

Kommunale Wärmeplanung Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode – Entwurfssfassung 16.12.2024

Offenlegung 01: Bestands- und Potenzialanalyse

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

1	Planungsinstrument	1
2	Projektlauf	2
2.1	Projektteam	2
2.1.1	EnergieWerkStadt® eG	2
2.1.2	Stadtwerke Quedlinburg	3
3	Bestandsanalyse	4
3.1	Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernode	4
3.2	Gebäude- und Siedlungsstruktur	5
3.2.1	Denkmalschutz	5
3.2.2	Gebäudenutzung	7
3.2.3	Baualtersklassen der Wohngebäude	8
3.2.4	Baublöcke	9
3.2.5	TABULA	9
3.3	Energieverbrauch und -bedarf	11
3.4	Energieinfrastruktur	13
3.5	Bilanzierung	16
3.5.1	Energiebilanzierung	16
3.5.2	CO ₂ -Bilanzierung	18
3.6	Restriktionsflächen	20
4	Potenzialanalyse	24
4.1	Energieeinsparungspotenziale	24
4.2	Erneuerbare Energiepotenziale – Wärme	25
4.2.1	Geothermie	25
4.2.2	Aquathermie	28
4.2.3	Solarthermie - Dachanlagen	30
4.2.4	Abwasserwärme	31
4.3	Erneuerbare Energiepotenziale – Power-to-Heat	31
4.3.1	Photovoltaik – Dachanlagen	31
4.3.2	Photovoltaik - Freiflächenanlagen	32
4.3.3	Windpotenzial	33
4.4	Abwärmepotenzial aus Industrieprozessen	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode	4
Abbildung 2: Kernstadt Quedlinburg mit Welterbegebiet und verschiedenen Baudenkmalern (Denkmalinformationssystem © Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt)	5
Abbildung 3: Baualtersklassen Wohngebäude - vor 1950; 1950-1999; ab 2000 (Quelle Zensus 2022).....	8
Abbildung 4: Übersicht der Baublöcke nach übergeordneter Gebäudetypologie (Quelle: Eigene Berechnungen)	10
Abbildung 5: Übersicht zur prozentualen Verteilung der Heizungsarten (Quelle: ZENSUS 2022)	14
Abbildung 6: Entwicklung des Wärmeverbrauchs (Endenergie) in der Welterbestadt Quedlinburg im Zeitraum 2019 bis 2023 (*vorläufige Werte)	17
Abbildung 7: 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 (*vorläufige Werte)	18
Abbildung 8: Aufteilung der Energieträger in der Entwicklung der CO ₂ -Bilanz aus den CO ₂ -Emissionsfaktoren nach WPG bzw. GEG im Zeitraum 2019 bis 2023 (*vorläufige Werte)	19
Abbildung 9: Querprofil durch den SE-Abschnitt der Subherzynen Kreidemulde zwischen Neinstedt und der Welterbestadt Quedlinburg. Aus regionalgeologie-ost.de, Franke; modifiziert nach H.J. Franzke et. al. 2005.....	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: wichtige regionale und geographische Fakten	4
Tabelle 2: Denkmal-Beispiele im Gemeindegebiet	6
Tabelle 3: Gebäudenutzung - Einteilung.....	7
Tabelle 4: Baualtersklassen Wohngebäude nach ZENSUS 2022.....	8
Tabelle 5: Gegenüberstellung Verbrauch und Bedarf (Quellen: Stadtwerke Quedlinburg GmbH, Eigene Berechnungen nach TABULA, MITNETZ GAS Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH)	11
Tabelle 6: Unterteilung von Wärmebedarfen in Wohnen, Handel, Gewerbe und Zweckbauten in MWh/a (Quelle: Eigene Berechnung)	12
Tabelle 7: Restriktionsflächen Gemarkungsgebiet Quedlinburg.....	20
Tabelle 8: Restriktionsflächen Gemarkungsgebiet Bad Suderode	22
Tabelle 9: Restriktionsflächen Gemarkungsgebiet Stadt Gernrode.....	22
Tabelle 10: Gewässer im Gemeindegebiet.....	28
Tabelle 11: Raumwiderstände für Aquathermie	29
Tabelle 12: theoretisches Solarthermiefpotenzial für Dachanlagen	30
Tabelle 13: theoretisches Photovoltaikpotenzial für Dachanlagen	32

Abkürzungsverzeichnis

KWP	Kommunale Wärmeplanung
WPG	Wärmeplanungsgesetz
EE	Erneuerbare Energien
kWh	Kilowattstunden
MWh	Megawattstunden
THG	Treibhausgas
a	Jahr
m²	Quadratmeter
ha	Hektar
GWh	Gigawattstunden
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
WES	Welterbestadt

- Abkürzungsverzeichnis noch nicht abschließend -

1 Planungsinstrument

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

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

Sachsen-Anhalt hat bis dato noch kein Landesgesetz zur Kommunalen Wärmeplanung. Die Vorbereitungen dazu laufen.

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

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 Projektablauf

2.1 Projektteam

2.1.1 EnergieWerkStadt® eG

Die EnergieWerkStadt® eG 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 EnergieWerkStadt® eG (EWS) hat sich bis heute 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 EnergieWerkStadt® eG 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.

Die personelle Aufstellung orientiert sich an diesen Disziplinen. Damit entspricht das Bieterkonsortium punktgenau den anspruchsvollen interdisziplinären Anforderungen der Leistungsbeschreibung der Kommunalrichtlinie und der Vorhabenbeschreibung der Auftraggeberin. Unsere Kompetenz deckt ergänzend auch die Vorgaben des seit 01.01.2024 auf Bundesebene geltenden Wärmeplanungsgesetzes (WPG) ab.

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.

Die EnergieWerkStadt® eG bietet genau die interdisziplinäre personelle Aufstellung und fachliche Qualifizierung, wie sie entsprechend der Leistungsinhalte in der Kommunalrichtlinie sowie in den Vorgaben des WPG verlangt werden.

am Projekt beteiligte EWS-Partner:



JENA-GEOS-
Ingenieurbüro GmbH



HKL Ingenieurgesell-
schaft mbH



ThINK – Thüringer
Institut für Nachhal-
tigkeit und Klima-
schutz GmbH



reich.architekten bda



quaas-stadtplaner

2.1.2 Stadtwerke Quedlinburg

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. Als Netzbetreiber bewirtschaften wir 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 einer kommunalen Wärmeplanung.

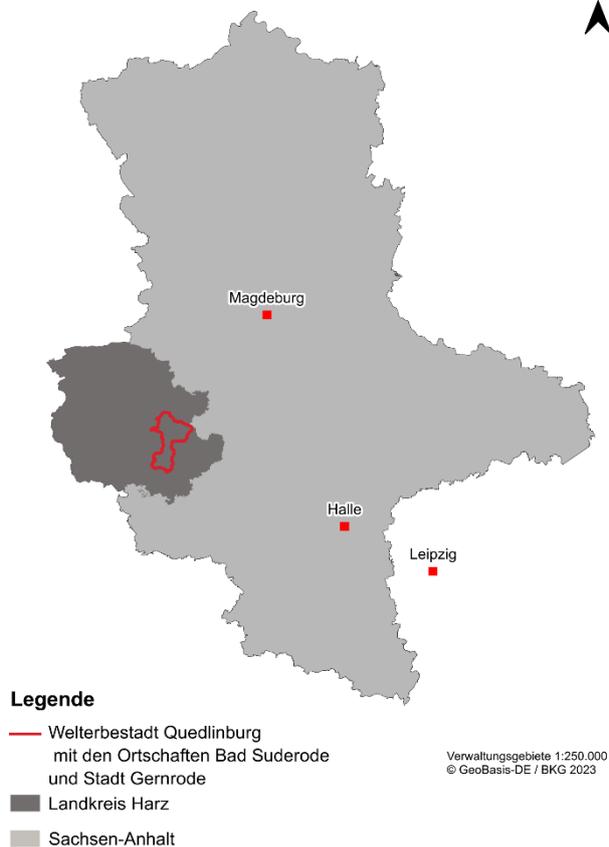
Im Fernwärmenetz der Stadtwerke wird an die 99 Hausanschlussstationen, über eine Leitungslänge von 9 km, jährlich eine Wärmemenge von rund 43 GWh übertragen, die in zwei Kesseln mit einer gesamten Maximalleistung von 24,9 Megawatt erzeugt wird. Hinzu kommen 3,5 Megawatt durch zwei eigene Blockheizkraftwerke. 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



Die Welterbestadt Quedlinburg mit ihren Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode liegt im Landkreis Harz (vgl. Abbildung 1).

