Kommunale Wärmeplanung

der Gemeinde Diemelsee



Steckbrief Adorf

Stand: 11.05.2026

Inhalt

1 Bestandsanalyse 2
1.1 Das Projektgebiet 2
1.2 Gebäudebestand 4
1.3 Wärmebedarf 5
1.4 Analyse der Wärmeerzeuger 7
1.5 Eingesetzte Energieträger 8
1.6 Gasinfrastruktur 9
1.7 Wärmenetze 9
1.8 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung 10
1.9 Zusammenfassung Bestandsanalyse 11
2 Potenzialanalyse 12
2.1 Potenziale zur Stromerzeugung 13
2.1.1 Freiflächen-Photovoltaik 14
2.1.2 Windenergie 15
2.2 Potenziale zur Wärmeerzeugung 16
2.2.1 Biomasse 17
2.2.2 Abwasserwärme 17
2.2.3 Industrielle Abwärme 17
2.2.4 Freiflächen-Solarthermie 18
2.2.5 Geothermie 19
2.3 Potenzial für eine lokale Wasserstofferzeugung 20
2.4 Potenziale für Sanierung 21
2.5 Zusammenfassung und Fazit 22
3 Eignungsgebiete für Wärmenetze 23
4 Zielszenario 24
4.1 Entwicklung Endenergiebedarf, Heizsysteme und Endenergieträger 24
4.2 Bestimmung der Treibhausgasemissionen 26
4.3 Zusammenfassung des Zielszenarios 26
5 Maßnahmen und Wärmewendestrategie 27
6 Fazit 28

1 Bestandsanalyse

1.1 Das Projektgebiet

Das Projektgebiet umfasst die Gemarkung des Ortes Adorf (siehe Abbildung 1).

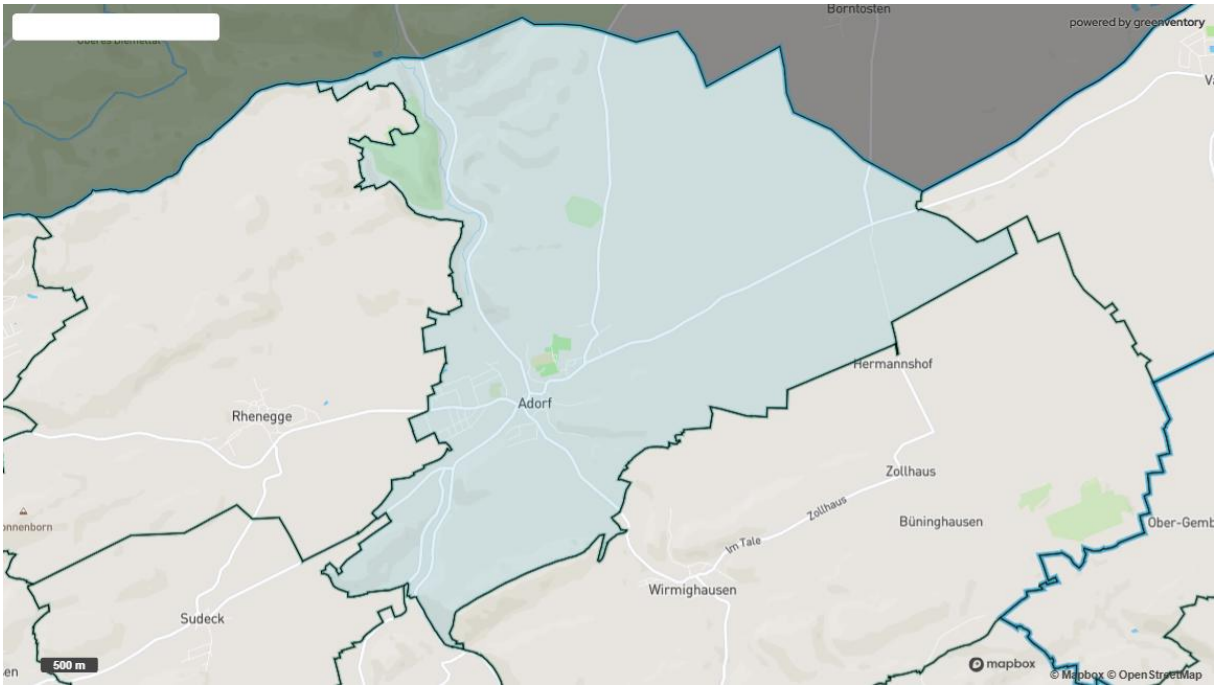


Abbildung 1: Gemarkung des Projektgebietes

Einwohnerzahl (Stand: 2022)	1.598
Fläche der Gemarkung in ha:	1.606
Durchschnittliche Wärmeliniendichte in MWh/m	1,99

Datengrundlage der Kommunalen Wärmeplanung

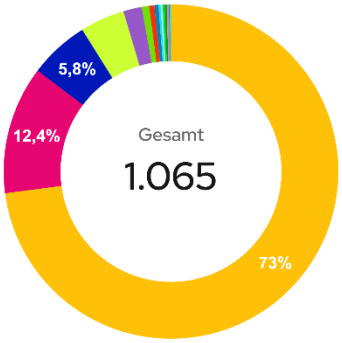
Folgende wesentliche Datenquellen werden für die Datenerhebung verwendet:

- Statistikdaten und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- LoD2-Daten (3D-Modell der Außenhülle, Dachstrukturen und einfachen Texturen) für Gebäudehöhen und Abschätzung von Stockwerken und Wohnflächen
- Daten des Netzbetreibers Energie Waldeck-Frankenberg GmbH mit Strom- und Gasverbräuchen, bestehende Strom-, Gas- und Wärmenetze, Daten zu installierten Wärmepumpen, Durchlauferhitzern und Speicherheizungen, Daten zu anmeldepflichtigen erneuerbaren Stromerzeugern (Photovoltaik, Kraft-Wärme-Kopplung, Wasserkraft)
- Marktstammdatenregister

- Zensus 2022 (hier ergeben sich auch veränderte Einwohnerzahlen)
- Daten des Landesinnungsverbands für das Schornsteinfegerhandwerk Hessen, hier insbesondere die Heizungsarten und das Alter von Heizungsanlagen
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG)
- Wind-Atlas Hessen
- Wärmeatlas Hessen
- Daten zu Abwärmequellen
- OpenStreetMap (OSM) – Integration in die Software der Kommunalen Wärmeplanung der greenventory GmbH

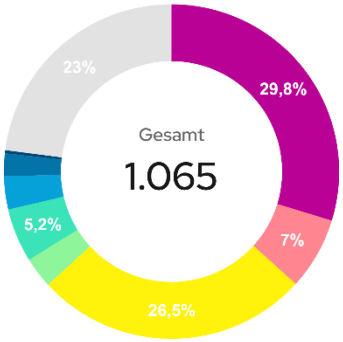
1.2 Gebäudebestand

Die nachfolgenden Grafiken zeigen den Gebäudebestand nach Gebäudetyp und Baualter. Wohngebäude dominieren den Gebäudebestand deutlich (siehe Abbildung 2). Mehr als die Hälfte der Gebäude wurden vor 1979 errichtet (siehe Abbildung 3).



