben den o.g. erneuerbaren Energien insbesondere grüne Gase und in Teilen Erdgas infrage. Wegen der gesetzlichen Vorgabe von 80 % erneuerbare Energien müssen dafür mind. 17.000 MWh "grüne Gase" und max. 11.200 MWh Erdgas zum Einsatz kommen. In Summe ergeben die lokalen erneuerbaren Energien und die grünen Gase ca. 44.860 MWh, also rund 45.000 MWh aus erneuerbaren Erzeugungsanlagen. Der Wärmebedarf für die künftigen Wärmenetzgebiete (Kapitel 5.2) beläuft sich bei der im Realszenario unterstellten Sanierungsrate jedoch auf mindestens 72.000 MWh/a Endenergie, sodass in dieser Modellrechnung die Wärmenetzgebiete bis 2045 noch nicht vollständig aus erneuerbaren Quellen versorgt werden können. Der tatsächliche Bedarf an EE-basierter Fernwärme ergibt sich erst in der Transformationsplanung zu bestehenden und möglichen neuen Fernwärmenetzen. Im Rahmen der Transformationsplanung werden die konkreten Ausbaumöglichkeiten untersucht und festgelegt. Dort werden auch technische, wirtschaftliche und organisatorische Machbarkeit analysiert.

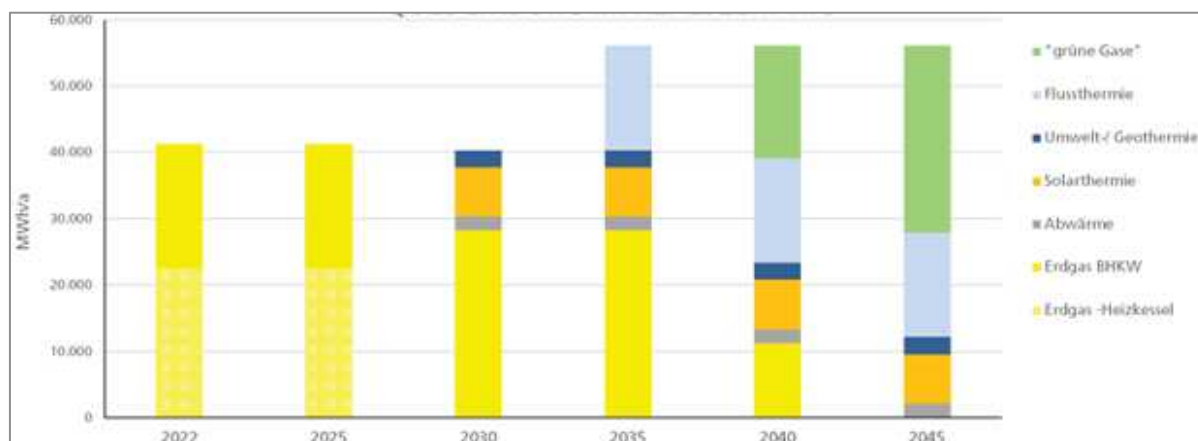


Abbildung 17: Prognose der Fernwärmeerzeugung und -Energiequellen in der Welterbestadt Quedlinburg im Realszenario.

6.2 Klimaschutzszenario

Wie bereits angedeutet, ist das Klimaschutzszenario vom Ende (2045) hergedacht. Der gravierendste Unterschied zum Realszenario besteht durch die Annahme, dass es gelingt bis 2045 die Sanierung der baulichen Hüllen aller Gebäude vollständig abzuschließen. Die hierfür anzunehmenden Sanierungszustände wurden aus den Technikkatalog zur Kommunalen Wärmeplanung abgeleitet. Unter dieser Prämisse verringert sich der Wärmeenergiebedarf im Gemeindegebiet um knapp die Hälfte (-48 %) und liegt nur noch bei rund 143.000 MWh/a (Abbildung 18). Das setzt im langjährigen Durchschnitt jährliche Verbrauchssenkungen von ca. 2,3 % voraus, was Sanierungsraten von 3 % und mehr impliziert. Dies liegt deutlich über den Sanierungsraten der vergangenen Jahre und ist nur durch besonders große Anstrengungen aller relevanten Akteure zu erreichen. Dabei müsste zusätzlich das eingeschränkte Sanierungspotenzial in Denkmalschutzgebieten durch höhere Anstrengungen in anderen Teilräumen kompensiert werden.

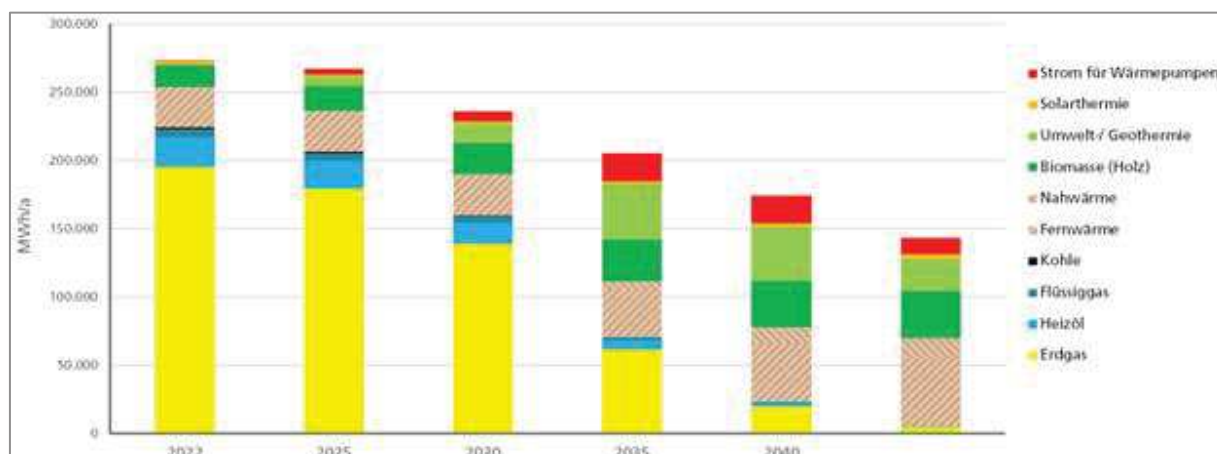


Abbildung 18: Prognose des Wärmeenergieverbrauchs in der Welterbestadt Quedlinburg im Klimaschutzszenario.

Für die Klimaneutralität im Jahr 2045 wird unterstellt, dass bis dahin praktisch alle fossilen Heizungsanlagen (Erdgas, Heizöl, Flüssiggas, Kohle) außer Betrieb genommen (- 97,5 %) und entweder durch emissionsfreie Anlagen oder durch einen Fernwärmeanschluss ersetzt sind, wobei die Fernwärme ebenfalls klimaneutral sein muss. Der Fernwärmeausbau im Klimaschutzszenario orientiert sich im Gegensatz zum Realszenario am erforderlichen Netzausbau mit der Zielstellung, das gesamte Wärmenetzgebietsgebiet im Jahr 2045 auch wirklich mit Fernwärme versorgen zu können.

In der Modellierung verschwinden entsprechend die Erdgas-, Heizöl-, Flüssiggas- und Kohleheizungen vollständig. Ersetzt werden diese, sofern sie nicht in einem Wärmenetzgebiet liegen, überwiegend durch Wärmepumpen und untergeordnet durch Biomasse-Heizungen (Holz). Die Solarthermie wird darüber hinaus voraussichtlich eine gewisse Rolle spielen.

Das Wärmenetzgebiet in der Kernstadt Quedlinburg wird bis 2045 vollständig klimaneutral versorgt. Die Ausbaustufen entsprechen zunächst denen des Realszenarios (Kapitel 6.1). Auch hier ist es so, dass bis 2030 der Zubau an erneuerbaren Erzeugungskapazitäten benötigt wird, um die gesetzliche EE-Vorgabe von 30 % in der Fernwärmeversorgung sicherzustellen. Der Neuanschluss von Wärmeabnehmern bzw. ein Ausbau des Wärmenetzes ist bis dahin nur in dem Umfang möglich, wie durch Sanierungs- und Effizienzmaßnahmen der Wärmeverbrauch sinkt. Nach 2030 wird die mit dem Netzausbau einhergehende Bedarfssteigerung gegenüber dem Realszenario Investitionen in zusätzliche erneuerbare Erzeugungskapazitäten erzwingen. Hier wäre in erster Linie an Großwärmepumpen (unter Nutzung des Wärmeinhalts der Umgebungsluft oder geothermischer Wärme) zu denken.

Aus den lokalen erneuerbaren Potenzialen lassen sich in diesem Szenario ab 2040 ca. 37.900 MWh bereitstellen. Ab dem Jahr 2039 muss jedoch auch in der Modellierung des Klimaschutzszenarios auf nicht-lokale Potenziale bzw. Ressourcen zurückgegriffen werden. Hierfür steht der Begriff „grüne Gase“. Allein aus der Nutzung lokaler erneuerbarer Potenziale bzw. Ressourcen kann die gesetzliche Vorgabe von 80 % erneuerbarer Wärmeerzeugung nicht abgesichert werden. Bis zur Klimaneutralität im Jahr 2045 wären dann die verbleibenden Erdgasmengen abzulösen und der steigende Bedarf durch den vollständigen Ausbau der Wärmenetze abzusichern. Neben den genannten lokalen erneuerbaren Potenzialen müssten weitere rund 20.000 MWh/a über grüne Gase abgesichert werden, was in der Gesamtheit rund 57.900 MWh/a Einspeisung ins Wärmenetz bedeutet und eine Endenergieabgabe von 49.100 MWh/a sicherstellt.

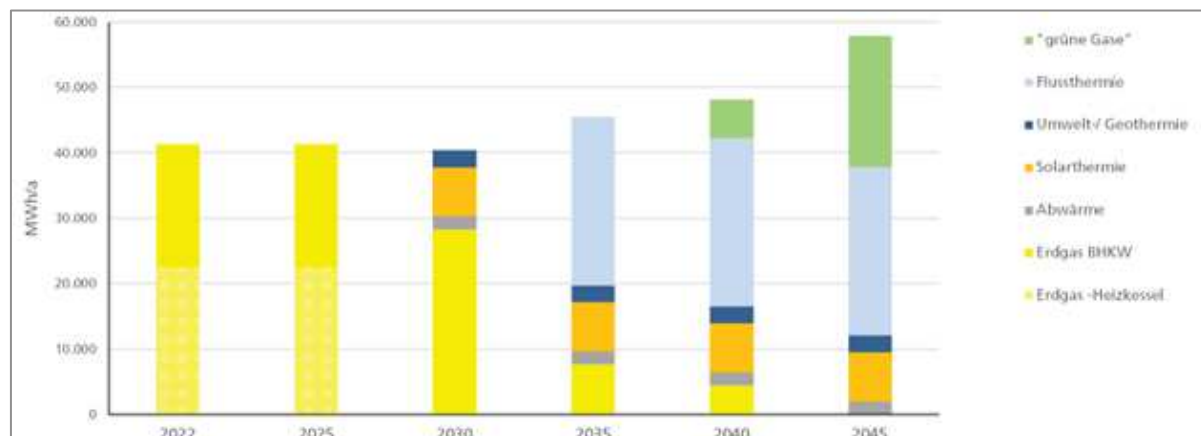


Abbildung 19: Prognose der Fernwärmeerzeugung im Klimaschutzszenario.

6.3 Nicht-lokale Potenziale bzw. Ressourcen

In der Modellierung des Realszenarios ist der Fernwärmeausbau durch die begrenzten lokalen erneuerbaren Potenziale limitiert. Auch im Klimaschutzszenario sind diese nicht ausreichend, sodass klimaneutrale Fernwärme in allen Wärmenetzgebieten nur mit zusätzlichen, nicht-lokalen Potenzialen bzw. Ressourcen möglich wird. Für diese wurde in den bisherigen Darlegungen der Begriff der „grünen Gase“ verwendet, da es technisch und technologisch vergleichsweise einfach erscheint, den fossilen Energieträger Erdgas durch ein anders brennbares Gas zu ersetzen. Dabei muss an dieser Stelle noch offenbleiben, ob unter dem Begriff „grüne Gase“ Biomethan, erneuerbar erzeugter Wasserstoff oder andere brennbare Gase (PtG) verstanden werden sollen.