Die Kernstadt Quedlinburg ist über die Bundesautobahn 36 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 der Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode 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 im Landkreis Harz 2035 12 % geringer sein als 2023. Für die Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode wird ebenfalls ein Bevölkerungsrückgang von 12 % für das Jahr 2035 prognostiziert.

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

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

Tabelle 1: wichtige regionale und geographische Fakten

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 (DISTANZ LUFTLINIE VON KERNSTADT AUS)	Magdeburg (50 km) Halberstadt (13 km) Blankenburg (14 km) Aschersleben (22 km)
BAHNHÖFE	Kernstadt Quedlinburg, Bad Suderode, Stadt Gernrode

3.2 Gebäude- und Siedlungsstruktur

3.2.1 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)

Die Planwerke sind nicht vollständig, da zum Zeitpunkt 13.12.2024 der Geodatenatz des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt zur Verortung und Darstellung der Baudenkmäler und Denkmalbereiche leider nur eingeschränkt oder gar nicht erreichbar ist.

In der Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode finden sich zahlreiche Einzeldenkmäler und Denkmalensembles. Das in der Kernstadt ausgewiesene Welterbegebiet umfasst auf einer Fläche von ca. 84 ha den mittelalterlichen Kern mit Stiftsbergensemble und vielen weiteren historischen gut erhaltenen Gebäuden.

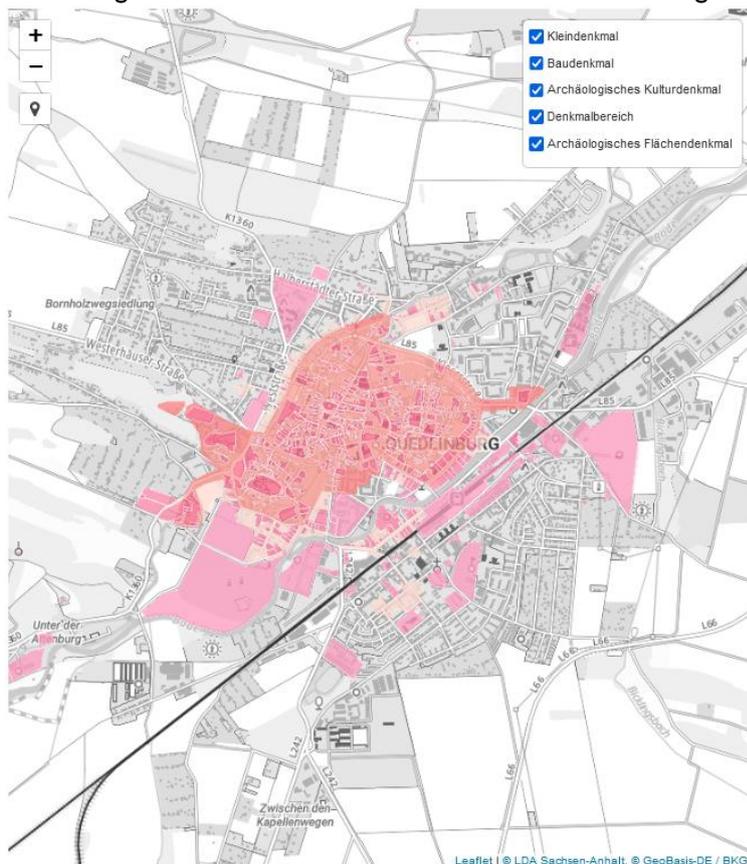


Abbildung 2: Kernstadt Quedlinburg mit Welterbegebiet und verschiedenen Baudenkmalern (Denkmalinformationssystem © Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt)

Tabelle 2: Denkmal-Beispiele im Gemeindegebiet

DENKMAL	TYP/BEZEICHNUNG
BAD SUDERODE	
BAUDENKMAL	<ul style="list-style-type: none"> - Neue Kirche - Schule - Kuranlage Behringer Brunnen
DENKMALBEREICH	<ul style="list-style-type: none"> - Häusergruppe Tempelstraße - Straßenzug am südlichen Ortsrand, westlich der Kuranlagen
GERSDORFER BURG	
BAUDENKMAL	<ul style="list-style-type: none"> - Burg Gersdorfer Burg
ARCHÄOLOGISCHES FLÄCHEN-DENKMAL	<ul style="list-style-type: none"> - Flache Spornburg "Gersdorfer Burg"
KERNSTADT QUEDLINBURG	
BAUDENKMAL	<ul style="list-style-type: none"> - zahlreiche Einzelgebäude - Infanterie-Kaserne Quedlinburg - Brühlpark - Bahnhof Quedlinburg - zahlreiche Fabrikgebäude
DENKMALBEREICH	<ul style="list-style-type: none"> - Altstadt Quedlinburg - Bosseplatz und Siedlung Bossestraße - Siedlung Heinrichstraße
STADT GERNRODE	
BAUDENKMAL	<ul style="list-style-type: none"> - Kloster Sankt Cyriakus - diverse Einzelgebäude
DENKMALBEREICH	<ul style="list-style-type: none"> - Altstadt Gernrode - Straßenzug Am Schwedderberg und Goethestraße

Im Bereich des Denkmalschutzes gelten gesonderte Regelungen und Vorschriften zum Beispiel die Sanierung der Gebäudehülle, Installation von Solardachanlagen oder der 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 Denkmalsbereichs“ 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.

3.2.2 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:

Gebäudenutzung – Detailkarten der bebauten Flächen

Der ALKIS-Datensatz der Gebäude in der Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode enthält 18.275 Objekte. Von diesen Objekten haben 6.463 einen Adresspunkt. Der Großteil der Gebäude (ca. 88 %) wird als Wohngebäude genutzt. Die anderen Gebäude werden hauptsächlich für Handel-, Gewerbe- und Büroziecke genutzt (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Gebäudenutzung - Einteilung

	WOHN- GEBÄUDE	GEMISCHT GENUTZTES WOH- NEN	GESUNDHEIT, SOZIALE UND ME- DIZINISCHE EINRICHTUNGEN	DIENSTLEISTUNG UND VER- WALTUNG	BILDUNG UND WISSENSCHAFT	HANDEL-, GWERBE- UND BÜ- RONUTZUNG	KUNST UND KULTUR	SONSTIGES
ALLE	15.648	48	140	101	61	2.048	68	161
%	85,63	0,26	0,77	0,55	0,33	11,21	0,37	0,88
MIT AD- RESSE	5.715	47	62	30	27	554	26	2
%	88,43	0,73	0,96	0,46	0,42	8,57	0,40	0,03

3.2.3 Baualtersklassen der Wohngebäude

Datenquellen:

Gebäude nach Baujahr in Mikrozensus-Klassen ZENSUS 2022

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder)

Zugehörige Planwerke:

Baualter – Detailkarten der bebauten Flächen

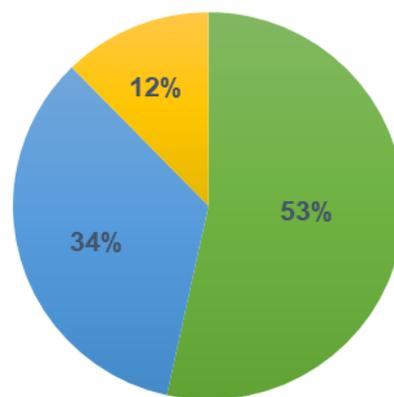
Die Grundlage für diese Anamneseauswertung bildet der Zensus 2022 und die darin erfassten Baualtersklassen. Die Auswertung auf Gemeindeebene (sogenannte Regionaltabelle) zeigt für 5.877 erfasste Wohngebäude in der Welterbestadt folgende Ergebnisse:

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 (vgl. Abbildung 1). Etwa die Hälfte der Wohngebäude wurde vor 1950 erbaut und ca. 90% der Wohngebäude vor 2000. Seit der Jahrtausendwende sind etwa 12 % Wohngebäude, gemessen an der Gesamtsumme, hinzugekommen. Wobei hier die Jahre 2022-2024 nur teilweise bzw. gar nicht erfasst wurden.

Baualtersklassen



■ vor 1950 ■ 1950-1999 ■ ab 2000

Abbildung 3: Baualtersklassen Wohngebäude - vor 1950; 1950-1999; ab 2000 (Quelle Zensus 2022)

3.2.4 Baublöcke

Datenquellen:

Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Amtliches Topografisches Katasterinformationssystem (ATKIS®)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Zugehörige Planwerke:

Baublöcke – Detailkarten der bebauten Flächen

Die Baublöcke bilden die Grundlage für eine datenschutzkonforme Darstellung der Ergebnisse. Existieren mind. fünf Adresspunkte oder Informationspunkte werden die Ergebnisse im Planwerk aggregiert dargestellt. Für Baublöcke mit weniger als fünf Adresspunkten oder Informationspunkten werden keine Ergebnisse im Planwerk dargestellt. Diese Baublöcke sind grau eingefärbt und haben den Legendeneintrag ‚Datenschutz‘.