Gebäudetyp		Gebäudebestand
Wohngebäude	73 %	778
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	12,4 %	132
Lager	5,8 %	62
Sonstige Dienstleistungen	4,3 %	46
Mehrfachnutzung	1,8 %	19
Parkplatz	0,7 %	7
Verarbeitendes Gewerbe	0,5 %	5
Handel, Instandhaltung, Reparatur	0,4 %	4
Gastgewerbe und Gastronomie	0,2 %	2
Einkaufen	0,2 %	2
Kunst, Unterhaltung, Erholung	0,2 %	2
Religiöse Einrichtung	0,2 %	2
Energieversorgung	0,2 %	2
Gastgewerbe u. Beherbergung	0,1 %	1
Gesundheits- und Sozialwesen	0,1 %	1
Gesamt	100%	**1.065**

Abbildung 2: Gebäudeanzahl nach Gebäudetyp



Baualter		Gebäudebestand
vor 1919	29,8 %	317
1919 - 1948	7 %	74
1949 - 1978	26,5 %	282
1979 - 1990	3 %	32
1991 - 2000	5,2 %	55
2001 - 2010	3,2 %	34
2011 - 2019	2,2 %	23
2020 - 2022	0,3 %	3
Unknown	23 %	245
Gesamt	100%	**1.065**

Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Baualter

Hinweis auf Gebäudedaten:

Die Gebäudenutzung wird automatisch aus den sog. ALKIS-Codes ermittelt. Diese stammen vom Amt für Bodenmanagement. Obwohl zur Wärmebedarfsabschätzung weitere Informationen wie Baualter, Geschosszahl, Gebäudehöhe etc. einfließen, können falsch zugeordnete ALKIS-Codes teilweise zu verfälschten Wärmebedarfen führen. Dennoch ist

die Nutzung der ALKIS-Codes eine wichtige Informationsquelle für die Bestandsanalyse der Kommunalen Wärmeplanung bundesdeutscher Kommunen.

Erläuterungen zur Gebäudezahl

In der Software der Kommunalen Wärmeplanung werden Gebäudeobjekte verwaltet. Es werden z.B. Anbauten als einzelne Gebäudeobjekte geführt, obwohl es sich augenscheinlich um ein zusammenhängendes Gebäude mit ggf. auch nur einer Hausnummer handelt. Diese Aufteilung ist notwendig, da Gebäudeobjekte unterschiedliche Flächen und Geschosszahlen haben und darüber – sofern keine Messdaten vorliegen – der Wärmebedarf berechnet wird. Mit diesem Ansatz wird die Kubatur von Gebäuden durch Zusammenstellung einzelner Gebäudeobjekte nachgebildet.

Unbeheizte Gebäude sind für die Wärmeplanung nicht relevant und werden auf Basis offizieller Gebäudedaten aus ALKIS identifiziert.

1.3 Wärmebedarf

Die nachfolgende Kartendarstellung zeigt die Verteilung des Wärmebedarfs im Betrachtungsgebiet (siehe Abbildung 4). Die eingefärbten Kacheln fassen immer mehrere Gebäude zusammen. Die größten Wärmebedarfe bestehen im südlichen Ortskern.

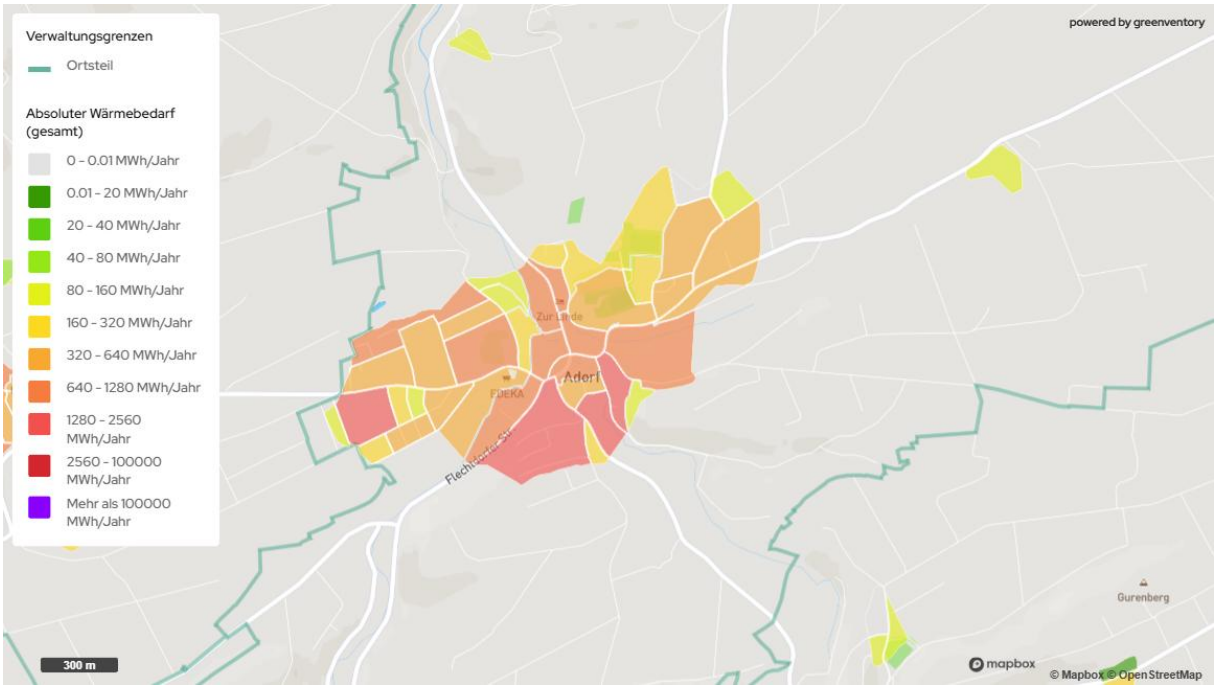
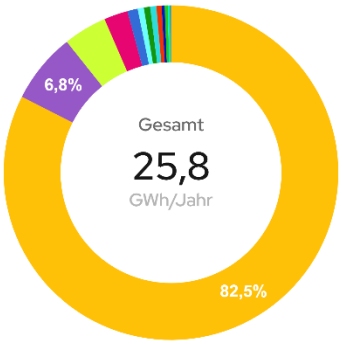


Abbildung 4: Wärmebedarf absolut

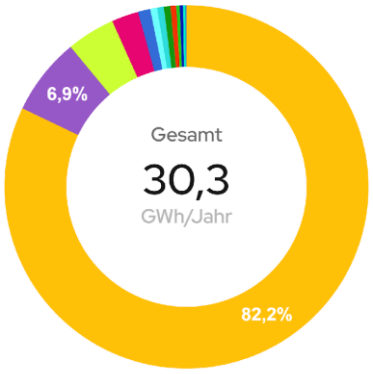
Aufgrund der Gebäudestruktur liegt der größte Anteil des Wärmebedarfs im Bereich der Wohngebäude (siehe Abbildung 5).