Diese „grünen Gase“ können jedoch nach heutigem Kenntnisstand nicht aus Potenzialen im Gemeindegebiet bereitgestellt werden. In diesem Kontext bestehen noch eine Vielzahl offener Fragen, die auch kurzfristig nicht beantwortet werden können. Das bisher bestätigte Wasserstoffkernnetz für Deutschland liegt so, dass eine Versorgung der Welterbestadt Quedlinburg mit Wasserstoff auf absehbare Zeit unwahrscheinlich ist. Ob bzw. in welchen Mengen in das bestehende Gasnetz nicht-fossiles Methan eingespeist werden wird, ist ebenso offen. Vor diesem Hintergrund können potenzielle Kosten für diese Gase nicht belastbar beziffert werden.

Wie bereits dargelegt beläuft sich der Wärmebedarf im Klimaszenario für das Jahr 2045 auf ca. 20.000 MWh/a. Im Realszenario liegt er (wegen des höheren Wärmebedarfs aufgrund geringerer Sanierungsstände) bereits im Jahr 2040 allein für die Absicherung der Zielstellung von 80 % erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung bei 17.000 MWh/a und zur Erreichung der Klimaneutralität bei 28.200 MWh/a. Sollten diese nicht-lokale Potenziale bzw. Ressourcen tatsächlich nicht oder nicht zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen, ist eine lokale Produktion dieser Energiemengen noch einmal zu prüfen (Gegenstand der Fortschreibung). Einerseits ist ein deutlich umfangreicherer Einsatz von Großwärmepumpen zu prüfen. Andererseits ist die lokale Produktion von grünem Wasserstoff auf der Basis einer erneuerbaren Stromproduktion (Ansiedlung von Elektrolyseuren) eine Möglichkeit zur erneuerbaren Versorgung. In beiden Varianten ist die Versorgung in der Gemeinde weniger vom nationalen und internationalen Energiemarkt abhängig. Dem gegenüber stehen die mit diesen Varianten verbundenen sehr hohen Investitionen. Hier kann aktuell nur geraten werden, die weiteren Entwicklungen auf dem Energiemarkt abzuwarten.

6.4 Ableitung der Treibhausgas-Emissionen

Die Ableitung der THG-Emissionen beruht auf den vorgestellten Zielszenarien. Im Realszenario sind gemäß der Modellierung im Jahr 2045 noch Emissionen > 20.000 t CO₂-eq zu erwarten. Dies ist insofern nicht verwunderlich, da gemäß Energieprognose noch ca. 25 % der Wärmeversorgung außerhalb der Fernwärme-Versorgungsgebiete auf der Nutzung fossiler Energieträger (insb. Erdgas, z.T. Heizöl) basieren. Erst mit der Ablösung dieser Erzeugungsanlagen kann eine klimaneutrale Wärmeversorgung erreicht werden.

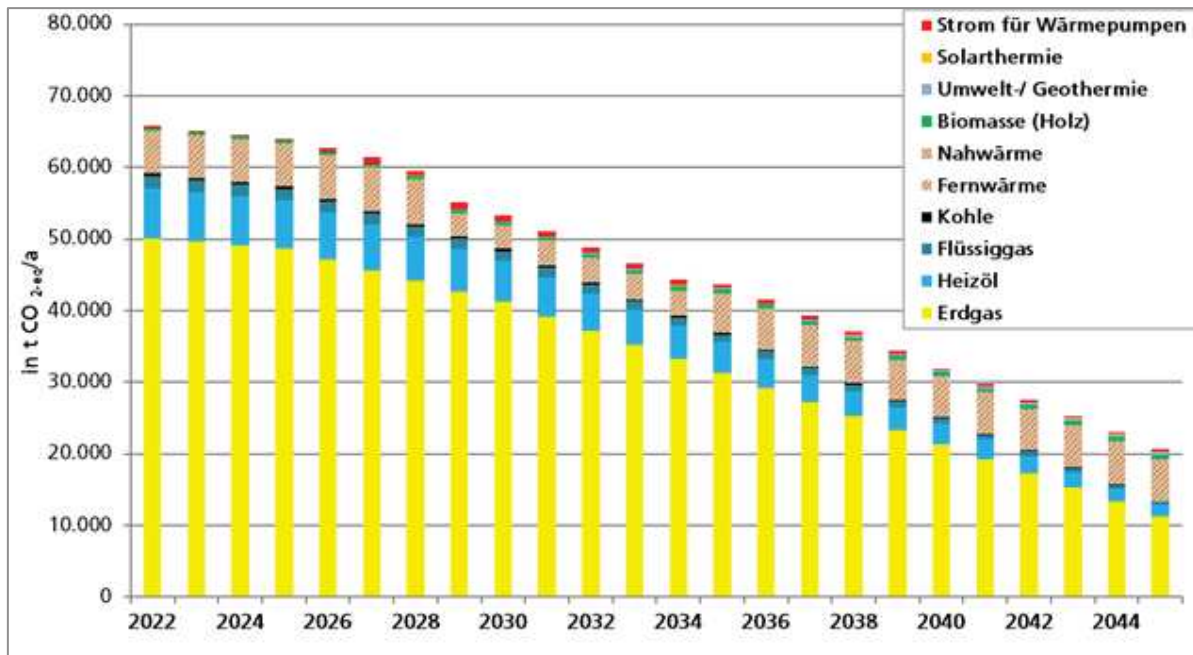


Abbildung 20: Prognose der THG-Emissionen, Realszenario.

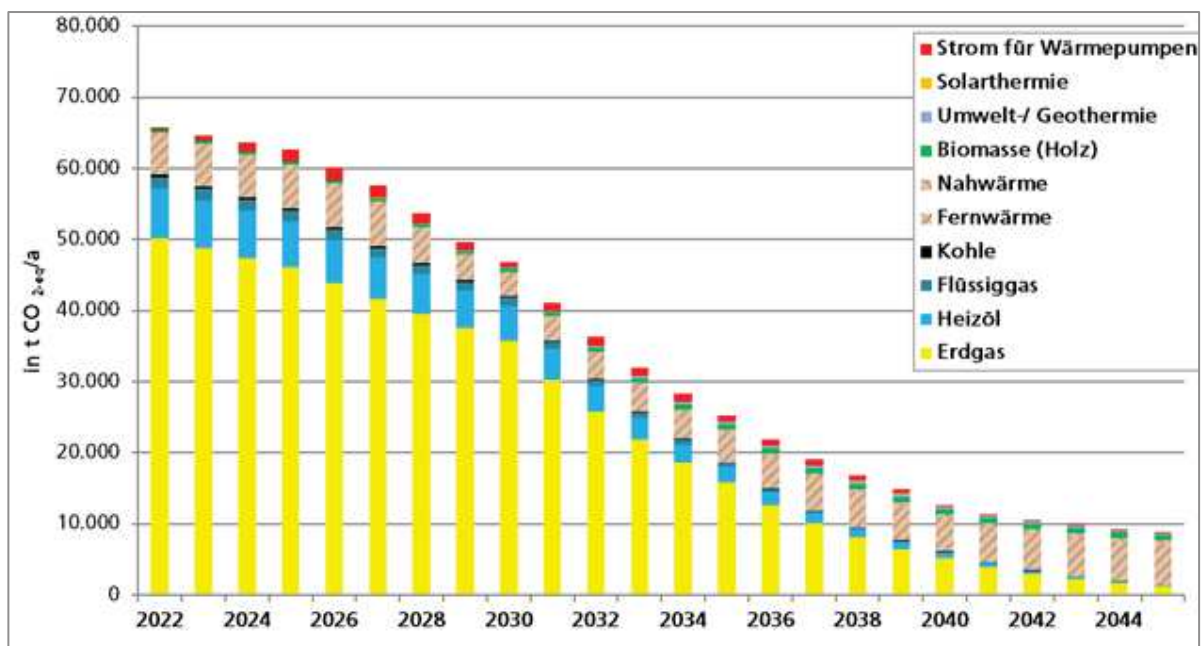


Abbildung 21: Prognose der THG-Emissionen, Klimaschutzszenario.

Im Klimaschutzszenario spielen im Jahr 2045 fossile Energieträger außer vernachlässigbarer Reste weder für dezentrale Heizungen noch in der Fernwärme eine Rolle. Die verbleibenden THG-Emissionen (Abbildung 21) sind der angewandten Berechnungsmethode geschuldet: Die für die Berechnung genutzten CO₂-Faktoren beinhalten nicht nur die THG-Emissionen, die am Ort der Nutzung auftreten (Scope1-Emissionen), sondern berücksichtigen auch die Vorketten. Hierbei handelt es sich um Emissionen, die bei der Produktion und Bereitstellung der jeweiligen Endenergieträger entstehen (Scope2-Emissionen). Da diese nicht null sind, verbleiben,

auch beim 100 %-igen Einsatz lokal emissionsfreier Energieträger in der Bilanz geringe THG-Emissionen.

Nach den hier vorgestellten Modellrechnungen reduzieren sich die THG-Emissionen gegenüber dem momentanen Niveau im Realszenario um fast 69 % und im Klimaschutzszenario um über 86 %.

7 Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

Die Umsetzungsstrategie übersetzt bzw. sammelt die bisher erarbeiteten Erkenntnisse in konkrete Maßnahmen und Verantwortlichkeiten. Es werden sowohl Maßnahmen im Einflussbereich der Kommune als planungsverantwortlichen Stelle als auch anderer zentraler Akteure aufgeführt. Zur besseren Übersicht sind die Maßnahmen in thematische Strategiefelder eingeteilt. Maßnahmen zur Verstetigung der Wärmeplanung liegen vorrangig im Einflussbereich der Kommune und sind gebündelt im Kapitel Verstetigung (8.1) aufgeführt.

7.1 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog enthält die zentralen Themen und Anknüpfungspunkte, die sich für die Realisierung der Wärmewende aus der vorliegenden Wärmeplanung ergeben. Dabei werden insbesondere die Effekte, Verantwortlichkeiten und zeitliche Einordnung aufgeführt. Die Umsetzung der Wärmeplanung liegt nur in Teilen bei der Kommune. Die tatsächlichen Akteure der Umsetzung sind letztendlich Wohnungswirtschaft, Energieversorger, EE-Anlagenbetreiber und Gebäudeeigentümer.