Methodik

Als Grundlagenkarten dienen die Siedlungsflächen des ALKIS-Datensatzes, welche auf alle Flächen mit Gebäuden erweitert werden. Diese Flächen werden mit Hilfe der ATKIS-Datensätze zu Straßen, Schienen und größeren Fließgewässern aufgetrennt. Grünflächen werden über die Nutzungsart des ALKIS-Flurstückdatensatzes entfernt. Über die Hauskoordinaten (Adresspunkte) werden die Gebäude 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 werden anschließend mit der Stadt abgestimmt.

3.2.5 TABULA

Datenquellen:

Institut Wohnen und Umwelt (IWU)

Zugehörige Planwerke:

TABULA-Typologien – Detailkarten der bebauten Flächen

Die Einschätzung des Sanierungsgrades und des Wärmebedarfs der Wohngebäude basiert auf den TABULA-Typologien des Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Sie sind ein Instrument zur Kategorisierung und Analyse des Gebäudebestands in Europa. Sie wurden im Rahmen des TABULA-Projekts (Typology Approach for Building Stock Energy Assessment) entwickelt, das von 2009 bis 2012 im Rahmen des Programms "Intelligent Energy Europe" der EU gefördert wurde. Das Ziel der TABULA-Typologien ist es, den energetischen Zustand von Wohngebäuden in verschiedenen europäischen Ländern zu analysieren und zu vergleichen. Dies soll die Entwicklung von Sanierungsstrategien und die Verbesserung der Energieeffizienz im

Gebäudesektor unterstützen. Diese Typologie unterscheidet sich von der bauplanungsrechtlichen Einteilung von Gebäuden teils deutlich. Sind in einem Baublock diverse Gebäudetypen vorhanden, wurde an Hand der Verbrauchsdaten der Typ mit der größeren Prägung auf den Baublock gewählt. Diese energetischen Gebäudetypen können innerhalb der Fortschreibungsphasen der Kommunalen Wärmeplanung angepasst werden.

Merkmale der TABULA-Typologien

1. **Standardisierte Gebäudeklassen:** Wohngebäude werden anhand von Baualterklassen, 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.

Der größte Anteil der TABULA-Typologie sind die Einfamilienhäuser gefolgt von den Mehrfamilienhäusern (siehe Abbildung 4). Einer der 494 Baublöcke wurde dem Typ „Stadtgrün“ zugeordnet, da zwar Gebäude vorhanden sind, die einen Wärmeverbrauch aufweisen, jedoch sich in einer Gartenanlage befinden.

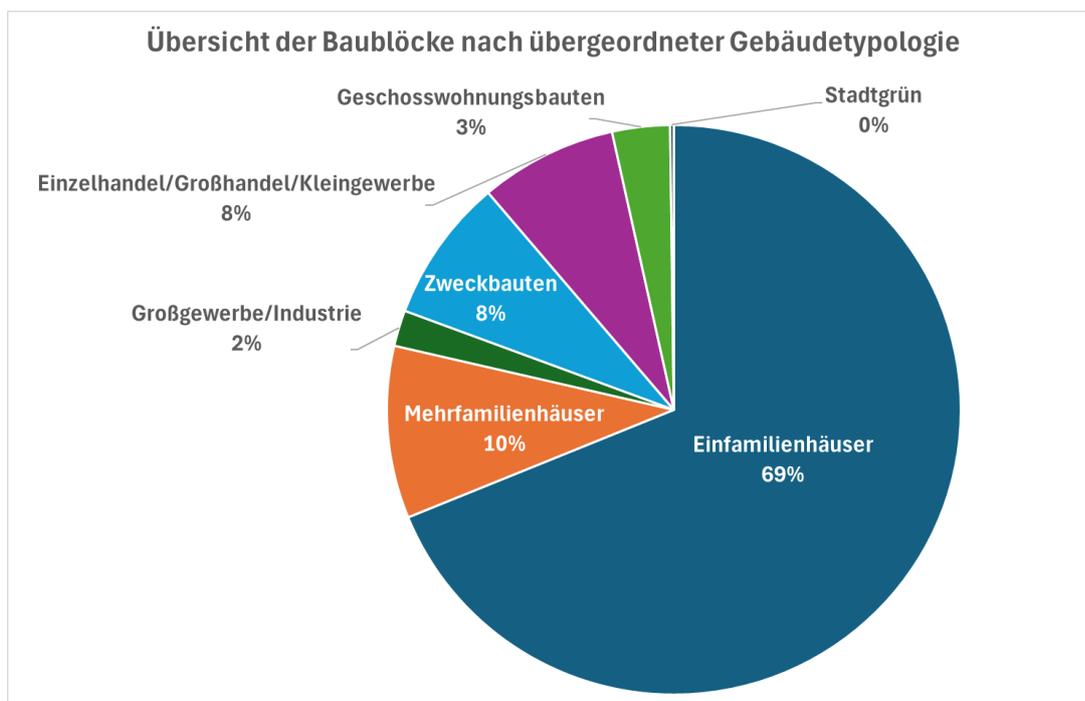


Abbildung 4: Übersicht der Baublöcke nach übergeordneter Gebäudetypologie (Quelle: Eigene Berechnungen)

Aufgrund der fast 7.000 Gebäude und über 490 Baublöcken kommt es zu Unschärfen hinsichtlich der TABULA-Zuordnung, da eine kleinteilige Zuordnung in dem großen Maßstab nicht möglich ist. Somit erfolgt die Zuteilung durch den dominanten TABULA-Typ in dem bestimmten Baublock. Des Weiteren beziehen sich die TABULA-Typen nur auf Wohngebäude und nicht auf Nichtwohngebäude. Mithilfe eines selbst entwickelten Berechnungsalgorithmus wird für die Gebäude anhand des eingeschätzten TABULA-Typs und für Nichtwohngebäude anhand von Energiekennwerten der Wärmebedarf ermittelt.

3.3 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:

Wärmebedarfe – Detailkarten der bebauten Flächen

Wärmeverbrauchsichte –Detailkarten der bebauten Flächen

Wärmelinienichte - Detailkarten der bebauten Flächen

Wärmeverbrauch - Detailkarten der bebauten Flächen

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung für die Welterbestadt Quedlinburg wurde eine Primäranalyse durchgeführt, um den Wärmebedarf und -verbrauch der Welterbestadt Quedlinburg und ihrer Ortsteile bzw. Ortschaften differenziert zu erfassen. Ziel ist es, die energetische Ausgangslage zu bewerten, nicht-städtische Liegenschaften einzubeziehen und die Wärmebedarfe nach Nutzungsarten wie Wohnen, Handel, Gewerbe und Zweckbauten zu kategorisieren. Die Datengrundlage umfasst gemessene Endenergieverbräuche, soweit diese verfügbar waren und Informationen zu Erzeugungsanlagen sowie ergänzende flächendeckende Bedarfsberechnungen.

Tabelle 5: Gegenüberstellung Verbrauch und Bedarf (Quellen: Stadtwerke Quedlinburg GmbH, Eigene Berechnungen nach TABULA, MITNETZ GAS Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH)

ORTSTEIL	VERBRAUCH AN ENDENERGIE (ALLE ENERGIETRÄGER) 2022 IN MWH/A	BEDARF ERZEUGERNUTZENERGIE (IST) IN MWH/A	ANTEIL ENDENERGIEVERBRAUCH AM GESAMTVERBRAUCH 2022
KERN-STADT QUEDLINBURG	232.734,5	191.919	69,6%

MÜNCHENHOF	1.371	979	0,4%
BEREICH KLÄRANLAGE	keine Daten vorhanden	Datenschutz	0,0%
MORGENROT	1.304	963	0,4%
GERSDORFER BURG	1.003,2	833	0,3%
QUARMBECK	2.340,7	2.063	0,7%
STADT GERNRODE	62.865,1	50.463	18,8%
BAD SUDERODE	32.770,1	25.985	9,8%

Die Bestandsaufnahme zeigt, dass die Kernstadt Quedlinburg mit einem Endenergieverbrauch von 233 GWh/a den größten Anteil (70 %) am Gesamtenergieverbrauch im Gemeindegebiet aufweist. Stadt Gernrode folgt mit 63 GWh/a (19 %), während Bad Suderode 33 GWh/a (10 %) verzeichnet. Die Ortsteile Münchenhof, Morgenrot und Gersdorfer Burg weisen mit jeweils unter 1,5 GWh/a die geringsten Verbrauchswerte auf. In Summe beträgt der Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung im untersuchten Gebiet 334,4 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	EINZELHANDEL/GROß- HANDEL/KLEINGE- WERBE	GROßGE- WERBE/INDUST- RIE	ZWECK- BAUTEN
KERNSTADT QUEDLIN- BURG	134.113	28.312	11.792	17.702
MÜNCHEN- HOF	979			
BEREICH KLÄRAN- LAGE				
MORGEN- ROT	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 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 Gernrode. Großgewerbe und Industrie konzentrieren sich auf die Kernstadt Quedlinburg mit etwa 11,8 GWh/a.