Der Endenergiebedarf beschreibt die notwendige Energiemenge, welche für die Erzeugung der benötigten Wärmeenergie bereitgestellt werden muss (siehe Abbildung 6). Der Endenergiebedarf enthält ggf. Verluste der Wärmeerzeugung und der -verteilung.



Gebäudetyp		Wärmebedarf GWh/Jahr
Wohngebäude	82,5 %	21,3
Mehrfachnutzung	6,8 %	1,8
Sonstige Dienstleistungen	4,2 %	1,1
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	2,3 %	0,602
Gastgewerbe u. Beherbergung	1 %	0,26
Einkaufen	0,6 %	0,154
Religiöse Einrichtung	0,6 %	0,148
Gastgewerbe und Gastronomie	0,6 %	0,147
Verarbeitendes Gewerbe	0,5 %	0,138
Lager	0,3 %	0,069
Kunst, Unterhaltung, Erholung	0,3 %	0,067
Gesundheits- und Sozialwesen	0,2 %	0,062
Handel, Instandhaltung, Reparatur	0,1 %	0,029
Energieversorgung	0 %	0,003
Parkplatz	0 %	0
Gesamt	100%	25,8

Abbildung 5: Wärmebedarf nach Gebäudetyp



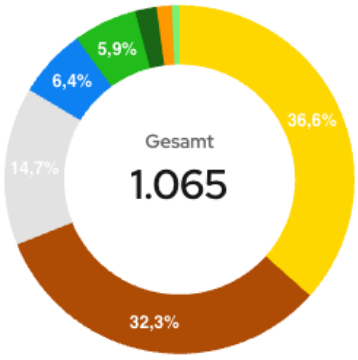
Gebäudetyp		Endenergiebedarf GWh/Jahr
Wohngebäude	82,2%	24,9
Mehrfachnutzung	6,9%	2,1
Sonstige Dienstleistungen	4,3%	1,3
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	2,4%	0,71
Gastgewerbe u. Beherbergung	1,1%	0,32
Einkaufen	0,6%	0,19
Gastgewerbe und Gastronomie	0,6%	0,18
Religiöse Einrichtung	0,6%	0,17
Verarbeitendes Gewerbe	0,5%	0,16
Kunst, Unterhaltung, Erholung	0,3%	0,08
Lager	0,3%	0,08
Gesundheits- und Sozialwesen	0,2%	0,08
Handel, Instandhaltung, Reparatur	0,1%	0,03
Gesamt	100%	30,3

Abbildung 6: Endenergiebedarf nach Gebäudetyp

1.4 Analyse der Wärmeerzeuger

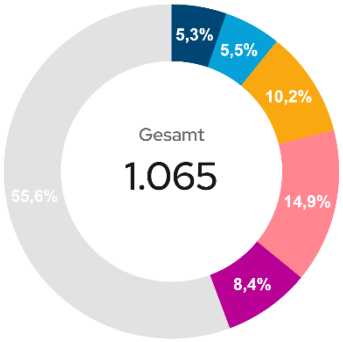
Bezogen auf die Gesamtzahl aller Gebäude stellen Erdgas- und Ölheizungen die Mehrheit der Energieträger dar (siehe Abbildung 7). Wärmepumpensysteme, Strom-Direktheizungen und Nachtspeicherheizungen fallen unter die Kategorie „Strom (Mix bundesweit)“.

In Bezug auf alle Gebäude ergeben die Angaben der Schornsteinfeger, dass mindestens ca. 23 % der Gebäude Heizsysteme haben, die älter als 20 Jahre sind (siehe Abbildung 8).



Energieträger	%	Heizsysteme
Gas (Netz)	36,6%	390
Heizöl	32,3%	344
Unbekannt	14,7%	157
Strom (Mix bundesweit)	6,4%	68
Holzpellets	5,9%	63
Holzscheite	2%	21
LPG	1,4%	15
Holzhackschnitzel	0,7%	7
Gesamt	100%	1.065

Abbildung 7: Erzeugung nach Energieträger



Heizungsanlagenalter		Heizsysteme
0-5 Jahre	5,3 %	56
6-10	5,5 %	59
11-20	10,2 %	109
21-30	14,9 %	159
30+ Jahre	8,4 %	90
Unbekannt	55,6 %	592
Gesamt	100%	1.065

Abbildung 8: Alter Heizungsanlagen

Hinweis:

- Nicht beheizte Gebäude (z.B. Scheunen, Lagergebäude) gehören in der Abbildung 7 zur Kategorie „Unbekannt“.
- In der grafischen Darstellung zur Altersverteilung fallen Systeme mit unbekanntem Alter und elektrische Heizsysteme (z.B. Wärmepumpen oder Speicherheizungen) in die Kategorie „Unbekannt“ (siehe Abbildung 8). Generell wird das Heizungsanlagenalter aus den Kehrbüchern der zuständigen Schornsteinfeger bezogen.

1.5 Eingesetzte Energieträger

Heizöl hat den größten Anteil am Endenergiebedarf, gefolgt von Erdgas (siehe Abbildung 9).

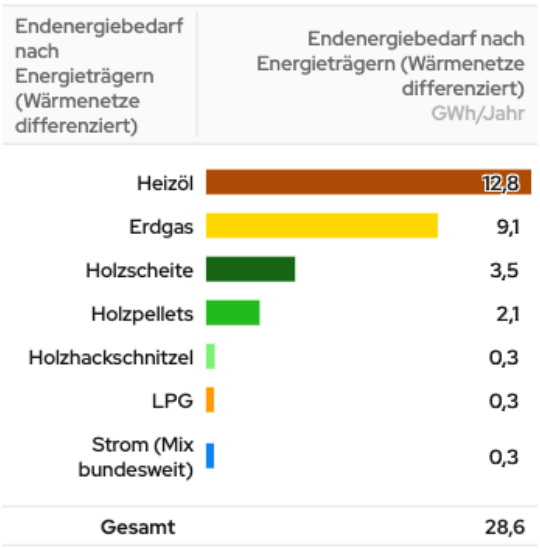


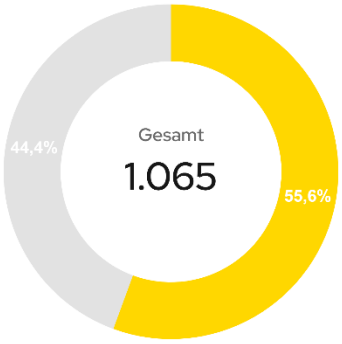
Abbildung 9: Endenergiebedarf nach Energieträgern

Hinweis:

Der Zusatz “Wärmenetze differenziert“ bedeutet, dass der oder die Energieträger für die Wärmeerzeugung in Wärmenetzen ebenfalls berücksichtig werden.