Gebäudesanierung

Maßnahme: Steigerung der Sanierungsrate	
Beschreibung	Steigerung der Sanierungsrate von < 1 % auf bis zu 3 % zur Halbierung des Wärmeenergiebedarfs bis 2045 (Klimaschutzszenario).
Verantwortung	Kommune, Wohnungswirtschaft, Gebäudeeigentümer, Förderinstitutionen
Ziel	Senkung der CO ₂ -Emissionen, Senkung des Energiebedarfs / -verbrauchs
Zeitraum	2025 - 2045
Einfluss der Kommune	Unterstützung durch kommunale Förderprogramme und Beratungen, ggf. Ausweisung Sanierungsgebiete
Maßnahme: Heizungstausch	
Beschreibung	Jährlicher Ersatz von 4 % der bestehenden Heizungsanlagen durch emissionsfreie Systeme
Verantwortung	Gebäudeeigentümer, z.T. Wohnungswirtschaft, Installationsbetriebe, Kommune (für kommunale Liegenschaften)
Ziel	Dekarbonisierung der Wärmeversorgung durch emissionsfreie Systeme
Zeitraum	2025–2045
Einfluss der Kommune	Unterstützung durch Förderprogramme, Information und Beratung

Kleinräume Nahwärmenetze

Maßnahme: Nahwärmenetz Stadt Gernrode	
Beschreibung	Machbarkeitsstudie und anschließender Realisierung eines Nahwärmenetz auf Basis Solarthermie und Biomasse (BEW-Förderung nutzen) In Verbindung mit Flächenmanagement (Solar-FFA-Konzept).
Verantwortung	Stadtwerke, Energiegenossenschaften, Kommune
Ziel	Aufbau klimaneutraler Wärmenetze
Zeitraum	2030–2035
Einfluss der Kommune	Städtebauliche Integration, Vernetzung der Akteure, ggf. Unterstützung bei der Gründung einer Energiegenossenschaft

Maßnahme: Nahwärmenetz Bad Suderode	
Beschreibung	Machbarkeitsstudie und Umsetzung Nahwärmenetz auf Basis Solarthermie und Biomasse (BEW-Förderung nutzen)
Verantwortung	Stadtwerke, Energiegenossenschaften, Kommune
Ziel	Aufbau klimaneutraler Wärmenetze
Zeitraum	2030–2035
Einfluss der Kommune	Städtebauliche Integration, Vernetzung der Akteure, ggf. Unterstützung bei der Gründung einer Energiegenossenschaft
Maßnahme: Nahwärmenetz Morgenrot	
Beschreibung	Machbarkeitsstudie und Umsetzung Nahwärmenetz auf Basis Biogas (BEW-Förderung nutzen)
Verantwortung	Kommune, Stadtwerke, Energiegenossenschaften
Ziel	Aufbau klimaneutraler Wärmenetze
Zeitraum	2025–2030
Einfluss der Kommune	Städtebauliche Integration, Vernetzung der Akteure, ggf. Unterstützung bei der Gründung einer Energiegenossenschaft

Fernwärmeerzeugung

Maßnahme: Nutzung von Abwasserwärme	
Beschreibung	Thermische Nutzung des Mindesttrockenwetterabflusses im Abwasserkanal entlang Difturter Weg durch eine Abwasserwärmepumpe.
Verantwortung	Abwasserbetriebe, Stadtwerke
Ziel	Nutzung ungenutzter Wärmequellen, Effizienzsteigerung
Zeitraum	2025–2030
Einfluss der Kommune	Aktivierung des Abwasserzweckverbands, ggf. Unterstützung bei der Bereitstellung von Flächen (für die Energiezentrale)
Maßnahme: Nutzung industrieller Abwärme	
Beschreibung	Einbindung von industrieller Abwärme aus mindestens 3 Standorten entlang der Rathenau- und Magdeburger Straße in lokale Nahwärme- oder das Fernwärmenetz.
Verantwortung	Industrieunternehmen, Stadtwerke, Energieversorger
Ziel	Kreislaufwirtschaft, Reduktion fossiler Primärenergie
Zeitraum	2025–2030
Einfluss der Kommune	Aktivierung und Vernetzung der Akteure, Förderung von Industriekooperationen
Maßnahme: Bau einer Solarthermieranlage	
Beschreibung	Flächenanalyse und anschließende Errichtung einer Freiflächen-Solarthermieranlage zur Unterstützung des Grundbedarfs der Fernwärme im Sommer sowie der Übergangszeit.
Verantwortung	Stadtwerke, Projektentwickler
Ziel	Nutzung erneuerbarer Energien zur Grundlastdeckung
Zeitraum	2025–2030
Einfluss der Kommune	Städtebauliche Integration (Solar-FFA-Konzept, Verankerung im FNP)
Maßnahme: Ersatz der Gasbrenner durch BHKW	
Beschreibung	Umstellung bestehender Gasbrenner der Fernwärmeerzeugung auf BHKW mit der Option für Umstellung auf alternative Brenngase.
Verantwortung	Stadtwerke, Versorgungsunternehmen
Ziel	Flexibilisierung, alternative Brennstoffe, Effizienzsteigerung
Zeitraum	2025–2030
Einfluss der Kommune	eingeschränkter Einfluss, ggf. Aktivierung der Akteure

Maßnahme: Flussthermie-Anlage mit Wärmepumpe	
Beschreibung	Machbarkeit, Standortsuche und anschließende thermische Nutzung von 25 % des Mindest-Niedrigwasserdurchflusses der Bode über eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe.
Verantwortung	Stadtwerke, Wasserwirtschaftsbetriebe
Ziel	Nutzung von Umweltwärme, Dekarbonisierung Fernwärme
Zeitraum	2030–2035
Einfluss der Kommune	Unterstützung bei Genehmigungsverfahren, Beteiligungsverfahren zur Akzeptanzsteigerung organisieren, ggf. Flächensicherung
Maßnahme: Substitution Erdgas durch „grüne Gase“	
Beschreibung	Ersetzen des Energieträgers Erdgas durch leitungsgebundenes Biogas, Synthesegase oder Wasserstoff.
Verantwortung	Energieversorger, Netzbetreiber
Ziel	Umstieg auf Biogas/Wasserstoff, klimaneutrale Gase
Zeitraum	2035–2045
Einfluss der Kommune	Kommunale Unterstützung für Wasserstoffinfrastruktur

Fernwärmenetz

Maßnahme: Nachverdichtung Fernwärme	
Beschreibung	Analyse des Anschlusspotenzials in bereits erschlossenen Gebieten. Information und Beratung der ansässigen Eigentümer. Steigerung der Anschlussquoten insbesondere mit bisher fossil (dezentral) versorgten Liegenschaften
Verantwortung	Stadtwerke, Kommune
Ziel	100 % Anschlussquote in bestehenden Gebieten
Zeitraum	2025–2030
Einfluss der Kommune	Information und Aktivierung der anliegenden Eigentümer Prüfung, inwieweit eine Fernwärmesatzung förderlich ist
Maßnahme: Erweiterung Fernwärme	
Beschreibung	Anschluss von zusätzlichen Gebieten in räumlicher Nähe zu bereits bestehenden Fernwärmetrassen.
Verantwortung	Stadtwerke, Kommune, Bauunternehmen
Ziel	Ausweitung klimaneutraler Fernwärme, Versorgungssicherheit
Zeitraum	2030–2040
Einfluss der Kommune	Städtebauliche Integration und kommunale Planungshoheit Aktivierung & Beteiligung anliegender Gebäudeeigentümer
Maßnahme: Neubau Fernwärme	
Beschreibung	Erschließung weiterer Stadtgebiete durch neue Fernwärmetrassen.
Verantwortung	Stadtwerke, Kommune, Bauunternehmen
Ziel	Aufbau neuer klimaneutraler Fernwärmegebiete
Zeitraum	2035–2045
Einfluss der Kommune	Unterstützung durch kommunale Flächenbereitstellung

Sowohl die Punkte Fernwärmenetz als auch Fernwärmeerzeugung erfordern als jeweils ersten Schritt eine entsprechende Transformationsplanung für die in Frage kommenden Gebiete bzw. Netze seitens der Stadtwerke Quedlinburg. Diese Transformationspläne bzw. Machbarkeitspläne (bei neuen Netzen) sowie deren anschließende Realisierung werden aktuell gefördert (Bafa, Programm: BEW – Bundesförderung für effiziente Wärmenetze). Die Transformationsplanungen sind seitens der Stadtwerke so schnell wie möglich zu beginnen, da sie die in der KWP erarbeiteten Grundlagen vertiefen und der Realisierung näher bringen.

7.2 Umsetzungsstrategie gesamtes Planungsgebiet

Die Umsetzung der geplanten technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeenergiebedarfs und zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung erfolgt schrittweise bis zum Jahr 2045. Die ersten Maßnahmen konzentrieren sich auf die Dekarbonisierung der bestehenden Fernwärmeversorgung bis 2030. Für diesen Zeitraum wird die Errichtung einer Wärmepumpe mit Wärmerückgewinnung aus Abwasser (2.560 MWh/a), die Einbindung ungenutzter industrielle Abwärme (2.050 MWh/a) sowie die Standortfestlegung und Errichtung einer Solarthermieranlage (7.500 MWh/a) empfohlen. Parallel dazu ist die vollständige Umstellung der verbleibenden Erdgas-Kessel der Fernwärmeerzeugung auf Blockheizkraftwerke (BHKW) seitens der Stadtwerke Quedlinburg zu prüfen und ggf. schon zu realisieren. So lassen sich sowohl die Wärmeversorgung als auch anteilig der wachsende Strombedarf decken. Die Umsetzung dieser ersten Maßnahmen erfordert bereits umfangreiche Investitionen und z. T. Baumaßnahmen. Je nach Fortschritt der Transformationsplanung sowie der nötigen raumplanerischen Prozesse (Solar-FFA-Konzept, FNP-Änderung) sind diese Maßnahmen in einem Zeitraum von etwa fünf bis sieben Jahren realisierbar.

Im Anschluss sind ab 2030 weitere Schritte zur Dekarbonisierung der Fernwärme mit dem Ausbau der erneuerbaren Wärmeerzeugungskapazitäten denkbar. Mit Planungsbeginn 2027 ist bis 2035 die Inbetriebnahme einer Flusstermie-Anlage an der Bode realisierbar. Diese Anlage könnte mittels einer Wärmepumpe rund 15.750 MWh/a zur Fernwärmeversorgung beitragen. Die Planung und Umsetzung dieser Maßnahme erfordert sowohl genehmigungsrechtliche als auch bauliche Vorarbeiten in großem Umfang, welche voraussichtlich fünf bis sechs Jahre in Anspruch nehmen.

Bis 2039 sollte die Fernwärmeversorgung weiter umstrukturiert werden, um die gesetzlichen Vorgaben zum EE-Anteil der Fernwärme (80 %) des WPG § 29 zu erfüllen. Da die lokal verfügbaren erneuerbaren Potenziale voraussichtlich nicht ausreichen, muss zum jetzigen Kenntnisstand ein Teil des bislang für die Fernwärmeerzeugung genutzten Erdgases durch erneuerbar erzeugte synthetische Gase (grüne Gase) ersetzt werden. Die konkrete technische Umsetzung dieser Substitutionsstrategie hängt jedoch von der Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit entsprechender Brennstoffe ab, sodass eine exakte Zeitplanung hierfür derzeit schwierig ist. Es sollte angestrebt werden, die Netzverluste der Fernwärme bis 2045 schrittweise auf 15 % zu senken. Dies ist ebenfalls Gegenstand der Transformationsplanungen.

Parallel dazu sind für die Ortschaften Stadt Gernrode und Bad Suderode kleinere Nahwärmenetze auf Basis erneuerbarer Energien zu planen und aufzubauen. Diese sollten mit einer Kombination aus Solarthermie und Biomasse (Holzhackschnitzel) betrieben werden. Die Planungs- und Bauphase für diese Nahwärmenetze kann zwischen zwei und fünf Jahren in Anspruch nehmen. Um die Planungszeit kurz zu halten, wird dringend empfohlen das Solar-FFA-Konzept zeitnah zu erstellen und so Flächen für die solare Energieerzeugung zu identifizieren und bereitstellen zu können.

Das Klimaschutzszenario verfolgt einen ambitionierten Ansatz: Bis 2045 sollte die Sanierung der baulichen Hüllen aller Gebäude abgeschlossen sein, was zu einer Reduktion des Wärmeenergiebedarfs um 48 % führen könnte. Dies erfordert eine durchschnittliche Sanierungsrate von 3 % pro Jahr, was einen erheblichen Anstieg gegenüber den bisherigen Sanierungsraten darstellt. Dabei sind die Rahmenbedingungen des Denkmalschutzes, insbesondere im UNESCO-Welterbebereich der Altstadt, zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 7.3.1). Die vollständige

Dekarbonisierung der Wärmeversorgung setzt zudem voraus, dass bis 2045 alle fossilen Heizungsanlagen durch erneuerbare Wärmequellen oder einen Fernwärmeanschluss ersetzt sind. Die Umsetzung dieser Maßnahmen sollte bestenfalls ab sofort schrittweise bis 2045 erfolgen und erfordert eine enge Zusammenarbeit aller relevanten Akteure.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die langfristige Sicherstellung der Wärmeversorgung über nicht-lokale Ressourcen. Falls die benötigten Mengen an grünen Gasen nicht verfügbar oder wirtschaftlich nicht tragbar sind, muss die Erschließung der lokalen EE-Potenziale erneut geprüft werden sowie zusätzlich die Möglichkeiten der lokalen Erzeugung von erneuerbar erzeugtem Wasserstoff mittels Elektrolyse oder der Wärmeproduktion im großen Stil (Großwärmepumpen) geprüft werden. Eine Umsetzung dieser Technologien wäre frühestens ab 2040 realistisch und würde eine entsprechend lange Vorbereitungszeit benötigen.