Die Wärmelinien-dichte basiert auf dem IST-Wärmebedarf und gibt die Wärmemenge (kWh) an die je Straßenmeter und Jahr vorhanden ist. In der Kernstadt, in Bad Suderode und Stadt Gernrode sind die höchsten Wärmelinien-dichten zu verzeichnen. Grund dafür sind im Bereich der Kernstadt die gewerblich geprägten Bereiche sowie die älteren Hausbestände, die einen höheren Wärmebedarf aufweisen.

In Bezug auf die Wärmeverbrauchsdichte, die sich auf die Wärmemenge (kWh) je ha Bau-blockfläche bezieht, muss erwähnt werden, dass ihr nur die Verbräuche von Gas und Fernwärme zugrunde liegen. Andere Energieträger sind nicht darstellungsfähig aufgrund fehlender Verbrauchsdaten. Die gewerblich geprägten Baublöcke sowie Baublöcke mit hohem Geschossbauten-Anteil weisen die höchsten Werte auf.

3.4 Energieinfrastruktur

Datenquellen:

Stadtwerke Quedlinburg (Netzbetrieb)

Gebäude nach Baujahr in Mikrozensus-Klassen ZENSUS 2022

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder)

Zugehörige Planwerke:

Wärmeversorgung – Detailkarten der bebauten Flächen

Stromversorgung – Detailkarten der bebauten Flächen

Erzeugeranlagen - Detailkarten der bebauten Flächen

Versorgung und Beheizungsstruktur

Auf Grund einer noch nicht bestehenden landesrechtlichen Regelung zum Datenschutz können die Daten der Bezirksschornsteinfeger (Schornsteinfegerdaten) nicht verwendet werden. Diese liegen nur aggregiert für einen ganzen Postleitzahlbezirk vor.

Die Grafik (vgl. Abbildung 5) zeigt die Verteilung der Heizungsarten, die in Wohngebäuden im Gemeindegebiet genutzt werden. Die Daten stammen aus dem Zensus 2022 und beziehen sich ausschließlich auf Wohngebäude. Dabei wird deutlich, dass die Mehrheit der Wohnungen, nämlich 69 %, mit einer Zentralheizung beheizt wird. Zentralheizungen sind die gängigste Heizungsart und 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 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 in der Welterbestadt 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.

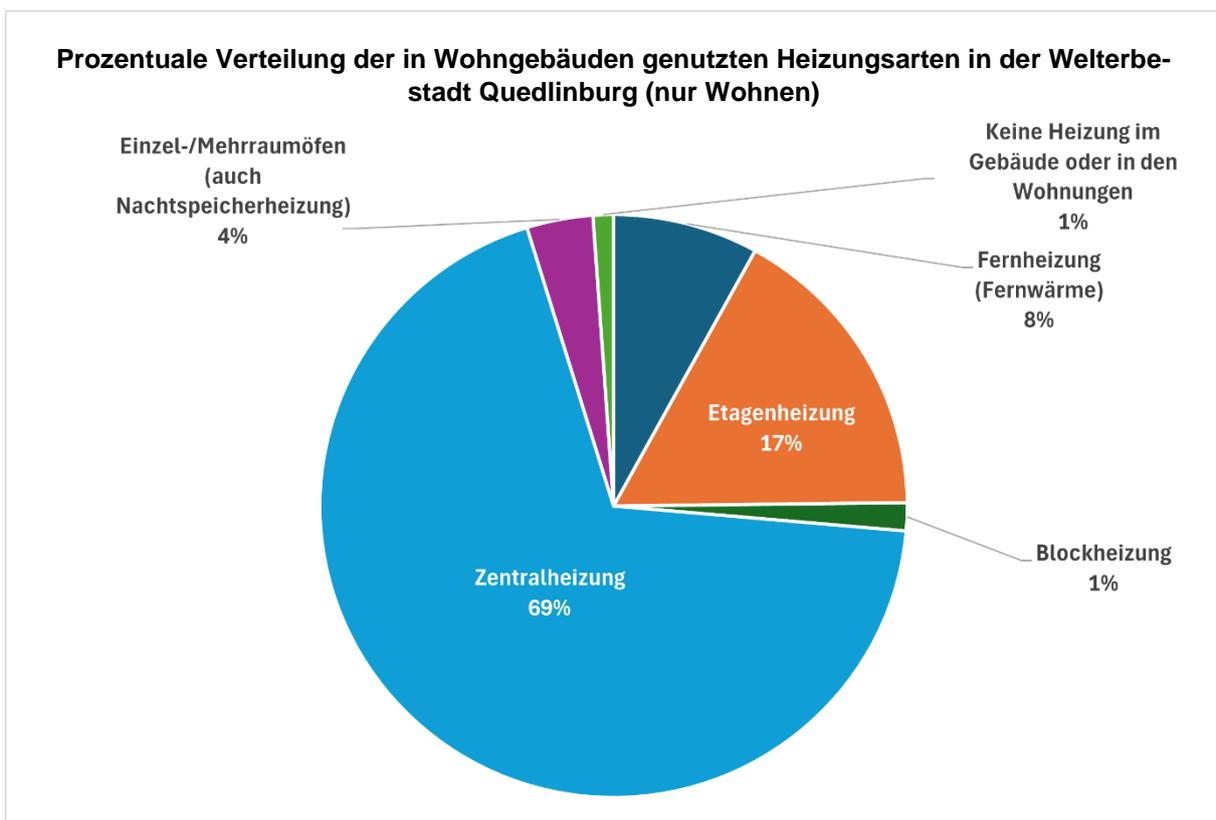


Abbildung 5: Übersicht zur prozentualen Verteilung der Heizungsarten (Quelle: ZENSUS 2022)

Leitungen und Netze

Das Gasnetz der Welterbestadt Quedlinburg ist nahezu flächendeckend ausgebaut und erstreckt sich auch 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 die Welterbe Quedlinburg 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 Harzkrankenhaus. Der zweite Netzteil befindet sich im südöstlichen 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 dezentrale 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.

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 wäre es ratsam, die entsprechenden Daten nachträglich zu erheben, um mögliche Synergien zwischen der Abwasser- und Energieinfrastruktur zu identifizieren. Dies könnte besonders bei der Planung von Nah- oder Fernwärmesystemen von Bedeutung sein, etwa durch die Nutzung von Abwasser als Energiequelle.

Energieerzeugungsanlagen IST

Die Bestandsanalyse der Energieerzeugungsanlagen zeigt eine Vielzahl an installierten Anlagen, die unterschiedliche Energieträger und Technologien nutzen. Es existiert 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 im südlichen Fernwärmnetzgebiet.

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. Der Durchschnitt des Inbetriebnahmejahres liegt bei 2016.

3.5 Bilanzierung

3.5.1 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)

Für die Erstellung einer gesamtstädtischen Energiebilanz der Wärmeversorgung für die Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode können bezüglich der leitungsgebundenen Energieträger (Erdgas und Fernwärme in der Kernstadt Quedlinburg) die Angaben der Netzbetreiber (Stadtwerke Quedlinburg und MITNETZ GAS für die Ortsteile Stadt Gernrode 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, so dass hier auf eine Hochrechnung zurückgegriffen werden muss. Als Ausgangsbasis für eine derartige Hochrechnung konnte bisher nur auf die Daten des Wohngebäudezensus 2022 zurückgegriffen werden. Der Nachteil bei der Nutzung dieser Datenquelle besteht darin, dass hier keine Leistungen der einzelnen Heizungsanlagen erfasst wurden und dass der Wohngebäudezensus natürlich nur die Heizungsanlagen in Wohngebäuden erfasst hat und demzufolge Angaben zu gewerblichen oder industriellen Heizungsanlagen auf der Basis nicht-leitungsgebundener Energieträger vollständig fehlen. Mit der absehbaren Bereitstellung von Kkehrbuchdaten der Bezirksschornsteinfeger können diese Mängel absehbar behoben werden und es wird sich daher noch eine geringfügige Anpassung der Energiebilanz der Wärmeversorgung ergeben. Das zusammengefasste Ergebnis der Energiebilanz ist in der folgenden Abbildung 6 dargestellt.