1.6 Gasinfrastruktur

Das Erdgasnetz ist nahezu vollflächig ausgebaut. Mehr als die Hälfte der Gebäude ist daran angeschlossen (siehe Abbildung 10). Ein kleiner Teil der Heizsysteme in Adorf wird mit Flüssiggas betrieben (siehe Abbildung 7).



Gas (Netz)		Gebäudeanzahl mit Anschluss an ein Gasnetz
Gasnetzanschluss	55,6 %	592
Kein Gasnetzanschluss	44,4 %	473
Gesamt	100%	**1.065**

Abbildung 10: Anzahl Gebäude mit Erdgasnetzanschluss

1.7 Wärmenetze

Ein kleines Nahwärmenetz ist rund um das Rathaus vorhanden.

1.8 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die Treibhausgasemissionen werden maßgeblich durch den Einsatz von Heizöl bestimmt (siehe Abbildung 11). Bezogen auf die Wärmenutzung nach Gebäudetypen entsteht der Großteil der Emissionen für die Wärmebereitstellung in Wohngebäuden (siehe Abbildung 12).

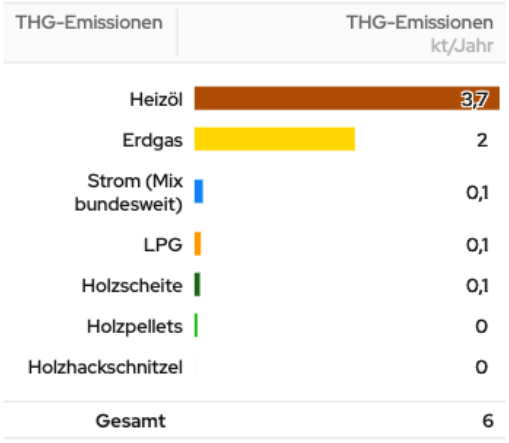
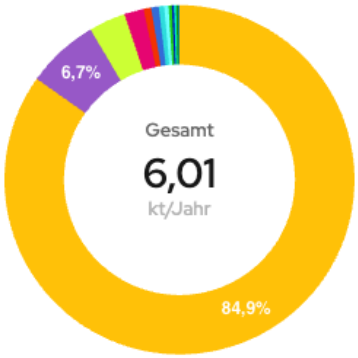


Abbildung 11: Emissionen nach Energieträger



Gebäudetyp	%	THG-Emissionen kt/Jahr
Wohngebäude	84,9%	5,11
Mehrfachnutzung	6,7%	0,4
Sonstige Dienstleistungen	3,4%	0,2
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	1,8%	0,11
Verarbeitendes Gewerbe	0,7%	0,04
Gastgewerbe u. Beherbergung	0,7%	0,04
Gastgewerbe und Gastronomie	0,5%	0,03
Einkaufen	0,4%	0,03
Kunst, Unterhaltung, Erholung	0,3%	0,02
Lager	0,2%	0,01
Gesundheits- und Sozialwesen	0,2%	0,01
Religiöse Einrichtung	0,2%	0,01
Gesamt	100%	

Abbildung 12: Emissionen nach Gebäudetyp

1.9 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Zusammenfassend lassen sich im Rahmen der Bestandsanalyse folgende Punkte für Adorf festhalten:

- Überwiegend Wohngebäude im Gebäudebestand
- Meist ältere Gebäude
- Größter Wärmebedarf im Sektor Wohnen
- Überwiegend dezentrale Wärmeversorgung mit Öl- und Erdgas-Heizungen
- Ein kleines lokales Nahwärmenetz ist rund um das Rathaus vorhanden.

2 Potenzialanalyse

Bei den nachfolgend betrachteten Potenzialen zur Strom- und Wärmeerzeugung wird in der grafischen Darstellung zwischen „wahrscheinlich ungeeignet“, „wahrscheinlich geeignet“ und „sehr wahrscheinlich geeignet“ unterschieden. Die Vorgehensweise zur Festlegung dieser Kategorien findet sich in der allgemeinen Dokumentation zum Abschlussbericht.

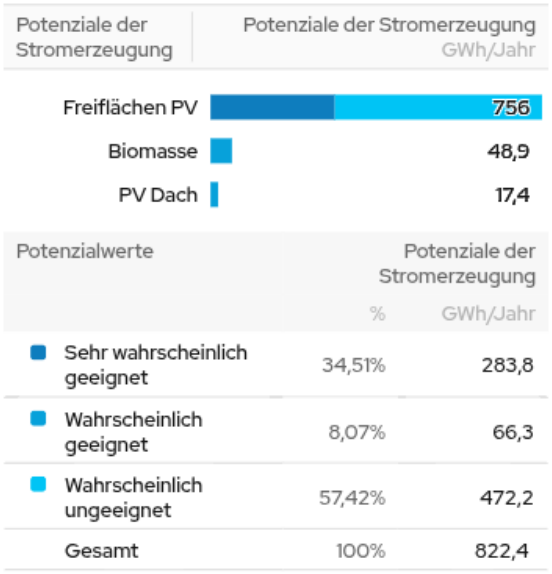
Hinweis zu künftigen Potenzialen:

Die **gegenwärtige Potenzialanalyse** konzentriert sich auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Strom- und Wärmequellen im Untersuchungsgebiet. Sie basiert auf umfassenden Datensätzen aus **öffentlichen Quellen** und führt zu einer räumlichen Eingrenzung und Quantifizierung der identifizierten Potenziale.

In der Kommunalen Wärmeplanung wird das technische Potenzial ermittelt und analysiert. Die softwarebasierte Bewertung der Potenziale zur Wärmeerzeugung berücksichtigt für das technische Potenzial auch eventuelle Restriktionen aufgrund von Natur- und Quellenschutzgebieten. Somit stehen insbesondere in Quell- oder Heilquellenschutzgebieten größere Flächen grundsätzlich erst einmal nicht für die Strom- oder Wärmeerzeugung zur Verfügung.

2.1 Potenziale zur Stromerzeugung

Im Rahmen der Energie- und Wärmewende werden bundesweit zentrale und dezentrale Wärmepumpensysteme eine wichtige Rolle bei der Wärmeversorgung einnehmen. Beim Betrieb von Wärmepumpen wird in der Regel Strom aus dem Stromnetz des lokalen Energieversorgers eingesetzt. Hinsichtlich der Emissionen ist dann der Strommix im Stromnetz ausschlaggebend. Die CO_2-Emissionen beim Betrieb von Wärmepumpen lassen sich durch Einsatz möglichst großer Mengen lokal erzeugten Stroms aus erneuerbaren Quellen weiter reduzieren (siehe Abbildung 13).