Zusammenfassend erfolgt die Umsetzung der technischen Maßnahmen in mehreren Stufen: Zunächst die Umstellung der Fernwärmeerzeugung auf erneuerbare Quellen bis 2030, gefolgt von einer weiteren Dekarbonisierung und einem schrittweisen Ausbau der Fernwärmeinfrastruktur bis 2039. Parallel liegt der Fokus auf der vollständigen Gebäudesanierung und der Ersetzung aller dezentralen fossilen Heizsysteme bis 2045. Die langfristige Absicherung der nachhaltigen Fernwärmeversorgung durch alternative Brenngase oder Großwärmepumpen stellt eine Herausforderung dar, deren Lösung maßgeblich von der Marktentwicklung und den künftigen politischen sowie förderpolitischen Rahmenbedingungen abhängen wird.

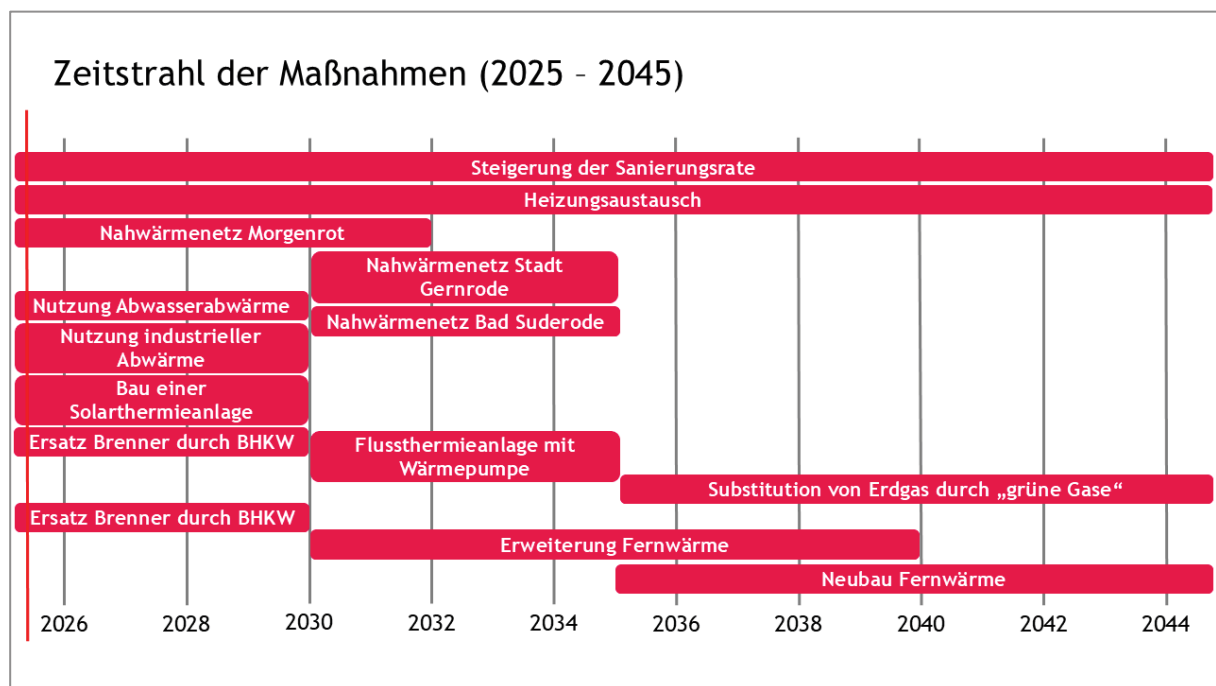


Abbildung 22: Beispielhafte Einordnung der Maßnahmen.

7.3 Umsetzungsfahrpläne je Fokusgebiet

Um den Start in die nächsten Planungsschritte und die Umsetzung zu erleichtern, werden für ausgewählte Fokusgebiete detailliertere Umsetzungsfahrpläne vorgeschlagen. Sie dienen als Orientierungshilfe und definieren Entwicklungskorridore. Die konkreten Planungsentscheidungen bspw. einer Transformationsplanung oder Machbarkeitsstudie werden dadurch nicht vorgegeben. Die tatsächliche Umsetzung orientiert sich insbesondere an Sanierungsgrad, Ausbaukapazitäten, Fachkräfteverfügbarkeit und finanziellen Mitteln.

7.3.1 Historisches Stadtzentrum als Fernwärmegebiet

Das historische Stadtzentrum wird in der Wärmeplanung als voraussichtliches Fernwärmegebiet bewertet. Hier besteht aufgrund des Denkmalschutzes und der schwierigen Sanierung der Gebäudehüllen auch in Zukunft ein hoher Energiebedarf. Eine flächendeckende Erschließung des historischen Stadtkerns mit seinen bedeutenden Bauwerken und prägenden Straßenbildern wäre mit umfangreichen Eingriffen in den Straßenraum und anschließender denkmal-schutzgerechter Wiederherstellung des Straßenbildes verbunden. Hier ist eine enge Abstimmung mit Denkmalschutz, Welterbemanagement sowie bevorstehenden Tiefbaumaßnahmen (Straßenbauamt) anzustreben. So ließen sich bauliche Eingriffe und Kosten minimieren. Auch ist die Platzverfügbarkeit für eine Fernwärmeleitung im Straßenuntergrund im Vorfeld zu evaluieren und in die Transformationsplanung einzubeziehen.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt des Projekts ist die umfassende Information der Eigentümer, Bürger und Anwohner. Durch frühzeitige und transparente Kommunikation kann ein breites Verständnis für die Notwendigkeit der Maßnahme geschaffen und eine hohe Anschlussbereitschaft gefördert werden. Ziel muss sein, die Umsetzung der Fernwärmeversorgung in der historischen Innenstadt unter Berücksichtigung aller relevanten Aspekte nachhaltig und konfliktarm zu gestalten.

Möglicher zeitlicher Ablauf (2026–2030)

- 2026: Detaillierte Planung und Abstimmung mit Denkmalschutzbehörden, Durchführung erster Machbarkeitsstudien, Identifikation möglicher Synergien mit anderen Medien.
- 2027: Beginn der Bürgerinformationskampagne, Durchführung von Pilotprojekten zur technischen Erprobung, Erstellung eines Umsetzungskonzepts.
- 2028: Vertiefende Untersuchungen zur technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit, Abstimmung mit relevanten Behörden.
- 2029: Ausarbeitung der finalen Planungsunterlagen, Sicherstellung der Finanzierung, Erstellung eines Zeitplans für die Umsetzung nach 2030.
- 2030: Abschluss der Vorbereitungsmaßnahmen, Genehmigungsverfahren und letzte Anpassungen der Planungsunterlagen, Übergang in die Umsetzungsphase für die ersten Bauarbeiten ab 2031/2032.

7.3.2 Morgenrot Nahwärmenetz mit Biogasanlage

Das Nahwärmenetz in Morgenrot könnte in Verbindung mit einer Biogasanlage realisiert werden und sowohl die landwirtschaftlichen Betriebe mit Tierhaltung als auch die angrenzenden Wohngebäude mit Wärme versorgen. Die Biogasanlage könnte mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW) kombiniert werden, welches die gewonnene Energie in Wärme und Strom umwandeln würde.

In der näheren Umgebung des vorgesehenen Projektgebiets ist die Entwicklung des **Industrieparks Morgenrot** (3.2.2.2) vorgesehen. Auch wenn derzeit keine direkte Verknüpfung zwischen dem vorgeschlagenen Nahwärmenetz und dem Industriepark vorgesehen ist, können sich perspektivisch Synergien ergeben. So könnte die gewerbliche Nutzung im Industriepark langfristig einen Beitrag zur lokalen Energieversorgung leisten, beispielsweise durch die Bereitstellung von Abwärme oder biogenen Reststoffen zur Einspeisung in eine Biogasanlage. Ebenso ist denkbar, dass durch den entstehenden Energiebedarf der ansässigen Betriebe zusätzliche Impulse für eine effiziente Nutzung lokal erzeugter Wärme- und Strommengen entstehen. Die tatsächlichen Potenziale und Entwicklungsmöglichkeiten, die der Industriepark Morgenrot für die Wärmeplanung mit sich bringt, sind in der Fortschreibung der Wärmeplanung detailliert zu untersuchen. Zum jetzigen Planungsstand lassen sich nur Vermutungen treffen.

Möglicher zeitlicher Ablauf (Nahwärmenetz ohne Industriepark (2025–2030))

- 2026: Akteurs-Beteiligung und Sondierung Machbarkeit
- 2027: Bedarfsanalyse, Betreiberkonzept, Wirtschaftlichkeitsberechnung, Finanzierung
- 2028: Detaillierte Planung und Genehmigungseinholung, Baubeginn
- 2029: Fertigstellung Bau Biogasanlage und Nahwärmenetz inklusive Installation Blockheizkraftwerk und notwendiger Leitungsinfrastruktur
- Ab 2030: Optionale Erweiterung oder Anpassung unter Berücksichtigung möglicher Entwicklungen im Umfeld des Industrieparks Morgenrot
- 2030: Inbetriebnahme

Gewerbe- und Industriequartier Rathenau- und Magdeburger Straße

Die Untersuchung der technischen Machbarkeit der Abwärmenutzung im Gewerbe- und Industriequartier Rathenau- und Magdeburger Straße umfasst mehrere Aspekte. Ziel der Analyse ist die Klärung der möglichen Integration der anfallenden Abwärme in das bestehende Fernwärmenetz oder alternativ die Versorgung lokaler Verbraucher durch ein kleinräumiges Nahwärmenetz.

Zunächst ist zu prüfen, inwiefern die Abwärme technisch und wirtschaftlich sinnvoll in das vorhandene Fernwärmenetz eingebunden werden kann. Dazu sind Aspekte wie Temperaturniveau, Netzinfrastruktur sowie rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Ein enger Austausch zwischen Unternehmen und Energieversorger, u.a. auch zur Versorgungssicherheit ist hierbei unerlässlich.

Alternativ besteht die Möglichkeit, ein Nahwärmenetz aufzubauen, um lokale Verbraucher effizient mit der anfallenden Abwärme zu versorgen. Hierzu empfiehlt sich zunächst eine Vernetzung der ansässigen Betriebe bzgl. Bereitstellung von Abwärme, Geschäftsmodell und

technischen Randbedingungen. Parallel sind der Wärmebedarf der ansässigen Unternehmen und Wohngebäude, die Leitungsführung und die Wirtschaftlichkeit des Netzausbaus zu prüfen.

Neben der Detailprüfung der lokalen Abwärme als Wärmequelle ist die energetische Transformation der Hochtemperaturprozesse zu thematisieren. Hierzu ist im Rahmen der Fortschreibung erneut der Bedarf an synthetischen Brenngasen zur Substitution des aktuell genutzten Erdgases zu erheben. Daraus lässt sich eine detaillierte Bewertung der bestehenden Prozesse sowie der zukünftigen Anforderungen im Zuge der Dekarbonisierung industrieller Wärmeprozesse ableiten. Sollte sich künftig ein Bedarf ergeben, so sind die Rahmenbedingungen zur Ansiedlung von Herstellern synthetischer Gase zu prüfen und etwaige Hürden abzubauen.