Aus dieser Darstellung ist erkennbar, dass die Wärmeversorgung in der Welterbestadt Quedlinburg aktuell ganz überwiegend auf der Basis des fossilen Primärenergieträgers Erdgas erfolgt. Neben dem Erdgas, das unmittelbar als Energieträger für die Endenergiebereitstellung genutzt wird, ist zu beachten, dass auch der Endenergieträger Fernwärme bisher überwiegend aus Erdgas erzeugt wird (Umwandlung in Fernwärme in Heizwerken und in BHKWs). Hinzu kommt ein Anteil von mindestens 6,5 % der Wärmeerzeugung, die auf Heizöl basiert und rund ein Prozent wird noch auf der Basis von (Braun)Kohle erzeugt. Erneuerbare Energieträger wie Holz und Holzprodukte sowie Wärmepumpen dürften bisher nur rund 3 % der Wärmeerzeugung abdecken.

Die vergleichsweise hohen Wärmeenergieverbräuche von > 350 GWh im Jahr 2021 dürften vorrangig witterungsbedingt gewesen sein – das Jahr 2021 war im Vergleich zu den vorangegangenen und folgenden Jahren deutlich kühler, was sich im Wärmeenergieverbrauch sofort bemerkbar macht.

Die in Abbildung 6 wiedergegebenen Werte sind momentan teilweise noch als vorläufig einzu-
stufen und bedürfen punktuell noch einer Überprüfung. Die grundsätzlichen Aussagen können
aber bereits jetzt als belastbar eingestuft werden.

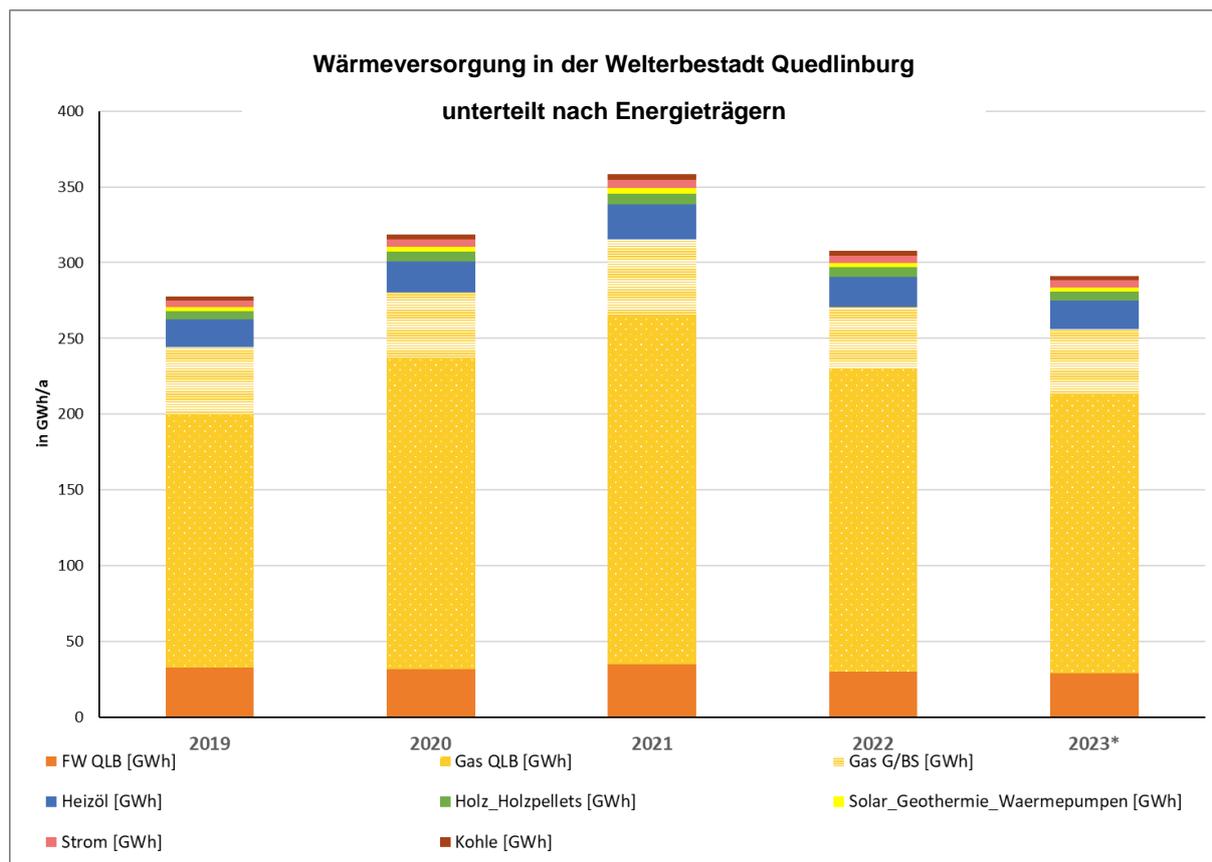


Abbildung 6: Entwicklung des Wärmeverbrauchs (Endenergie) in der Welterbestadt Quedlinburg im Zeitraum 2019 bis 2023 (*vorläufige Werte)

3.5.2 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 der Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode wird über die Einbindung von CO₂-Emissionsfaktoren eine CO₂-Bilanz erstellt (vgl. Abbildung 7). 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 gängigen 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 herzustellen.

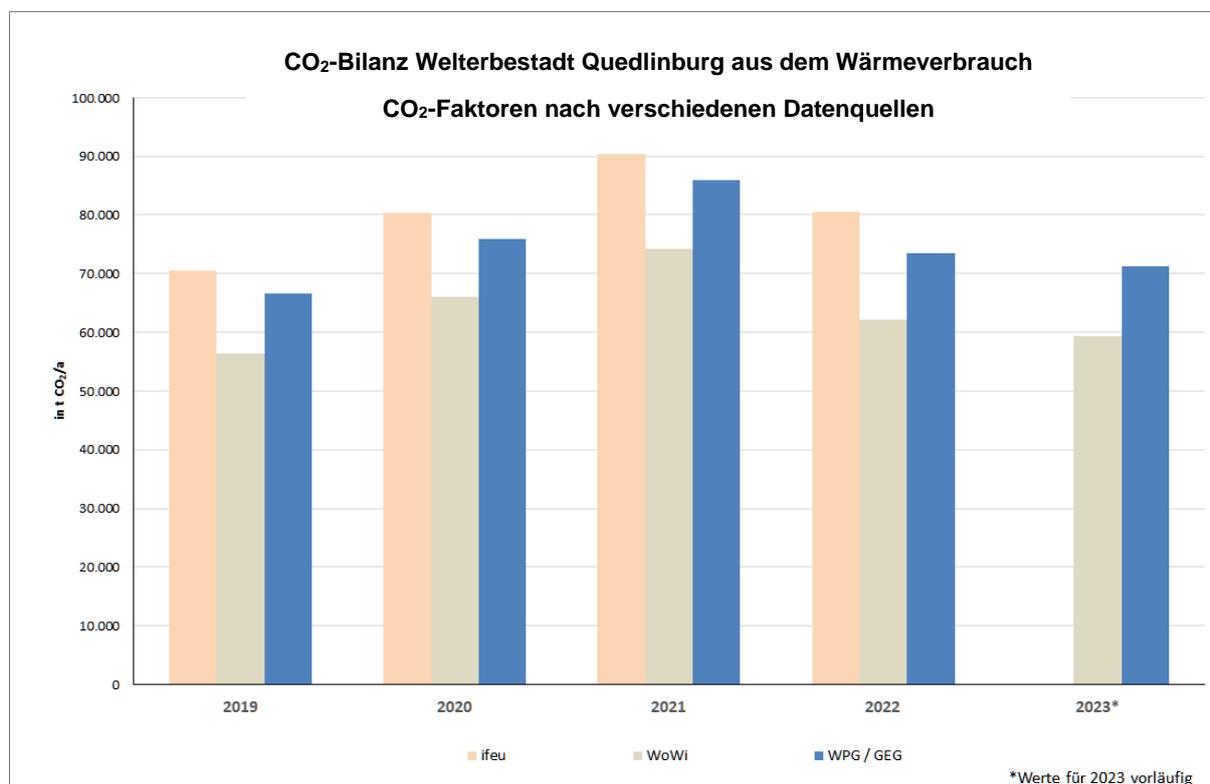


Abbildung 7: Entwicklung der CO₂-Emissions-Faktoren aus den drei verschiedenen Ansätzen des ifeu-Instituts, der Quedlinburger Wohnungswirtschaft (WoWi) sowie des WPG bzw. GEG im Zeitraum 2019 bis 2023 (*vorläufige Werte)

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 (vgl. Abbildung 8). Der Fernwärmeanteil am gesamten Wärmeverbrauch ist mit ca. 10 % relativ gering, so dass 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 60.564 und 79.914 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.