Potenzialwerte	%	Potenziale der Stromerzeugung GWh/Jahr
Sehr wahrscheinlich geeignet	34,51%	283,8
Wahrscheinlich geeignet	8,07%	66,3
Wahrscheinlich ungeeignet	57,42%	472,2
Gesamt	100%	822,4

Abbildung 13: Potenziale zur Stromerzeugung

2.1.1 Freiflächen-Photovoltaik

Das qualitative Potenzial für Freiflächen-Photovoltaikanlagen ist in Abbildung 14 dargestellt. Rund um das Siedlungsgebiet befinden sich gut geeignete Flächen.

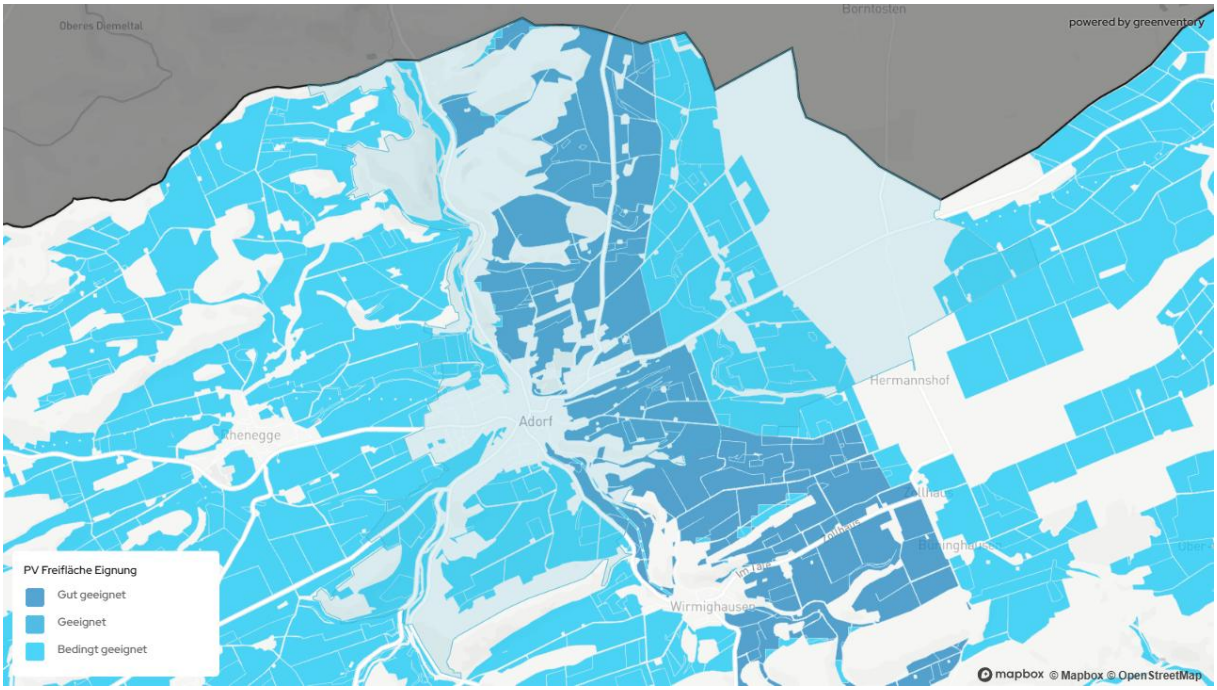


Abbildung 14: Potenzial für Freiflächen-Photovoltaik

Hinweis:

Die Flächen werden automatisiert berechnet und filtern so weit möglich Gebiete heraus, welche z.B. aufgrund von Naturschutzanforderungen nicht genutzt werden können. Dennoch kann es sein, dass Flächen, die tatsächlich nicht zur Verfügung stehen, ebenfalls bewertet werden.

Folgende Einstufungen werden für potenzielle Freiflächen-Photovoltaik vorgenommen:

- ***Gut geeignet:*** **Priorisierte Flächen, deren Erzeugungspotenzial über dem Schwellwert von 919 Volllaststunden pro Jahr liegt, werden als gut geeignet eingeordnet.**
- ***Geeignet:*** **Nutzbare Flächen ohne Priorisierung und ohne weiche Restriktionen.**
- ***Bedingt geeignet:*** **Alle verbleibenden Flächen, die von den Potenzialgebieten übrig sind.**

Faktisch geht es also nicht um eine Realisierung. Diese ist an vielen Stellen ausgeschlossen. Hier ausschlaggebend ist die Betrachtung der Eignung. Die Voraussetzungen zur Errichtung von Freiflächen-Photovoltaik mit Ausnahme harter Restriktionen wie z.B. Hangneigung > 30° oder bestehende Waldflächen, Wasserschutzgebiete (Zone I / II) sind an dieser Stelle kein Kriterium, ebenso nicht die Vorgaben für konkrete Flächennutzung.

2.1.2 Windenergie

Die Potenziale für Windenergieanlagen sind nachfolgend dargestellt (siehe Abbildung 15). „Gut geeignete“ Flächen bieten mindestens 1.900 Volllaststunden. In der Gemarkung Adorf befinden sich neben den bereits vorhandenen Anlagen keine weiteren gut geeigneten Standorte.

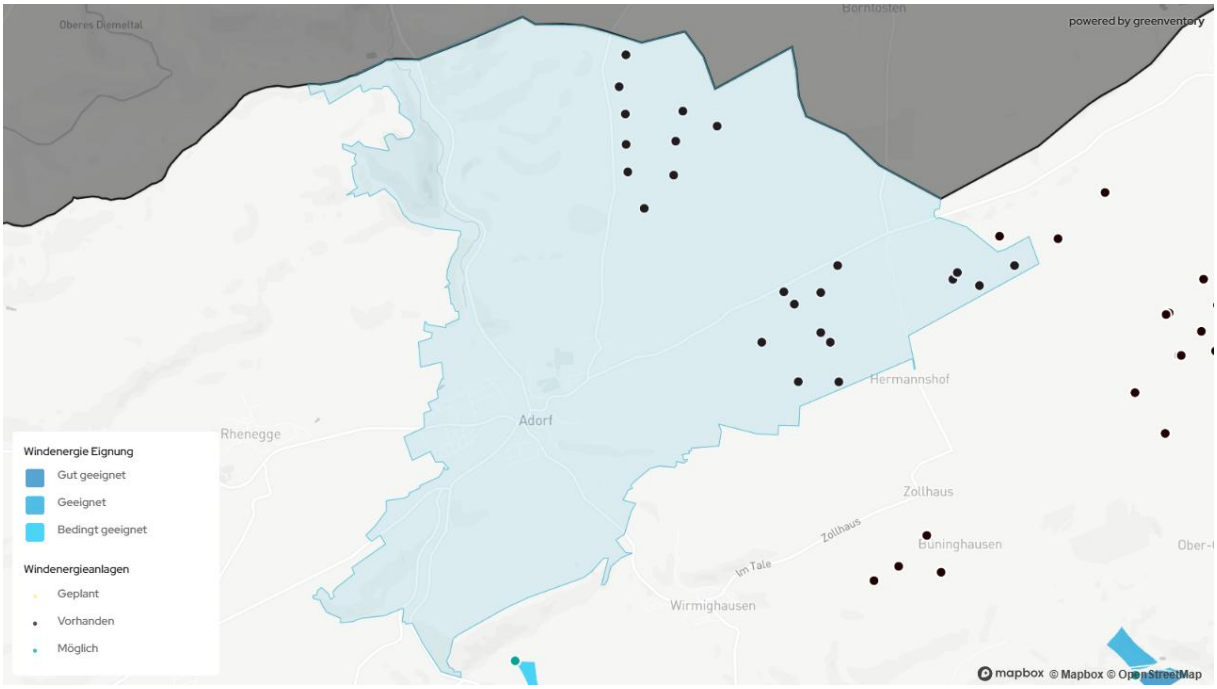


Abbildung 15: Potenzial für Windenergieanlagen

Hinweis:

Die Eignung von Flächen für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen erfolgt in der Software der Kommunalen Wärmeplanung zunächst unabhängig von den durch die zuständige Verwaltung festgelegten Windvorranggebieten und basiert stattdessen auf den vorhandenen Windhöffigkeiten. Hier geht es nicht um realisierbare Windprojekte, sondern Potenziale. Diese stellen nicht das realistisch umsetzbare Potenzial für eine mögliche Wärmeerzeugung dar und werden daher auch nur theoretisch betrachtet.

Wichtig ist zudem, dass die hier aufgeführten Daten immer nur zeitpunktgenau zu betrachten sind. Ebenso, dass grundsätzlich die Wirtschaftlichkeit an dieser Stelle nicht bewertet ist. In der Realität ist klar, dass der Fokus auf der Einspeisung nach EEG liegt, und der erzeugte Strom beispielsweise nicht für das Betreiben einer Großwärmepumpe einzuplanen ist. Es darf zudem nicht der Eindruck erweckt werden, dass an den betreffenden Orten in jedem Fall Windenergieanlagen entstehen werden. Das ist weder im Betrachtungs- noch Bewertungsfeld der Kommunalen Wärmeplanung, sondern ausschließlich in einer darüber hinaus gehenden Studie zu analysieren.

2.2 Potenziale zur Wärmeerzeugung

In der nachfolgenden Grafik werden unterschiedliche Möglichkeiten für die Wärmeerzeugung und das Wärmereduktionspotenzial dargestellt (siehe Abbildung 16). Der obere, rote Balken zeigt in Relation dazu den aktuellen Wärmebedarf und die mögliche Reduktion durch Gebäudesanierung.

Es ist deutlich zu erkennen, dass sich die einzelnen technischen Potenziale hinsichtlich der potenziellen Wärmemengen und der anteiligen qualitativen Eignung stark unterscheiden. Für Solar- und oberflächennahe Geothermie werden dazu im Wesentlichen die Entfernungen zur entsprechenden Siedlung bewertet. Bei Photovoltaik und Windenergie sind die möglichen Volllaststunden maßgeblich. Für Luftwärmepumpen sind die Altersklassen der zu versorgenden Gebäude ausschlaggebend.

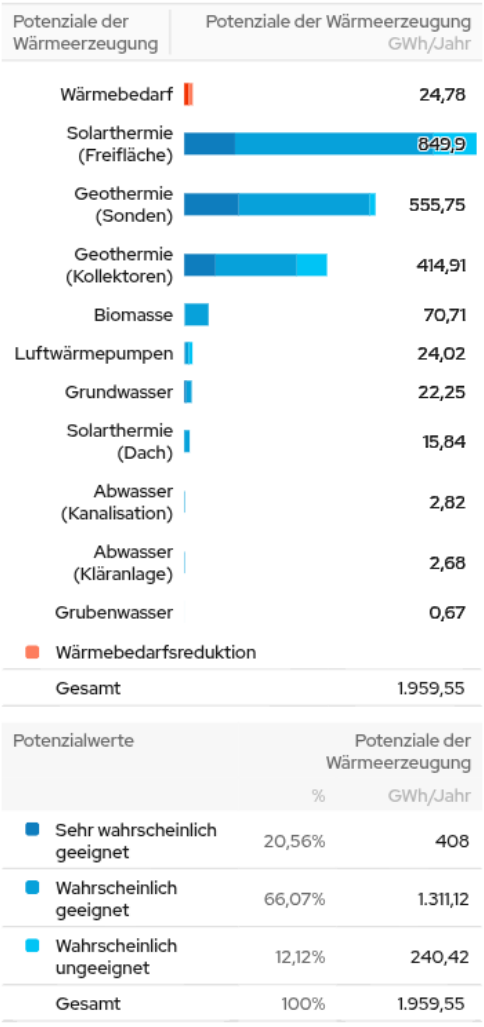


Abbildung 16: Potenziale zur Wärmeerzeugung und Wärmereduktion

Hinweis:

- Geothermie (Sonden): Oberflächennahe Geothermie bis ca. 100 m Tiefe
- Geothermie (Kollektoren): Oberflächennahe Geothermie bis ca. 1,5 m Tiefe

2.2.1 Biomasse

Aus dem vorhergehenden Diagramm „Potenziale zur Wärmeerzeugung“ ergibt sich, dass das Biomasse-Potenzial als „wahrscheinlich geeignet“ eingestuft ist. Damit könnte nahezu der gesamte Ort mit Wärme versorgt werden. **Das technische Potenzial ist in der Realität stark abhängig von den tatsächlich verfügbaren Flächen.** Zur Berechnung des energetischen Potenzials wird für die nachwachsenden Biomassetypen mit üblichen Flächenerträgen gerechnet. Auf Ackerflächen wird angenommen, dass Mais als Energiepflanze angebaut wird. Zur Bestimmung der Biomasse in Siedlungsgebieten wird die Einwohnerzahl als wesentlicher Parameter herangezogen und mit einer durchschnittlichen Abfallmenge pro Person multipliziert.

Hinweis:

Der tatsächliche Anteil einzelner Energieträger kann bei konkreten Wärmenetzprojekten, insbesondere bei gebietsspezifischen Wärmenetzlösungen (z. B. auf Basis von Biogas), deutlich davon abweichen. Das gilt beispielsweise auch bei der Nutzung von Holz als Energieträger. Es wäre daher nicht realistisch, trotz des verfügbaren Potenzials in der Kommune davon auszugehen, dass sämtliche Felder für Mais, sämtliche Wälder für Holzproduktion zur Verfügung stehen. Auch hier geht es in der Betrachtung der Kommunalen Wärmeplanung letztlich um mögliche Potenziale, die in der Realität aber so nicht vollumfänglich umgesetzt werden können oder sollten.

2.2.2 Abwasserwärme

Der Einwohnergleichwert ist zu gering für eine wirtschaftliche Nutzung.

2.2.3 Industrielle Abwärme

Unvermeidbare Abwärme in relevanter Größenordnung wurde nicht identifiziert.