Alternativ kann ein Hochtemperatur-Fernwärmenetz für die Bereitstellung von Prozesswärme in Frage kommen. Dies erfordert eine detaillierte Analyse der nötigen Temperaturniveaus, der technischen Kompatibilität der Produktionsprozesse mit einer Fernwärmebasierten Versorgung, der verfügbaren erneuerbaren Wärmequellen sowie der regulatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen.

Möglicher zeitlicher Ablauf (2030–2035)

- Ab 2025: kontinuierliche Dekarbonisierung der Industrieprozesse intern durch die Unternehmen
- Bis 2030: Kontaktaufnahme zu allen relevanten Unternehmen im Gebiet
- 2030: Bedarfsanalyse Energiemengen und Temperaturniveaus Prozesswärme; Bestimmung technisches und wirtschaftliches Potenzial industrieller Abwärme
- 2031: Abschätzung Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit für synthetische Brenngase oder Hochtemperatur-Fernwärmenetz
- 2032 - 2035: Planung und Konzepterstellung für favorisierte Lösung: Umrüstung Gasnetz auf alternative Brenngase oder Erschließung durch Hochtemperatur-Fernwärmenetz
- 2032 – 2035: Planung und Konzepterstellung Abwärmenutzung als Fernwärmeeinspeisung oder Nahwärmenetz
- Ab 2035: Umsetzung Abwärmenutzung, ggf. weitere Dekarbonisierung der Industrieprozesse

7.3.3 Sanierungsvorranggebiet

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung haben sich keine Gebiete mit eindeutigem Sanierungsvorrang herauskristallisiert. Dennoch lassen sich auf Grundlage der Gebäudestruktur, der Baualtersverteilung und der vorliegenden Wärmeverbräuche und berechneten Wärmebedarfe vereinzelte Bereiche identifizieren, in denen ein erhöhtes energetisches Sanierungspotenzial besteht. Hierzu zählen in Teilen die historischen Altbauquartiere der Kernstadt mit ihrem Fachwerkbestand, Gründerzeitgebiete mit massiven Mauerwerksbauten sowie Wohnsiedlungen aus der Nachkriegszeit und den 1970er- bis 1980er-Jahren mit teils veralteter Bau- und Anlagentechnik.

Diese Bereiche zeichnen sich durch aktuell erhöhte Energiebedarfe aufgrund unzureichender Dämmung, veralteter Fenster, ineffizienter Heizsysteme oder suboptimaler Gebäudestruktur aus. In den dichten Altbauquartieren der Altstadt könnten die besonderen Anforderungen des Denkmalschutzes zusätzliche Herausforderungen für die energetische Modernisierung

darstellen, gleichzeitig aber auch Potenziale für angepasste, denkmalverträgliche Sanierungslösungen eröffnen. In den peripheren Wohngebieten mit Nachkriegs- und Plattenbaustruktur besteht hingegen ein großes Potenzial für umfassende energetische Modernisierungen, insbesondere durch Fassaden- und Dachsanierungen sowie den Austausch von Heizsystemen.

Insgesamt wird das Potenzial zur Senkung des Endenergiebedarfs in diesen Bereichen als hoch eingeschätzt. Eine Verringerung des Energiebedarfs durch gezielte Sanierungsmaßnahmen könnte nicht nur die Betriebskosten für die Gebäudenutzer deutlich senken, sondern auch die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringern und die CO₂-Emissionen nachhaltig reduzieren. Gleichzeitig würde eine verbesserte Energieeffizienz die Voraussetzungen für den Einsatz alternativer, nachhaltiger Wärmequellen schaffen und den Druck auf bestehende leitungsgebundene Versorgungsnetze langfristig mindern.

Da der konkrete Sanierungsgrad gebäudespezifisch vom jeweiligen Eigentümer abhängt, wird empfohlen, die genannten Schwerpunktbereiche zunächst qualitativ zu betrachten und in einem späteren Fortschreibungsschritt der Wärmeplanung – unter Einbeziehung zusätzlicher Datengrundlagen wie Schornsteinfegerdaten, Sanierungsraten, Energieausweisen und Gebäudetypologien – zu prüfen, inwieweit eine formale Ausweisung von Sanierungsgebieten förderliche Effekte hat. Eine solche Vertiefung ermöglicht eine gezieltere Förderung, Priorisierung und Koordinierung von Sanierungsmaßnahmen.

Mögliche Maßnahmen bis 2045

- Informationskampagnen: gezielte Öffentlichkeitsarbeit über die Vorteile energetischer Sanierung, z. B. mit Broschüren, Online-Plattform, Präsenzveranstaltungen
- Beratungsangebote für Eigentümer und Mieter: Einrichtung von Anlaufstellen oder Energieberatungszentren, in denen Gebäudeeigentümer und Mieter individuelle Beratung zu Sanierungsmaßnahmen und Fördermöglichkeiten erhalten
- Finanzielle Anreize und Förderprogramme: Prüfung und ggf. Ausweisung Sanierungsgebiete, Bereitstellung / Vermittlung von Fördermitteln, vergünstigter Darlehen oder steuerlicher Vergünstigungen für energetische Sanierungsmaßnahmen
- Vermittlung zwischen Akteuren: Unterstützung bei der Vernetzung von Eigentümern, Handwerksbetrieben, Energieberatern und Finanzierungsinstitutionen zur Erleichterung der Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen
- Bei Sanierungsvorrang: Option zur Ausweisung von weiteren Sanierungsgebieten nach § 136 BauGB bzw. zur Aufstellung eines kommunalen Förderprogramms
- Pilotprojekte und Modellvorhaben: Initiierung von Vorzeigeprojekten in Zusammenarbeit mit Wohnungsunternehmen oder Eigentümergemeinschaften, um innovative Sanierungslösungen praktisch zu erproben und als Vorbild für andere zu dienen.
- Förderung von Netzwerken und Austauschplattformen: Einrichtung von regelmäßigen Veranstaltungen, Workshops und Online-Foren, in denen sich Eigentümer, Fachleute und Kommunalvertreter über bewährte Maßnahmen und Erfahrungen austauschen können.

8 Verstetigung & Controlling

8.1 Verstetigung zur Umsetzung der Wärmeplanung

Die Verstetigung der Wärmeplanung sichert die strukturierte und kontinuierliche Implementierung der hier identifizierten Prozesse und Maßnahmen in den Planungen der kommunalen Verwaltung sowie bei den umsetzenden Akteuren (insb. Energieversorger / Wohnungswirtschaft). Zusätzlich werden Organisationsstrukturen, Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten festgelegt und positive Effekte bei der Umsetzung der KWP dargelegt.

Zusätzlich zu den strategischen Maßnahmen (Kapitel 7.1) zur Umsetzung der KWP werden an dieser Stelle Maßnahmen zur Umsetzung der Verstetigung vorgeschlagen. Die Maßnahmen zur Verstetigung gliedern sich in die Kategorien

- (1) Koordination & Moderation
- (2) Information & Vernetzung
- (3) Flächenmanagement
- (4) Fortschreibung Datensammlung (Controlling)

Mit diesen 4 Schwerpunkten werden folgende Aspekte gewährleistet

- Berücksichtigung der KWP bei angrenzenden Planungen
- Einbindung aller relevanten Verwaltungsabteilungen
- Information & Orientierung für betroffene Dritte (insb. Bürger / Wirtschaft)
- Koordination & Austausch mit ausführenden Akteuren (Energieerzeuger & -verteiler)
- Sichtbarkeit & Vernetzung innerhalb und außerhalb der Kommune
- Ausbau und Nutzung der gewonnenen Datenschätze

Durch regelmäßige Steuerkreistreffen, transparente Kommunikation mit Bürgern sowie Moderation für Akteure wie z. B. Energieversorger & Investoren werden langfristig nachhaltige Projekte und Lösungen umgesetzt. Gleichzeitig wird durch die Integration in räumliche Planungen (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan, Rahmenpläne) und Fortschreibung der Geodaten eine fundierte Basis für eine erfolgreiche Energiewende geschaffen.

Organisationsstruktur

Für die Integration der Aspekte der Kommunalen Wärmeplanung ist eine Struktur in der Verwaltung (z.B. Steuerungskreis) erforderlich, die in regelmäßigen Abständen (z.B. vierteljährlich) zusammenkommt, um erstens die Umsetzung von Maßnahmen zu überprüfen und zweitens eventuellen Anpassungsbedarf einzuarbeiten. Da die Wärmeplanung eine Querschnittsaufgabe mit Auswirkungen auf und Einflüssen von verschiedenen Fachbereichen ist (u.a. Energiewirtschaft, Tiefbau, Denkmalpflege, Naturschutz, Stadtplanung), sollten Vertreter aus diesen Akteursgruppen eingebunden werden. Aus der Verwaltung heraus sind thematische Verantwortlichkeiten der jeweiligen Fach- / Sachbereiche festzulegen. Zudem wird angeraten den Oberbürgermeister und die Ortsbürgermeister regelmäßig (auch vierteljährlich) über den Umsetzungsstand der Maßnahmen zu informieren. Die kontinuierliche Steuerung des Prozesses und die Koordinierung der eingebundenen Stellen liegen bei der KWP-Koordination. Ein Überblick über die Organisationsstruktur der Verstetigung ist in Abbildung 23 gegeben.

Überblick der Organisationsstruktur zur Verstetigung



Abbildung 23: Organisation des Verstetigungsprozesses für die Umsetzung der KWP.

8.1.1 Finanzierungs- & Fördermöglichkeiten

Um die Verstetigung des Wärmeplans finanziell abzusichern, ist zunächst auf das Landesgesetz Sachsen-Anhalt und die dort hinterlegten Finanzierungsmechanismen zu warten. Unabhängig davon können für einzelne Maßnahmen auch öffentliche Fördermittel in Betracht kommen, insbesondere wenn es sich um Maßnahmen mit übergreifenden Effekten handelt. So lassen sich bspw. über die Kommunalrichtlinie Einzelmaßnahmen zur THG-Minderung (klimaschutzrelevant) fördern. Die Zugänglichkeit und Zuschussquoten der Fördermittelprogramme variieren stark und sind von der gegenwärtigen Politik auf Bundes- und Landesebene abhängig. Die Wärmeplanung wird in den nächsten Jahren allerdings ein sehr wichtiges Thema bleiben, sodass davon auszugehen ist, dass zukünftig weitere Fördermöglichkeiten geschaffen werden. Daher lohnt es sich, die Entwicklung der Fördermöglichkeiten für eine Absicherung der Kommunalen Wärmeplanung im Blick zu behalten, bspw. Städtebaufördermittel oder Klimafolgenanpassung.

8.1.2 Positive Nebeneffekte bei der verstetigten Kommunalen Wärmeplanung

Versorgungssicherheit

Neben der ursprünglichen Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben zur Erarbeitung eines Kommunalen Wärmeplans ergibt sich durch die KWP ein sicheres und nach Beschluss verbindliches Konzept zur Wärmeversorgung für die Bevölkerung. Die Ausweisung der Wärmeversorgungsgebiete zeigt auf, für welche kommunalen Gebiete zukünftig ein Wärmenetz geplant ist oder ob langfristig eine individuelle Versorgung nötig wird. Stabile Kosten für die Wärmeversorgung werden durch die Unabhängigkeit vom internationalen Energiemarkt erreicht und kommen der regionalen Wirtschaft zugute. Durch die gesetzlichen Hintergründe ist, im Rahmen individueller Voraussetzungen, außerdem ein Vergleich mit dem Wärmeplan anderer Kommunen möglich.

Optimierung der Kreislaufwirtschaft / Wertschöpfung

Durch die Betrachtung regionaler Ressourcen wie Biomasse, Geothermie / Umweltwärme, usw. wird die lokale Wirtschaft gefordert und ein nachhaltiger Umgang mit diesen angeregt. Die Zusammenarbeit zwischen Biomasseerzeugern, Wärmeproduzenten und Endenergieabnehmern stärkt das gegenseitige Verständnis durch die Abhängigkeit von lokaler Wärmeproduktion und Unabhängigkeit von überregionalen, meist noch fossilen Ressourcen. Den ursprünglichen biogenen Reststoffen sowie auch der Abwärme kommt somit eine neue Wertschöpfung zu, die dazu beitragen kann, die Kreislaufwirtschaft zu verbessern und Nachhaltigkeitslücken zu schließen.