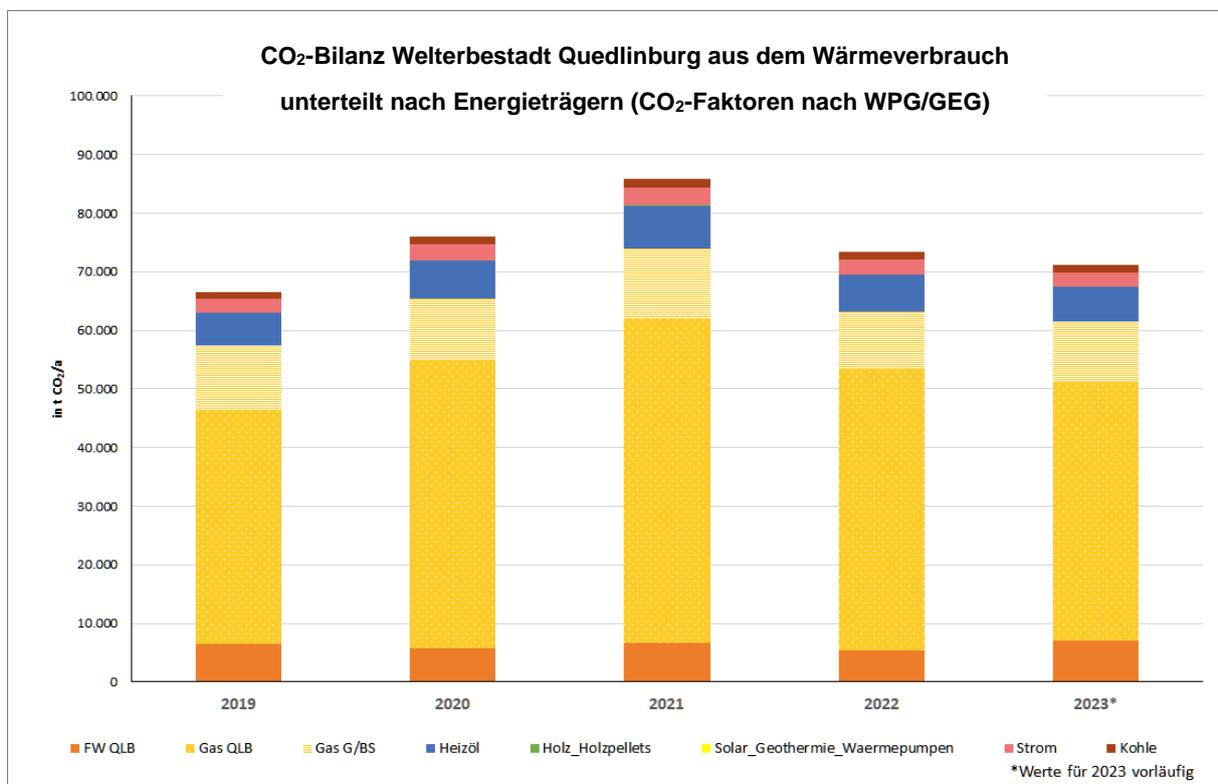


Abbildung 8: Aufteilung der Energieträger in der Entwicklung der CO₂-Bilanz aus den CO₂-Emissionsfaktoren nach WPG bzw. GEG im Zeitraum 2019 bis 2023 (*vorläufige Werte)

3.6 Restriktionsflächen

<p>Datenquellen:</p> <p>natur- und wasserrechtliche Schutzgebiete (Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (dl-de/by-2-0))</p> <p>Vorrang- und Vorbehaltsflächen (REGIONALER ENTWICKLUNGSPLAN FÜR DIE PLANUNGSREGION HARZ, 2009)</p>

<p>Zugehörige Planwerke:</p> <p>Naturfachliche Schutzgebiete – Übersichtskarte</p> <p>Naturfachliche Schutzgebiete – Detailkarten der bebauten Flächen</p> <p>Wasserrechtliche Schutzgebiete – Übersichtskarte</p> <p>Wasserrechtliche Schutzgebiete – Detailkarten der bebauten Flächen</p>

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 Bergbaugebiete
- Denkmalschutz (vgl. Kapitel 3.2.1 Denkmalschutz)

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	
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	
AUFBAU ÖKOLOGISCHES VERBUNDSYSTEM	- einzelne Teilflächen um die Kernstadt herum
WASSERGEWINNUNG	- nordwestlich der Kernstadt (großflächig)
LANDWIRTSCHAFT	- 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 Trinkwasserschutzgebietes „Stadt Quedlinburg“
TOURISMUS UND ERHOLUNG	- großflächig nordwestlich und südöstlich der Kernstadt
WIEDERBEWALDUNG/ERSTAUF- FORSTUNG	- Korridor zwischen Kernstadt und Rieder (Stadt Ballenstedt)
NATURRECHTLICHE SCHUTZGEBIETE	
NATURSCHUTZGEBIET	- Heidberg - Harslebener Berge und Steinholz
FFH-GEBIET	- Bode und Selke im Harzvorland - diverse Sand-Silberscharten-Standorte bei der Kernstadt Quedlinburg - Harslebener Berge und Steinholz nordwestlich Quedlinburg
LANDSCHAFTSSCHUTZGEBIET	- Harz und nördliches Harzvorland - Seweckenberge
NATURPARK	- Harz/Sachsen-Anhalt
FLÄCHENNATURDENKMÄLER	- Grasinsel Großer Trappenberg/Ostseite - Salzberg - Schloßberg-Klippen - Lehof (einschließlich Höhe 160) - Aufschluß Hammwarte - Lehofbruch (Kuhwiese) - Seerosenteich Altenburg - Trog - Südhang der Altenburg - Muschelberg (Ochsenauge)
GESCHÜTZTE PARKS	- Kernstadt Quedlinburg - Park Brühl

WASSERRECHTLICHE SCHUTZGEBIETE	
TRINKWASSER-SCHUTZGEBIET	- Münchenhof/Kernstadt Quedlinburg (Zonen 1-3) - südliche Kernstadt Quedlinburg (Zonen 1-3)
ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIET	- entlang von Bode und Stiefelgraben

Tabelle 8: Restriktionsflächen Gemarkungsgebiet Bad Suderode

RESTRIKTIONSTYP	FLÄCHE IM GEMARKUNGSGEBIET BAD SUDERODE
VORBEHALTSGEBIETE	
AUFBAU ÖKOLOGISCHES VERBUNDSYSTEM	- kompletter Gemarkungsbereich
TOURISMUS UND ERHOLUNG	- kompletter Gemarkungsbereich
NATURRECHTLICHE SCHUTZGEBIETE	
NATURSCHUTZGEBIET	- Münchenberg
FFH-GEBIET	- Münchenberg bei Stecklenberg
LANDSCHAFTSSCHUTZ-GEBIET	- Harz und nördliches Harzvorland
NATURPARK	- Harz/Sachsen-Anhalt
WASSERRECHTLICHE SCHUTZGEBIETE	
TRINKWASSER-SCHUTZGEBIET	- Heilquellenschutzgebiet Bad Suderode (Zonen 1-3)

Tabelle 9: Restriktionsflächen Gemarkungsgebiet Stadt Gernrode

RESTRIKTIONSTYP	FLÄCHE IM GEMARKUNGSGEBIET STADT GERNRODE
VORRANGGEBIETE	
NATUR UND LANDSCHAFT	- südlicher Grenzbereich des Gemarkungsgebietes
VORBEHALTSGEBIETE	
AUFBAU ÖKOLOGISCHES VERBUNDSYSTEM	- kompletter Gemarkungsbereich
TOURISMUS UND ERHOLUNG	- kompletter Gemarkungsbereich

NATURRECHTLICHE SCHUTZGEBIETE	
NATURSCHUTZGEBIET	<ul style="list-style-type: none"> - Anhaltinischer Saalstein - Spaltenmoor - Oberes Selketal
FFH-GEBIET	<ul style="list-style-type: none"> - Selketal und Bergwiesen bei Stiege - Spaltenmoor östlich Friedrichsbrunn
LANDSCHAFTSSCHUTZ-GEBIET	<ul style="list-style-type: none"> - Harz und nördliches Harzvorland
NATURPARK	<ul style="list-style-type: none"> - Harz/Sachsen-Anhalt

4 Potenzialanalyse

4.1 Energieeinsparungspotenziale

Datenquellen:

Institut Wohnen und Umwelt (IWU)

Zugehörige Planwerke:

Energie-Effizienz - Detailkarten der bebauten Flächen

Die Analyse der Energiesparpotenziale zeigt deutliche Einsparungsmöglichkeiten in allen untersuchten Bereichen, abhängig von der jeweils erreichten Sanierungsstufe. Der Vergleich des Energiebedarfs im Urzustand, Istzustand sowie bei Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen verdeutlicht, dass durch zielgerichtete Sanierungen signifikante Einsparungen erzielt werden können.