2.2.4 Freiflächen-Solarthermie

Das qualitative Potenzial für Freiflächen-Solarthermieanlagen ist in Abbildung 17 dargestellt. Die Identifikation der geeigneten Flächen erfolgt analog zum Vorgehen für Freiflächen-Photovoltaik. Zusätzlich gibt es noch die Einschränkung, dass Solarthermie-Flächen nicht weiter als 1 km von möglichen Wärmeabnehmern entfernt liegen sollten.

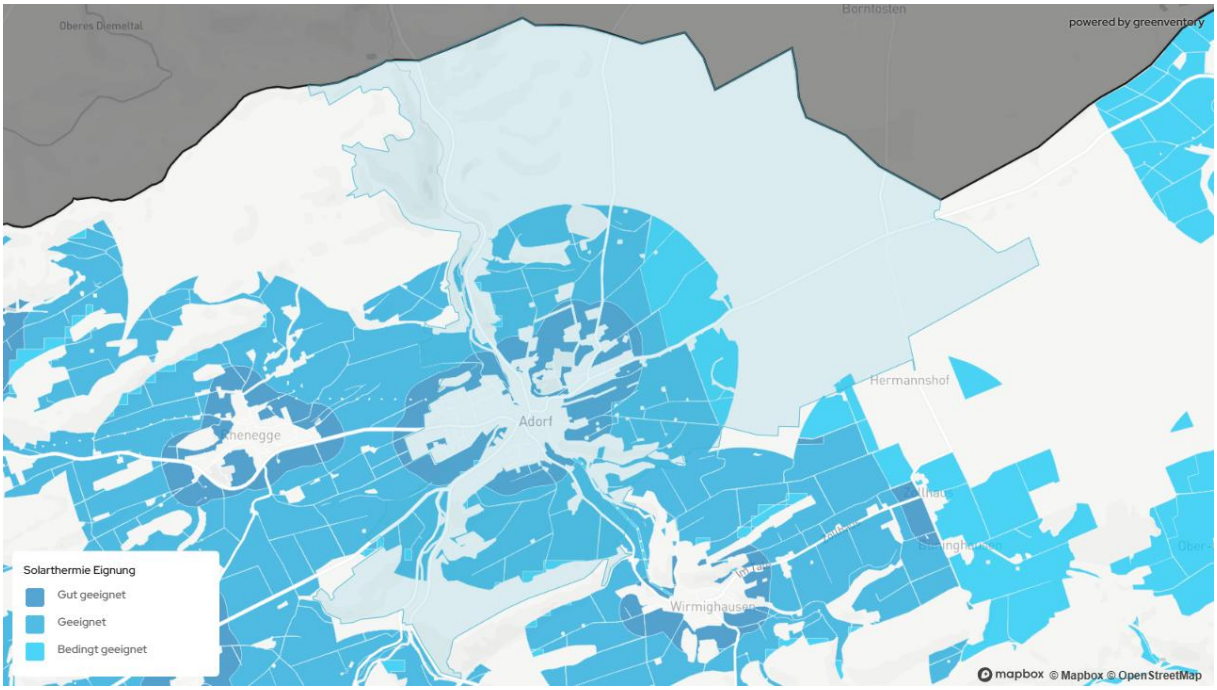


Abbildung 17: Potenziale für Freiflächen-Solarthermie

Hinweis:

Die Flächen werden automatisiert berechnet und filtern so weit möglich Gebiete heraus, welche z.B. aufgrund von Naturschutzanforderungen nicht genutzt werden können. Dennoch kommt es vor, dass Flächen, die tatsächlich nicht zur Verfügung stehen, ebenfalls als geeignet bewertet werden.

Für das jeweilige Flächenpotenzial werden Annahmen für die Leistungsdichte und die Volllaststunden getroffen. Anders als bei Freiflächen-Photovoltaik wird für die Einschätzung des Potenzials für Freiflächen-Solarthermie die Bewertung jedoch nicht anhand der möglichen Energieerträge getroffen, sondern nach folgenden Kriterien:

- ***Gut geeignet*: Flächen, die sich in direkter Umgebung (weniger als 200 m Entfernung) von Wärmeabnehmern (Siedlungen bzw. Wärmenetze) befinden**
- ***Geeignet*: Flächen, die 200 bis 1000 m von einem Wärmeabnehmer entfernt sind und keine weichen Restriktionen aufweisen**
- ***Bedingt geeignet*: Alle Flächen mit weichen Restriktionen**

Faktisch geht es also nicht um eine Realisierung. Diese ist an vielen Stellen ausgeschlossen. Hier ausschlaggebend ist die Betrachtung der Eignung. Die Voraussetzungen zur Errichtung

von Freiflächen-Photovoltaik sind an dieser Stelle kein Kriterium, ebenso nicht die Vorgaben für konkrete Flächennutzung.

2.2.5 Geothermie

Die nachfolgenden Darstellungen (siehe Abbildung 18 und Abbildung 19) zeigen die grundsätzliche Eignung von Geothermie-Sonden (bis max. 100 m Tiefe) und Geothermie-Kollektoren (bis ca. 1,5 m Tiefe). Die grundsätzlich als gut geeignet eingestuften Flächen finden sich um den Ortskern herum, sowie teilweise auch innerhalb der bebauten Flächen. Die Genehmigungsfähigkeit größerer Anlagen zur Einspeisung in Wärmenetze ist jedoch zu prüfen.