Imagegewinn

Mit der KWP werden gesetzlicher Vorgaben eingehalten, gleichzeitig kann mit besonders innovativen bzw. pragmatischen Ansätzen bei der Planung und Umsetzung der Wärmeversorgung auch eine Vorbildwirkung für andere Kommunen erreicht werden. Die lokale Wirtschaft gewinnt durch die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Aufwertung der Region. Das Ziel einer klimaneutralen Kommune rückt damit in greifbare Nähe. Die KWP zeigt auf, dass Klimaneutralität im Sektor Wärme möglich ist. Sie sollte auch in anderen Bereichen wie dem Verkehr angestrebt werden. Zentraler Erfolgsfaktor ist die Zusammenarbeit verschiedener Bereiche wie Land- und Forstwirtschaft (Erzeugung von Biomasse), Industrie (Erzeugung von Abwärme), Wärmeproduzenten (Betreiber von Kläranlagen / Biogasanlagen) und Netzbetreibern sowie privaten wie gewerblichen Endabnehmern innerhalb einer Kommune.

8.1.3 Koordination & Moderation

Die Begleitung der Umsetzung der Wärmeplanung ist eine Schnittstellenaufgabe und sollte entweder durch eine eigene Personalstelle oder an eine bereits bestehende, thematisch verwandte Vernetzungsstelle angegliedert werden (KWP-Koordination). Für die Koordination ist eine Personalstelle vorgesehen, die idealerweise am Entstehungsprozess des KWP beteiligt war. Derzeit liegt die Verantwortlichkeit im Fachbereich 3 (Stadtentwicklung, Bauen, Umwelt): Sachgebiet 3.1 (Bauverwaltung und Stadtentwicklung), weshalb bei gleichbleibender Verwaltungsstruktur auch zukünftig die Koordination und Moderation hier angeraten ist.

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 3 (Stadtentwicklung, Bauen, Umwelt): Sachgebiet 3.1 (Bauverwaltung und Stadtentwicklung))
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 2030
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 (Stadtwerke Quedlinburg, MITNETZ GAS) Biogas-Betreiber Optional: Vertreter Industrie (Abwärme-Betriebe, Großverbraucher) Ober- und Ortsbürgermeister Vertreter kommunaler Gremien wie Stadt-/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	1 Steuerungstreffen je Quartal, Beginn 1. Quartal 2026; fortlaufend bis Fortschreibung 2030
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 sowie zusätzlich prozessbegleitend nach Bedarf; Beginn 1. Quartal 2026; fortlaufend bis Fortschreibung 2030 Ergänzend zu Steuerungskreis, ggf. quartalsweise
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 Vertretung je Ortsteilrat Ggf. Vertretung aus Bauausschuss
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

8.1.4 Information & Vernetzung

Die überregionale Vernetzung zwischen Kommunen und Landkreisen kann neue Einblicke in den Wärmeplan anderer planungsverantwortlicher Stellen bringen und Ideen zur Lösung eigener Herausforderungen liefern. Schließlich sollten Informationen auch die Allgemeinheit erreichen, weshalb über die ursprüngliche KWP hinaus auch stetig aktuelle Neuigkeiten bereitzustellen sind. Die Wärmeplanung ist auch ein Konzept für die Bürger, weshalb die ständige Teilhabe an der Entwicklung auch bei ihnen ankommen muss.

Maßnahme: Bürgerinformation Online	
Beschreibung	Eine zentrale Webseite soll entwickelt werden, die die Öffentlichkeit (insb. Bürger) über die wichtigsten Projekte und Fortschritte informiert. Diese sollte auch eine Kontaktmöglichkeit bieten, 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	Prozessbegleitend bietet sich eine Informationsreihe zur Wärmewende, Heizungsarten, aktuellen Fördermitteln u. ä. Fachthemen im Kontext der Wärmeplanung an. Die Veranstaltungen können sowohl eigene als auch externe Referenten einbinden und bietet 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 Erfassung von Stimmungsbildern aus der Bevölkerung
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 LENA (Landesenergieagentur)
Mitglieder	Kommunen in der Umsetzungsphase der Wärmeplanung
Ziel	Dialog aus der Praxis, um gegenseitig von Erfahrungen zu profitieren und neue Impulse für die eigene KWP zu erhalten
Zeitraum / Rhythmus	Beginn sofort, fortlaufend bis Fortschreibung 2030 Alle 4 bis 6 Monate, je nach Prozessfortschritt
Einfluss der Kommune	Vernetzen / Sichtbarkeit nach außen

Maßnahme: Aktivierung von Investoren	
Beschreibung	Für die Projekte in Stadt Gernrode und Bad Suderode sind Investoren für die angestrebte Netzlösung zu finden. Dabei sind die lokalen Erzeuger / Verbraucher prozessbegleitend einzubinden / zu informieren.
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung, mit Einbindung der lokalen Energieerzeuger
Mögliche Ansprechpartner	Lokale Energieversorger LENA Landesentwicklungsgesellschaft / regionale Wirtschaftsförderung
Ziel	Bindung eines Investors für die lokale Wertschöpfung und Realisierung der erneuerbaren, leitungsgebundenen Energieversorgung
Zeitraum / Rhythmus	Beginn 2. Quartal 2026; fortlaufend bis Realisierung
Einfluss der Kommune	Regulieren / Motivieren

8.1.5 Flächenmanagement

Das Flächenmanagement ist Bestandteil der Entwicklungsplanung mit langfristigem Charakter, wodurch die KWP frühzeitig in die Planung zur Verwendung verfügbarer Flächen der Kommune eingebunden werden muss.

Maßnahme: Erstellung Solar-FFA-Konzept, ggf. weitere EE	
Beschreibung	Raumplanerische Steuerung der Flächennutzung für erneuerbare Energien im Einklang mit Landesentwicklungsplan und Regionalentwicklungsplan. Vertiefung und Abwägung der Flächenkonkurrenzen zur Identifikation und Ausweisung konkreter Sonderflächen für EE-Anlagen. Die Ziele und Vorgaben des LEP und REPHarz sind zu berücksichtigen. Die Arbeitshilfe „Raumplanerische Steuerung von großflächigen PV-FFA in Kommunen“ wird als Grundlage empfohlen.
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung, Bauverwaltung und Stadtentwicklung
Ziel	Langfristige Sicherung von Flächen für Solar-Freiflächen-Anlagen Planungssicherheit für Eigentümer, Kommune, Energie-Investoren
Zeitraum / Rhythmus	Beginn 2. Quartal 2026; fortlaufend
Einfluss der Kommune	Regulieren

Maßnahme: Sicherung von Flächen	
Beschreibung	Flächen, die für erneuerbare Energieprojekte genutzt werden können, sollten frühzeitig in den Flächennutzungsplan aufgenommen und durch die entsprechenden Behörden geschützt werden. Die Vorgaben des LEP-LSA sowie des REPHarz sind einzuhalten.
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung, Bauverwaltung und Stadtentwicklung
Ziel	Langfristige Sicherung von Flächen für PV-Anlagen, Windkraft, Elektrolyseure und Wärmезentralen sollte durch rechtliche Vorgaben und planerische Maßnahmen erfolgen.
Zeitraum / Rhythmus	Beginn 2. Quartal 2026; fortlaufend
Einfluss der Kommune	Regulieren

Maßnahme: Evaluierung & Ausweisung von Sanierungsgebieten

Beschreibung	Die bisherigen Sanierungsgebiete sind in ihrer Wirksamkeit bzgl. energetischer Modernisierung der Gebäude zu evaluieren. Ausgehend von den Sanierungspotenzialen (Kapitel 4.1.2) ist die Erweiterung bzw. Neuausweisung von Sanierungsgebieten nach BauGB zu prüfen.
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung, Bauverwaltung und Stadtentwicklung
Ziel	Information Gebäudeeigentümer, Anreiz und Fördermittelzugänglichkeit für energetische Sanierungsmaßnahmen
Zeitraum / Rhythmus	Beginn 2. Quartal 2026; fortlaufend
Einfluss der Kommune	Regulieren

8.1.6 Fortschreibung Datensammlung

Der KWP endet nicht mit dem fertigen Konzept: Die Zielerreichung soll fortführend mit Hilfe eines Monitorings überwacht und ggf. nachgesteuert werden. Dafür ist die Fortschreibung der Datensammlung notwendig sowie die Aufbereitung und Präsentation in den zuständigen Gremien. Mittels geeigneter Indikatoren wird ein Evaluierungsprozess in Gang gesetzt, der so lange nachsteuert, bis das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung 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 Umsetzungsfortschritt THG-Minderungspfad
Zeitraum / Rhythmus	Jährliche Aktualisierung
Einfluss der Kommune	Monitoring / Controlling

Maßnahme: Integration der Geodaten aus der KWP in die kommunalen Geodaten

Beschreibung	Die Geodaten der KWP sollten in die bestehenden Verwaltungsprozesse aufgenommen werden, um eine effiziente Nutzung und Analyse der Flächenpotenziale und -nutzung zu ermöglichen. Dies betrifft insbesondere Planungsprozesse wie B-Plan-, FNP- oder Klimaanpassungsplan-Verfahren.
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung + Fachbereiche
Ziel	Bereitstellung & Weiternutzung der Daten für die Verwaltung zur Optimierung von Planung und Entscheidungsprozessen.
Zeitraum / Rhythmus	Initial: 1 Quartal 2026, anschließend zentrale Fortschreibung
Einfluss der Kommune	Monitoring / Controlling

Maßnahme: Integration der Schornsteinfegerdaten

Beschreibung	Die Ende September 2025 bereitgestellten adressscharfen Schornsteinfegerdaten sind in die Datensätze der Wärmeplanung zu integrieren. Insbesondere für die Gebiete mit künftig netzgebundener Versorgung ist in diesem Zusammenhang die zeitliche Priorisierung zu prüfen. Je nach jetzigem Alter der installierten Heizungen kann sich der Handlungsdruck hier zeitlich / räumlich verschieben. Dies betrifft bzgl. des Beratungsbedarfs auch die Gebiete mit dezentralen Versorgungslösungen.
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	Initial 1. Quartal 2026, Aktualisierung jährlich bis alle 2 Jahre
Einfluss der Kommune	Monitoring / Controlling

Maßnahme: Aktualisierung & Fortschreibung der Geodaten

Beschreibung	Die Fortschritte in der Umsetzung der Wärmeplanung können über die Aktualisierung einzelner Geodaten aufgezeigt werden. Das betrifft insb. <ul style="list-style-type: none"> • 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

8.2 Controlling-Konzept

Die zentrale Aufgabe des Controllings ist es, zunächst anhand von Indikatoren den Fortschritt der Umsetzung sowie die Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen zu messen (Soll-Ist-Vergleich). Im zweiten Schritt werden diese Messergebnisse interpretiert und daraus Erkenntnisse zum weiteren Vorgehen abgeleitet, d.h. konkret die Maßnahmen nach Bedarf angepasst. Die Sammlung der Informationen für die Indikatoren sollte zentral an einer Stelle (KWP-Koordinator) und die Interpretation der Ergebnisse anschließend im eingerichteten Steuerungskreis erfolgen. Gemeinsam mit dem zuständigen Ausschuss kann auf Basis der Ergebnisse nachgesteuert werden: Welche Ursachen liegen hinter stockenden Prozessen? Welche Aspekte liegen im Einflussbereich der Kommune? So können prozessbegleitend Alternativen entwickelt und für einzelne Maßnahmen auch Intensivierungen der Bemühungen (z.B. engerer Abstimmungsrhythmus, Beteiligung weiterer Akteure) entwickelt werden.