Im Urzustand weist die Kernstadt Quedlinburg mit einem Energiebedarf von 299,99 GWh/a den höchsten Verbrauch auf, der durch den Istzustand bereits auf 191,92 GWh/a reduziert wurde. Durch die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen könnten die Werte weiter auf 162,23 GWh/a (Sanierungsstufe 1) bzw. 76,09 GWh/a (Sanierungsstufe 2) gesenkt werden. Ähnliche Entwicklungen lassen sich in den Ortsteilen bzw. Ortschaften feststellen. In Stadt Gernrode beträgt der Bedarf im Urzustand 84,88 GWh/a, im Istzustand 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 einem Rückgang von 44,88 GWh/a im Urzustand auf 25,99 GWh/a im Istzustand und weiteren Einsparungen auf 22,76 GWh/a bzw. 10,48 GWh/a durch Sanierung.

In kleineren Ortsteilen wie Münchenhof, Morgenrot oder Gersdorfer Burg sind die absoluten Verbrauchswerte geringer, aber die prozentualen Einsparpotenziale ähnlich signifikant. Zum Beispiel könnte der Energiebedarf in Münchenhof von 1,65 GWh/a im Urzustand über 0,98 GWh/a im Istzustand auf 1,06 GWh/a (Sanierungsstufe 1) bzw. 0,47 GWh/a (Sanierungsstufe 2) reduziert werden. In Quarmbeck ergibt sich eine Senkung von 3,10 GWh/a im Urzustand auf 2,06 GWh/a im Istzustand sowie 1,71 GWh/a und schließlich 0,86 GWh/a durch die Sanierungsmaßnahmen.

Die Energieeffizienz der Gebäude, gemessen in kWh/m²a, unterstreicht die positiven Auswirkungen von Sanierungen. In der Kernstadt Quedlinburg kann die Effizienz von 250 kWh/m²a im Urzustand auf 155 kWh/m²a im Istzustand verbessert werden. Mit weiteren Sanierungen lässt sich die Energieeffizienz auf 137 kWh/m²a (Sanierungsstufe 1) bzw. 51 kWh/m²a (Sanierungsstufe 2) steigern. Die Ortsteile und Ortschaften zeigen ähnliche Entwicklungen, wobei die Effizienz in Gersdorfer Burg beispielsweise von 293 kWh/m²a im Urzustand auf 209 kWh/m²a im Istzustand und schließlich auf 124 kWh/m²a bzw. 56 kWh/m²a durch Sanierungsmaßnahmen verbessert werden kann.

Die Analyse verdeutlicht die enormen Potenziale zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz durch Sanierungen. Vor allem die Kernstadt Quedlinburg sowie die Ortschaften Stadt Gernrode und Bad Suderode sollten aufgrund ihrer hohen Verbrauchswerte priorisiert werden. 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 Energiepotenziale – Wärme

4.2.1 Geothermie

Datenquellen:

Geologische Karte 1:25.000

(Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt)

Literaturquellen:

Radzinski, K.-H.; Ehling, Bodo-Carlo; Kunert, R.; Beutler, G.: Südöstliches Harzvorland. mit 175 Abbildungen und 54 Tabellen. In: Geologie von Sachsen-Anhalt.

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

Zugehörige Planwerke:

Geothermiepotenzial – Übersichtskarte

Geothermiepotenzial – Detailkarten der bebauten Flächen

Wasserrechtliche Schutzgebiete – Übersichtskarte

Wasserrechtliche Schutzgebiete – Detailkarten der bebauten Flächen

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 tiefer bis mitteltiefer Geothermie beträgt dabei 400 m. Da die Untergrundtemperaturen bis 400 m Tiefe meist 20–25 °C nicht überschreiten, bedarf es bei der oberflächennahen Geothermie in der Regel einer Wärmepumpe, die das Temperaturniveau des Wärmeträgermediums hinreichend anheben und für einen Heizkreislauf nutzbar machen kann.

Die Welterbestadt Quedlinburg liegt in der Subherzynen Kreidemulde, welche eine große Leistscholle darstellt, die im Südwesten von der Hochscholle des Harzes und im Nordosten von der Flechtingen-Roßlau-Scholle begrenzt wird. Die Subherzyne Scholle ist 40–60 km breit, generell nach Nordwesten geneigt und fällt dort staffelartig ab. Im Südosten grenzt eine prä-tertiäre Hochlage des variszischen Grundgebirges an, die Halle-Wittenberg-Scholle. Im Gemeindegebiet stellt der Quedlinburger Sattel das wesentliche strukturbildende Element dar. Durch die NW-SE-verlaufende Aufwölbungsstruktur des Quedlinburger Sattels und die damit verbundenen steilstehenden Schichten, ergeben sich für das Gemeindegebiet erhöhte Schichtmächtigkeiten und eine stark variierende geologische und lithologische Situation. Weiterhin ist davon auszugehen, dass durch die Kernstadt eine weitere Störungszone verläuft (vgl.

Abbildung 9). Nördlich (Halberstadt-Synklinale) und südlich (Blankenburger-Synklinale) des Quedlinburger Sattels schließen sich Muldenstrukturen an, die mit Kalk- und Sandsteinen der Oberkreide und älteren Ablagerungen gefüllt (vgl. Abbildung 9) sind. Diese Strukturen stellen kleine Becken dar und die darin abgesenkten Sandsteine der Oberkreide bieten Potenzial für eine geothermische Nutzung. Die Bereiche der Aufwölbungszonen (Quedlinburger Sattel) sind für eine geothermische Erschließung durch offene Systeme potenziell geeignet, da sie von Störungen und klüftigen Gesteinen geprägt sind. Allerdings können diese Bereiche auch Risiken wie Salzwasseraufstieg und potenzielle Anhydritvorkommen bergen.

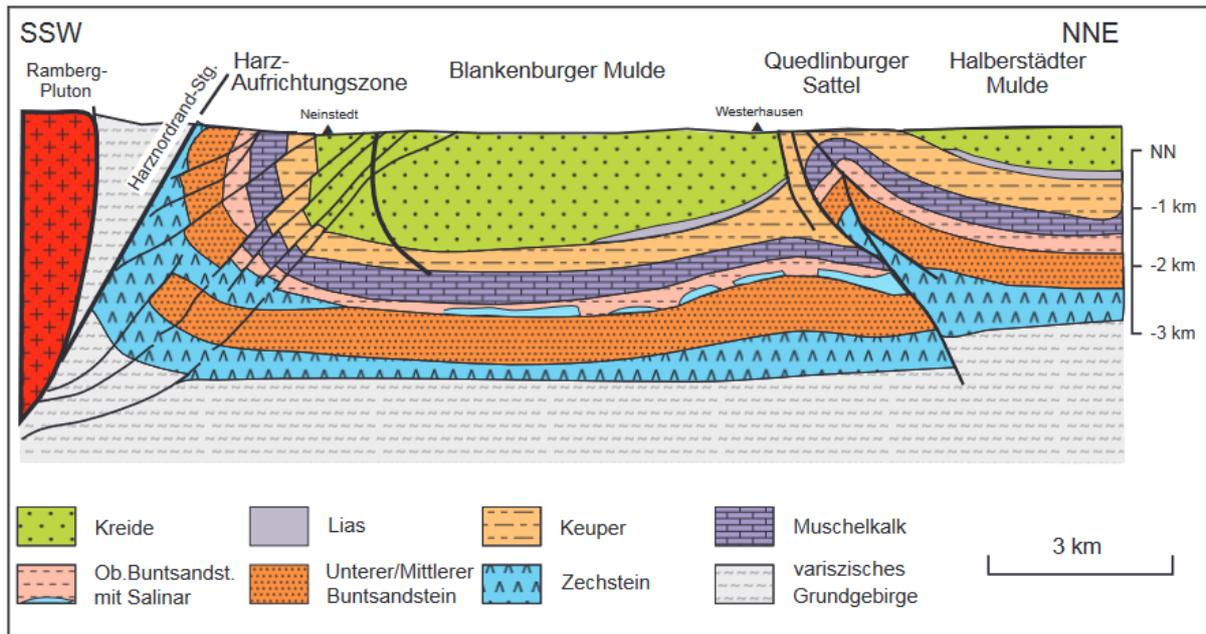


Abbildung 9: Querprofil durch den SE-Abschnitt der Subherzynen Kreidemulde zwischen Neinstedt und der Welterbestadt Quedlinburg. Aus regionalgeologie-ost.de, Franke; modifiziert nach H.J. Franzke et. al. 2005.

Für eine erfolgreiche Exploration hydrogeothermischer Reservoirs ist das Verständnis von existierenden Bruchsystemen von entscheidender Bedeutung, da in vielen porösen Reservoirgesteinen die Permeabilität so gering ist, dass Brüche einen signifikanten positiven Einfluss auf den Fluidtransport 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.

Im Gebiet der Welterbestadt Quedlinburg mit den Ortschaften Bad Suderode und Stadt Gernrode sind verschiedene geothermische Potenziale zu erwarten, welche in der Potenzialkarte Geothermie aufgeführt sind. Gebiete, die in Trinkwasserschutz (TWSZ)- oder Heilquellenzonen liegen, wurden als Ausschlussgebiete gekennzeichnet. Eine Ausnahme stellt hier die TWSZ IIIB dar, da hier unter gewissen Anforderungen die Errichtung geothermischer Anlagen möglich ist. Diese Gebiete wurden als ‚bedingt geeignet‘ deklariert.

Überschwemmungsgebiete sind in der Potenzialkarte ebenfalls gekennzeichnet und als Ausschlussgebiete aufzufassen.

Das Gemeindegebiet weist, wie bereits beschrieben, eine Reihe tektonischer Strukturen in den damit verbundenen klüftigen Störungsbereichen auf. Die größten geothermischen Potenziale eröffnen sich, gerade auch im Hinblick auf eine mögliche **hydrogeothermale Erschließung**, an dem NW-SE verlaufenden Quedlinburger Sattel. Es ist davon auszugehen, dass um diese Störungen eine Reihe weiterer subparalleler Störungsflächen und damit verbundene Brüche auftreten, die gegebenenfalls Wegsamkeiten für Thermalwasser darstellen könnten. 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 ein starker Kernverlust bekannt, was ein Hinweis auf Klüftung des Gesteins und somit Vorhandensein von Störungen sein kann. 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 **hohes 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 Kernstadtgebiet 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 Kernstadtgebietes 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 des Landes Sachsen-Anhalt, sind am Standort Kernstadt Quedlinburg für eine oberflächennahe geothermische Erschließung 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 nördlichen Kernstadtbereich und entlang der Bode sind Überschwemmungsgebiete ausgewiesen, die eine Einschränkung bei der Errichtung geothermischer Anlagen darstellen.

4.2.2 Aquathermie

Datenquellen:

natur- und wasserrechtliche Schutzgebiete

(Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (dl-de/by-2-0))

Zugehörige Planwerke:

Naturfachliche Schutzgebiete – Übersichtskarte

Naturfachliche Schutzgebiete – Detailkarten der bebauten Flächen

Wasserrechtliche Schutzgebiete – Übersichtskarte

Wasserrechtliche Schutzgebiete – Detailkarten der bebauten Flächen

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

Tabelle 10: Gewässer im Gemeindegebiet

NAME	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*

k* - keine frei verfügbaren Daten gefunden

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 des Bebauungsplans entsprechen nach § 78 Abs. 3 Satz 2 WHG. 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 Natura 2000-Gebiete im Land Sachsen-Anhalt (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 Naturschutzbehörde zwingend notwendig. Diese prüft, ob eine Befreiung von den Verboten der Landesverordnung zur Unterschutzstellung der Natura 2000-Gebiete im Land Sachsen-Anhalt 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 (im Südwesten von Quedlinburg)	
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]
Naturparke 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

4.2.3 Solarthermie - Dachanlagen

Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Digitales Oberflächenmodell (DOM)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Zugehörige Planwerke:

Solarthermiepotenzial Dachanlagen – Detailkarten der bebauten Flächen

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 wird unter Berücksichtigung der Neufassung und dem in Kapitel 3.2.1 – Denkmalschutz erwähnten „Runderlass der Staatskanzlei und Ministerium für Kultur zur Erteilung denkmalenschutzrechtlicher Genehmigungen“ im Einzelfall geprüft.

Die Ermittlung des theoretischen thermischen Solarpotenzials basiert auf der Verknüpfung von solarer Einstrahlung, Dachneigung, Dachausrichtung und Verschattung durch Gelände, Gebäude, Vegetation und andere Störelemente wie Ausbauten, Schornsteine etc.

Tabelle 12: theoretisches Solarthermiepotenzial für Dachanlagen

	THEORETISCHES SOLARWÄRMIEPOTENZIAL
KERNSTADT QUEDLINBURG	330.900 MWh/a
BAD SUDERODE	36.100 MWh/a
STADT GERNRODE	86.700 MWh/a
GESAMT	453.700 MWh/a

4.2.4 Abwasserwärme

Datenquellen:

Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserentsorgung Ostharz

Zugehörige Planwerke:

Abwasserabwärme - Potenzialkarte

Für das Abwassernetz in der Welterbestadt Quedlinburg liegen keine detaillierten Informationen zum Leitungsverlauf vor, was die flächendeckende Einschätzung von Potenzialen aus Abwasserabwärme erschwert. Trotz dieses Datenmangels konnte am Standort Diftfurter Weg durch den Abwasserzweckverband eine Analyse des Abwasserabwärmepotenzials durchgeführt werden.

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. 218 kW. Dieses Potenzial könnte zur Unterstützung von Wärmeversorgungssystemen genutzt werden, beispielsweise durch Einspeisung in bestehende Nahwärmenetze oder als zusätzliche Energiequelle für ein dezentrales Nahwärmenetz.

4.3 Erneuerbare Energiepotenziale – Power-to-Heat

4.3.1 Photovoltaik – Dachanlagen

Datenquellen:

Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Digitales Oberflächenmodell (DOM)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Zugehörige Planwerke:

Photovoltaikpotenzial Dachanlagen – Detailkarten der bebauten Flächen

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 wird unter Berücksichtigung der Neufassung und dem in Kapitel 3.2.1 – Denkmalschutz erwähnten „Runderlass der Staatskanzlei und Ministerium für Kultur zur Erteilung denkmalschutzrechtlicher Genehmigungen“ im Einzelfall geprüft.

Die Ermittlung des theoretischen energetischen Solarpotenzials basiert auf der Verknüpfung von solarer Einstrahlung, Dachneigung, Dachausrichtung und Verschattung durch Gelände, Gebäude, Vegetation und andere Störelemente wie Ausbauten, Schornsteine etc.

Tabelle 13: theoretisches Photovoltaikpotenzial für Dachanlagen

	THEORETISCHES 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®)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Amtliches Topografisches Katasterinformationssystem (ATKIS®)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

natur- und wasserrechtliche Schutzgebiete

(Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (dl-de/by-2-0))

Vorrang- und Vorbehaltsflächen

(REGIONALER ENTWICKLUNGSPLAN FÜR DIE PLANUNGSREGION HARZ, 2009)

Zugehörige Planwerke:

Potenzialflächen für Photovoltaikfreiflächenanlagen – Detailkarten der bebauten Flächen

Das Solarpotenzial kann auch mit Freiflächenanlagen genutzt werden. Besonders auf Flächen, die keinen besonderen landwirtschaftlichen Wert besitzen, ist es durchaus sinnvoll, die Errichtung von Freiflächen-PV-Anlagen zu untersuchen. 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). Nach Anlage – Liste der benachteiligten Gebiete in Sachsen-Anhalt (Stand 13. März 1997) sind innerhalb der Gemeinde Quedlinburg keine Flächen als benachteiligt eingestuft wurden.

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 Schienenwegen des übergeordneten Netzes).

Als Ausschlusskriterien für Potenzialflächen wurden Siedlungen, Industrie, Gewerbe, Verkehr, Parks, Grünflächen, Bergbau, Waldflächen, Überschwemmungsgebiete und Schutzgebiete (wasserrechtlich und naturrechtlich) angewandt. In dem 500 m Korridor entlang der Autobahn und der Schienenstrecke ergeben sich so einige Potenzialflächen auf dem Gemeindegebiet, die in einer Machbarkeitsanalyse genauer untersucht werden können. Diese Flächen konzentrieren sich auf das nördliche Gemeindegebiet, da der Süden großflächig unter naturrechtlichen Schutz gestellt ist.

Hinzu kommen noch weitere Potenzialflächen für die keine Einspeisevergütung nach dem EEG vorgesehen ist. Diese befinden sich auch außerhalb des 500 m Korridors. Hier wurden die gleichen Ausschlusskriterien angewandt.

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 nach Nacheinzelfallprüfung möglich. Diese möglichen Flächen befinden sich vorwiegend östlich der Kernstadt und werden durch geschützte Sichtachsen auf das Welterbe begrenzt.

4.4 Abwärmepotenzial aus Industrieprozessen

Zum aktuellen Zeitpunkt liegen noch keine Ergebnisse aus der Befragung vor.