8.2.1 Indikatoren

Als Indikatoren sollten die Eckdaten aus den vorliegenden Geodaten herangezogen werden:

- 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 (aktuell: Stadtwerke Quedlinburg und MIT-NETZ GAS) 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 Maßnahmenerfolges in einem Monitoring sind in Tabelle 16 aufgezeigt.

Tabelle 16: Erfolgsindikatoren der Maßnahmen.

Kategorie	Maßnahme	Erfolgsindikatoren
Gebäude-sanierung	Steigerung Sanierungsrate	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Energieeffizienz bzw. Investitionssumme • (indirekt: Wärmeverbrauchsreduktion des einzelnen Objektes)
	Heizungstausch	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl ausgetauschter Heizungsanlage bzw. Investitionssumme in Heizungstausch
Nahwärmenetze	Nahwärmenetz Stadt Gernode	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeerzeugungsmessung von Solarthermie und Biomasse • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme
	Nahwärmenetz Bad Suderode	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeerzeugungsmessung von Solarthermie und Biomasse • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme um etwa die jährliche Leistung von Solarthermie und Biomasse
	Nahwärmenetz Morgenrot	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeerzeugungsmessung von Solarthermie und Biogas
Fernwärme-Erzeugung	Nutzung von Abwasserwärme	<ul style="list-style-type: none"> • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme • (indirekt: Durchflussrate)
	Nutzung industrieller Abwärme	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeerzeugungsmessung der Abwärmeabgabe bzw. Einspeisemessung ins Fernwärmenetz • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme
	Bau einer Solarthermieanlage	<ul style="list-style-type: none"> • Einspeisemessung ins Fernwärmenetz • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme
	Ersatz-Brenner durch BHKW	<ul style="list-style-type: none"> • Verbrauchsreduktion der Gasbrenner
	Flussthermie-Anlage mit Wärmepumpe	<ul style="list-style-type: none"> • Einspeisemessung ins Fernwärmenetz • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme
	Substitution von Erdgas durch „grüne Gase“	<ul style="list-style-type: none"> • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme
Fernwärmenetz	Nachverdichtung Fernwärme	<ul style="list-style-type: none"> • Anschlussquote an Fernwärme
	Erweiterung Fernwärme	<ul style="list-style-type: none"> • Anschlussquote an Fernwärme der Wärmeabnehmer in Erweiterungsgebieten
	Neubau Fernwärme	<ul style="list-style-type: none"> • Anschlussquote an Fernwärme der Wärmeabnehmer in Fernwärmeneubaugebieten

Aus den aktuellen Verbräuchen wurde eine Energiebilanz ermittelt und anschließend daraus mit Hilfe aktueller THG-Emissionsfaktoren eine Treibhausgasbilanz (Kapitel 3.6.2, 6.4) errechnet. Die aktuelle THG-Bilanz kann anschließend als Gesamtmaß für den Vergleich des aktuellen Umsetzungsstandes mit dem ursprünglichen Wärmeplan dienen und den Grad der Zielerreichung angeben. Mit der bewährten BSKO-Methodik (Bilanzierungs-Systematik Kommunal) werden bei der Ermittlung der THG-Bilanz auch die Vorketten einbezogen. Im Zuge des Controllings des vorgegebenen THG-Minderungspfads aus den KWP-Szenarien soll durch das Monitoring der Zielwert zur Minderung der THG-Emissionen bis hin zur klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 erreicht werden.

8.2.2 Evaluierungsprozess

Die Austauschrunden zu den einzelnen Versorgungsräumen bieten eine gute Gelegenheit, die tatsächlich realisierten Sanierungsquoten, getauschten Heizungsanlagen und den Fortschritt des Wärmenetzausbaus zu überwachen. Insofern verbinden sich hier die in der Kommunalrichtlinie erwähnten Controlling-Strategien „Top-Down“ (von oben) und „Bottom-Up“ (von unten) (Abbildung 24).

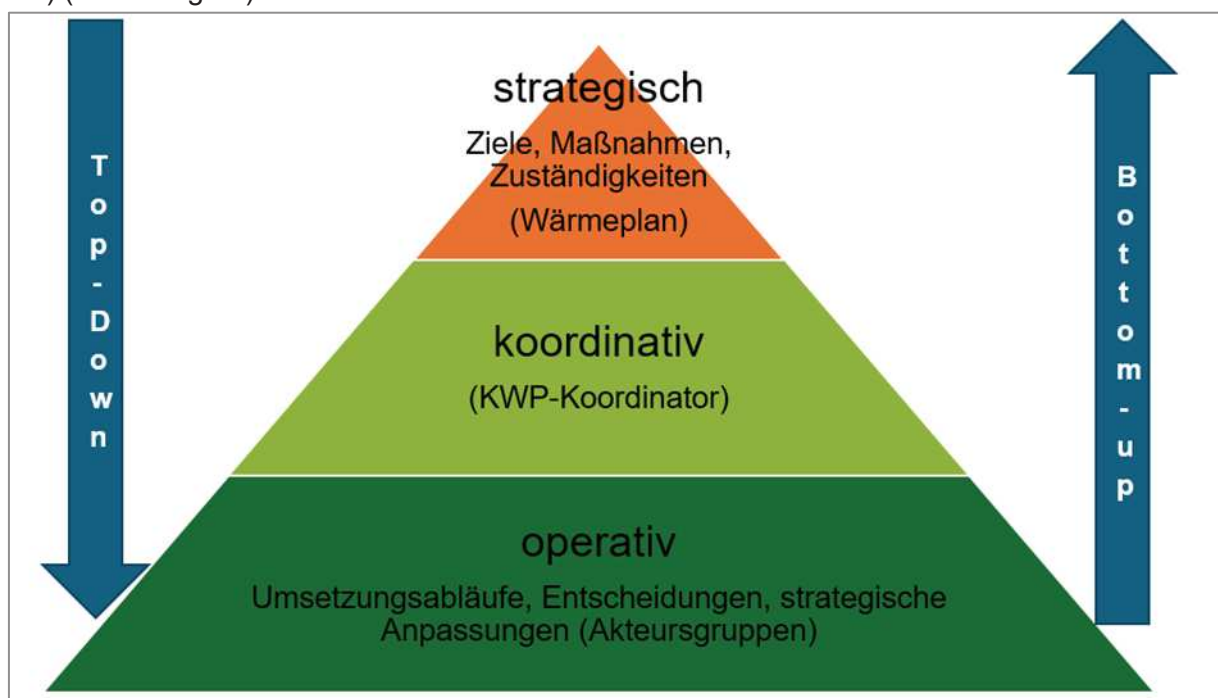


Abbildung 24: Top-Down und Bottom-Up im Controlling.

Aus dem Wärmeplan kommen „von oben“ Ziele, Maßnahmen und Zuständigkeiten. Aus den gebildeten Akteursgruppen (Steuerungskreis / Abstimmungsteam je Netzgebiet / umsetzender Akteur) kommen „von unten“ die konkreten Umsetzungsabläufe, Entscheidungen zum Umgang mit Herausforderungen und prozessbegleitend notwendige Anpassung der Gesamtstrategie Kommunale Wärmeplanung.

Ein Controlling kann auch Meinungsumfragen oder einen Mängelmelder umfassen, welche die Zufriedenheit oder Anregungen zur Ausbaufähigkeit der kommunalen Wärmeversorgung erfasst. Da die Gebäudeeigentümer und Wärmeabnehmer mit dem Aufbau eigener EE-Erzeugungsanlagen auch zur Umsetzung der KWP beitragen, ist ihre Perspektive zusätzlich zur Perspektive der Energieversorger einzubeziehen.

In einem ständigen Evaluationskreislauf werden die ursprünglichen Ziele des Wärmeplans an die gegenwärtige Situation bis zur Zielerreichung angepasst und ggf. neu ausgerichtet (Abbildung 25). Neuausrichtungen können aufgrund geänderter Rahmenbedingungen (z.B. rechtlich, förderpolitisch, lokale Sanierungen) oder aus Erkenntnissen der Machbarkeitsplanung (z.B. Erweiterung der Fernwärmeversorgung nur in Teilen realisierbar) notwendig werden. Neben der Überprüfung der Maßnahmenumsetzung muss auch die Anpassung an veränderte Rahmenbedingungen wie gesetzliche Vorgaben beachtet werden und in das Controlling zum Wärmeplan einfließen. Daraus kann eine Anpassung der Zielszenarien, Versorgungsgebiete, Maßnahmen, oder Strategien notwendig werden.

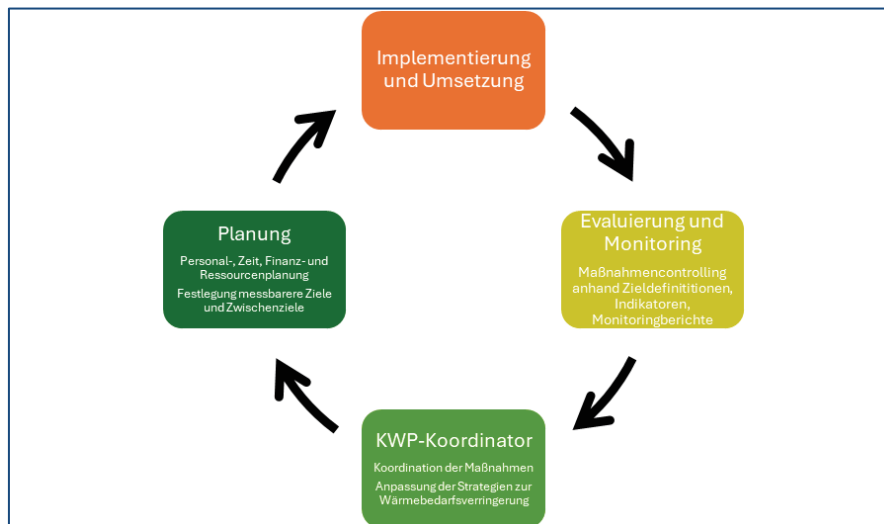


Abbildung 25: Controlling
des kommunalen Wärme-
plans.

Das Zusammentragen und Prüfen der Indikatoren erfolgt idealerweise einmal jährlich und mündet in einen Maßnahmenbericht für die Verwaltung. Der Arbeitsaufwand wird auf 6 bis 8 Arbeitstage für die Indikatorenüberprüfung und anschließende Berichtserstellung geschätzt. Damit wird neben den Einzelmaßnahmen auch das strategische Ziel des Umsetzungsplans im Auge behalten und es kann ggf. bei der Prioritätensetzung der vorhandenen bzw. neuer Einzelmaßnahmen nachgesteuert werden. Die Ergebnisse der strategischen Prüfung zum Anpassungsfortschritt werden ebenfalls im jährlichen Maßnahmenbericht dargelegt und an die Entscheidungsträger in der Kreisverwaltung kommuniziert. Dafür sollten weitere 2 bis 3 Arbeitstage eingeplant werden.

Aufgrund des finanziellen und zeitlichen Aufwandes zur Erstellung eines Wärmeplans sollte eine Fortschreibung lediglich ausgewählte Bereiche oder längere Zeiträume umfassen. Die Fortschreibung erfolgt nach Vorgabe aus dem Wärmeplanungsgesetz alle 5 Jahre, wobei es den planungsverantwortlichen Stellen freisteht, den KWP bei Bedarf auch in kürzeren Abständen fortzuschreiben. Schwerpunkte können durch Teilstudien oder fachlich spezifizierte Konzepte vertieft werden, z.B. zu Themen wie Ausbau der Wasserstoffnutzung, Synergien des Wärmeplans mit Strom und Verkehr, aktuelle Entwicklungen von Umweltwärmetechniken, usw.

Investitionen in Messtechnik sind beim Monitoring zum Wärmeplan nicht notwendig, da hier auf bestehende Daten und Veröffentlichungen Dritter zurückgegriffen wird bzw. von den Maßnahmenumsetzenden aktuelle Indikatorenwerte abgefragt werden. Die Investitionen beschränken sich demnach auf eine normale Büroausstattung (Laptop, Bürosoftware, usw.).

9 Beteiligung der Akteure und Öffentlichkeit

Die erfolgreiche Durchführung einer Wärmeplanung hängt maßgeblich von der Beteiligung verschiedener lokaler Akteure ab. Deren Einbindung bringt zahlreiche Vorteile und ist ein wichtiger Schritt, um eine nachhaltige und akzeptierte Wärmeplanung zu gestalten.

Ein Wärmeplan fungiert dabei als Wegweiser für alle Beteiligten. Er bietet den Akteuren eine klare Orientierung und schafft eine gemeinsame Grundlage, auf der sie ihre weiteren Aktivitäten zur Energiewende ausrichten können. Dabei spielt lokales Wissen eine entscheidende Rolle. Durch die Integration von fachspezifischer Expertise und regionalem Wissen wird die Planung präziser und realistischer. Lokale Akteure wie Stadtwerke, Unternehmen oder auch Bürgerinitiativen, verfügen über wertvolle Informationen, die in die Planung einfließen und deren Umsetzung erleichtern können. Darüber hinaus können die Akteure auch als Multiplikatoren dienen. Die planungsverantwortliche Stelle kann die Vernetzungen der Akteure nutzen, um ihre Reichweite zu erhöhen und eine breitere Beteiligung in der Erarbeitung sowie anschließende Akzeptanz bei der Umsetzung der KWP zu schaffen.

Der Austausch zwischen den verschiedenen Akteuren ermöglicht es zudem, bestehende Projekte und Pläne der energiewirtschaftlichen Unternehmen in die Wärmeplanung zu integrieren. Dies fördert eine ganzheitliche Betrachtung der Energiestruktur und sorgt dafür, dass die geplanten Strategien und Maßnahmen miteinander in Einklang stehen. Es entstehen Synergien, die nicht nur die Effizienz der Umsetzung erhöhen, sondern auch die langfristige Nachhaltigkeit sichern.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Beteiligung ist der Aufbau von Vertrauen durch die aktive Kommunikation und Transparenz im Planungsprozess. Wenn Akteure miteinander kommunizieren, ihre Ziele und Interessen offen darlegen und sich über ihre Projekte austauschen, wird die Zusammenarbeit vereinfacht. Dieses Vertrauen erleichtert die Koordination der verschiedenen Initiativen und stellt sicher, dass die abgeleiteten Maßnahmen der Wärmeplanung gut aufeinander abgestimmt sind.

Durch die Einbeziehung der Akteure wird schließlich auch die Durchsetzbarkeit der geplanten Maßnahmen erhöht. Die Zusammenarbeit auf lokaler Ebene fördert nicht nur die Akzeptanz, sondern steigert auch die Bereitschaft sowohl der großen als auch der individuellen Akteure, notwendige Veränderungen umzusetzen. In einer vertrauensvollen und transparenten Atmosphäre sind die Akteure motivierter, sich aktiv an der Realisierung der Wärmeplanung zu beteiligen. Entsprechend Kommunalrichtlinie und Wärmeplanungsgesetz wurden die verschiedenen Stakeholder wie folgt eingebunden.

9.1.1 Verwaltung

Die Verwaltung spielt eine zentrale Rolle bei der Durchführung der Wärmeplanung, insbesondere durch ihre Funktion als planungsverantwortliche Stelle. Sie trägt die Verantwortung für die Gesamtkoordination und den erfolgreichen Abschluss des Projekts. Als verantwortliche Instanz sorgt sie dafür, dass alle erforderlichen Prozesse eingehalten werden und dass die Planung mit den rechtlichen und politischen Vorgaben übereinstimmt.

Ein wesentlicher Aspekt der Verwaltungsaufgabe ist das Schaffen der formalen Rahmenbedingungen. Dies umfasst nicht nur die rechtlichen Vorgaben, sondern auch die Sicherstellung einer ausreichenden Finanzierung und die Bereitstellung der notwendigen Ressourcen. Die Verwaltung sorgt in der Erarbeitungsphase dafür, dass übergeordnete kommunalen und

regionale Entwicklungsstrategien und Planungen berücksichtigt werden. Anschließend integriert die Verwaltung die Ergebnisse der Wärmeplanung in künftige, übergeordnete städtische oder regionale Entwicklungsstrategien, sodass eine kohärente und nachhaltige Wärmeversorgung gewährleistet ist.

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit anderen Akteuren war die Verwaltung regelmäßig in Kontakt mit dem bearbeitenden Team. In diesem Kontext wurden die Arbeitsstände präsentiert und die allgemeine Projektorganisation abgestimmt.

9.1.2 Wohnungswirtschaft

Die Wohnungswirtschaft ist ein entscheidender Akteur bei der Wärmeplanung, da sie wertvolle Informationen zum Gebäudebestand und dessen Zustand liefert. Durch ihre umfangreiche Datenbasis zu den verschiedenen Wohngebäuden, deren energetischer Zustand und Nutzung, trägt sie maßgeblich zu einer präzisen Bestandsanalyse bei. Über die Bestandsanalyse hinaus bringt die Wohnungswirtschaft ihre Einschätzung zum energetischen Sanierungspotential ihres Bestands für die Potentialanalyse (Effizienzsteigerung) in den Erarbeitungsprozess ein.

Die Wohnungsunternehmen wurden bereits zu Beginn des Prozesses eingebunden, um eine vollständige Übermittlung der Daten für die Bestandsanalyse und Sanierungspotentiale zu gewährleisten. Die Wohnungswirtschaft wurde außerdem konsultierend nach Abschluss der Bestands- & Potenzialanalyse sowie während der Finalisierung des Zielszenarios eingebunden.

9.1.3 Energieversorger und Netzbetreiber

Energieversorger und Netzbetreiber spielen eine wesentliche Rolle bei der Wärmeplanung, indem sie nicht nur wichtige Daten zur Verfügung stellen, sondern soweit vorhanden auch ihre Transformationspläne in die Planung einfließen lassen. Ihre Expertise und ihr Wissen über die bestehende Energienutzung und -infrastruktur (Quellen, Speicher & Verteilung) sind von zentraler Bedeutung für die Planung einer effizienten und nachhaltigen Wärmeversorgung.

Die Daten zu Versorgungsnetzen und Verbräuchen ermöglichen eine fundierte Analyse der aktuellen Versorgungssituation und helfen dabei, zukünftige Bedarfe und potenzielle Engpässe zu identifizieren. Nach der Planung sind Energieversorger und Netzbetreiber von großer Bedeutung für die Umsetzung der Maßnahmen, da bei ihnen in der Regel der Neu- / Umbau und Betrieb der künftigen Wärmeversorgung liegt. Ihre Aktivitäten sind entscheidend für die erfolgreiche Implementierung der geplanten Wärmeversorgungslösungen und eine gelungene Wärmewende.

Während der Planungsschritte wurden die Energieversorger und Netzbetreiber sowohl über Datenabfragen als auch über Fachgespräche und Auslegungen zu einzelnen Arbeitsschritten und Zwischenergebnissen der Wärmeplanung eingebunden.

9.1.4 Landwirtschaft und Biogasakteure

Landwirtschaftliche Akteure und Biogasproduzenten sind als Bereitsteller nachhaltiger Versorgungsoptionen für die Wärmeplanung relevant. Ihre bestehenden und geplanten Aktivitäten sind in die Wärmeplanung einzubinden. Ein wichtiger Beitrag dieser Akteure sind Informationen zu ihren bestehenden oder geplanten Biomasse-Anlagen. Diese Informationen ermöglichen es, zukünftige Energiequellen frühzeitig in die Szenarien zu integrieren und deren

Potenziale zur Wärmeversorgung zu berücksichtigen. Im Rahmen der Wärmeplanung wurden die Akteure per Befragung und öffentlicher Auslegung beteiligt.

9.1.5 Gewerbe und Industrie

Gewerbe- und Industriebetriebe nehmen in der Wärmeplanung zwei Rollen ein: Einerseits sind sie Energiequelle mit Abwärme aus Produktionsprozessen, andererseits sind sie je nach Branche ein relevanter Großverbraucher. Sowohl durch Umstellung ihrer Energiequelle als auch durch Bereitstellung der Abwärme können sie wertvolle Beiträge zur Gestaltung einer effizienten und nachhaltigen Wärmeversorgung leisten.

Diese Akteure wurden im Rahmen der Bestandsanalyse kontaktiert. In späteren Arbeitsschritten fanden Einzelgespräche mit relevanten Gewerbetreibenden statt, um ihre Einbindung in die weitere Planung und die Entwicklung der Zukunftsszenarien sicherzustellen. Außerdem waren sie zu den 2 Wärmedialogen eingeladen.

9.1.6 Steuerungsrunde

Die Steuerungsrunde zur Wärmeplanung bestand aus Vertretungen der in Kapitel 9.1.1 bis 9.1.5 aufgeführten Akteure. Zusätzlich wurden die Ortsbürgermeister und Fraktionsvorsitzenden im Stadtrat in der Steuerungsrunde einbezogen. Für diese Fachrunde fanden 2 Wärmedialoge zur Vorstellung und Diskussion der Arbeitsstände statt:

- Oktober 2024: Ergebnisse der Bestands- & Potenzialanalyse
- August 2025: Entwurf der Versorgungsräume, Zielszenarien, Umsetzungsstrategie, Maßnahmenkatalog

9.1.7 Träger Öffentlicher Belange

Die Träger öffentlicher Belange wurden entsprechend WPG § 7 und § 13 bei der Erarbeitung der Kommunalen Wärmeplanung beteiligt und waren parallel zur öffentlichen Auslegung zur Stellungnahme aufgefordert:

29.03.2025 – 30.04.2025 Auslegung 1: Bestands- & Potenzialanalyse

07.07.2025 – 01.09.2025 Auslegung 2: Entwurf Zielszenario, voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete & -versorgungsarten, Umsetzungsstrategie

Zur 1. Auslegung haben sich 21 Träger gemeldet, zur 2. Auslegung wurden von 34 Trägern Stellungnahmen eingereicht. Diese wurden abgewägt und sind entsprechend der Abwägung in die vorliegende Wärmeplanung eingearbeitet.

9.1.8 Öffentlichkeit

Die Einbindung der Öffentlichkeit, insbesondere von Mietern und Eigentümern, ist ein wesentlicher Bestandteil der Wärmeplanung. Obwohl der Wärmeplan keine direkte Verpflichtung für den einzelnen Eigentümer mit sich bringt, löst er bestimmte Regelungen im GEG aus. Die KWP bietet Planungssicherheit bzgl. der künftigen Wärmeversorgung und zeigt lokale Potenziale insb. zu dezentralen erneuerbaren Energien auf. Durch die frühzeitige und kontinuierliche Einbeziehung wird sichergestellt, dass die Maßnahmen sowohl praktisch als auch akzeptabel für die betroffenen Haushalte sind. Ein Rechtsanspruch, in eine bestimmte Versorgungsart einsortiert zu werden, besteht in der Kommunalen Wärmeplanung nicht.

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden der Öffentlichkeit wiederholt Möglichkeiten zur Beteiligung, zum einen durch Informationen auf der städtischen Website sowie in der Presse zum anderen durch 2 öffentliche Auslegungen (Bestand & Potenzial; Entwurf Zielszenario) eingeräumt. Durch diese Beteiligung konnten sie ihre Perspektiven und Ideen einbringen.

Zusätzlich gab es zwei Erörterungstermine, bei denen die Öffentlichkeit Fragen und Anregungen einbringen konnte. Diese Veranstaltungen dienten nicht nur der Information, sondern auch der Sensibilisierung und dem Aufbau von Vertrauen. Die Ergebnisse der Wärmeplanung werden im öffentlichen Teil der Bauausschusssitzung vorgestellt. Für das interessierte Publikum ergab sich so ein umfassender Überblick über die geplanten Maßnahmen und deren Auswirkungen.