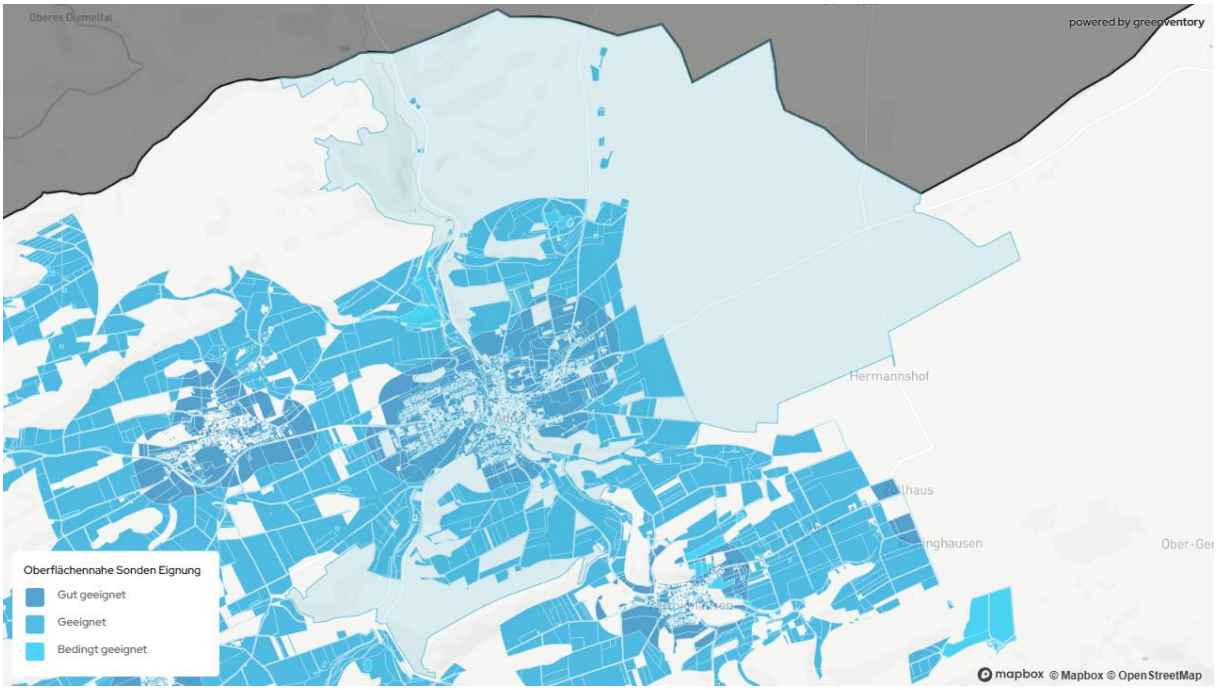


Abbildung 18: Geothermie-Eignung Sonden

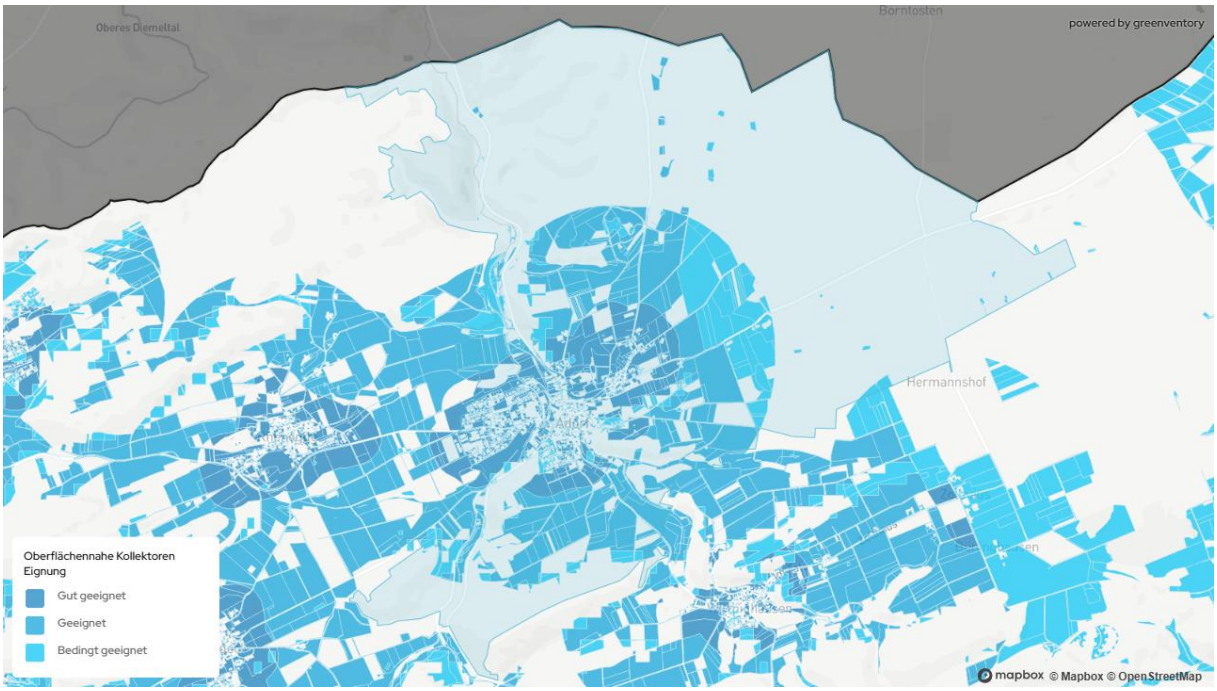


Abbildung 19: Geothermie-Eignung Kollektoren

Hinweis:

Die Flächen werden automatisiert berechnet und filtern so weit möglich Gebiete heraus, welche z.B. aufgrund von Naturschutzanforderungen nicht genutzt werden können. Dennoch kommt es vor, dass Flächen, die tatsächlich nicht zur Verfügung stehen, ebenfalls als geeignet bewertet werden.

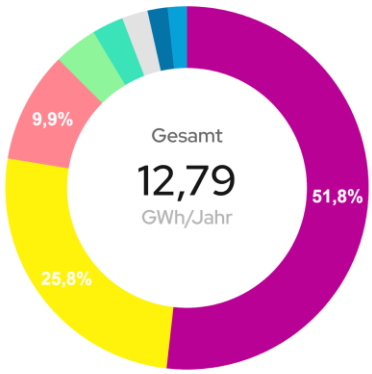
2.3 Potenzial für eine lokale Wasserstofferzeugung

Das geplante Wasserstoffkernnetz wird nicht durch die Gemarkung verlaufen und wurde somit für die Kommunale Wärmeplanung nicht weiter berücksichtigt.

2.4 Potenziale für Sanierung

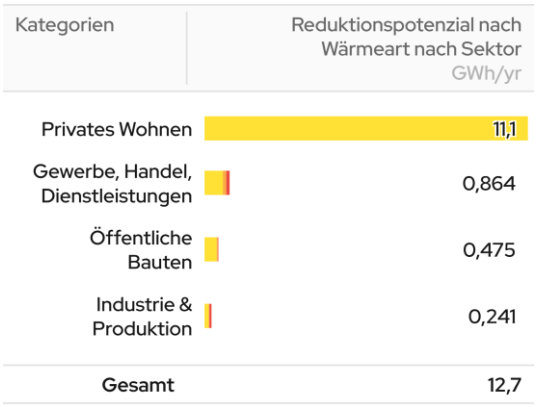
Vor Wechsel und Erneuerung der Wärmeerzeugungssysteme sollte der Wärmebedarf durch Maßnahmen zur energetischen Sanierung auf das notwendige Minimum reduziert werden. Erfahrungsgemäß bieten ältere Gebäude ein größeres Sanierungspotenzial als jüngere. Dies kommt auch in der folgenden Abbildung zum Ausdruck: Die höchste möglichen Reduzierung des Wärmebedarfs entfällt auf Gebäude, die vor 1979 gebaut wurden (siehe Abbildung 20).

Bezogen auf die Kategorien der Gebäude entfällt der überwiegende Teil des Sanierungspotenzials auf „Privates Wohnen“ (siehe Abbildung 21).



Baualter	Wärmebedarfsreduktionspotenzial GWh/Jahr	
vor 1919	51,8%	6,6
1949 - 1978	25,8%	3,3
1919 - 1948	9,9%	1,3
1979 - 1990	3,9%	0,49
1991 - 2000	2,8%	0,35
Unbekannt	2,3%	0,29
2011 - 2019	1,8%	0,23
2001 - 2010	1,7%	0,22
Gesamt	100%	12,79

Abbildung 20: Sanierungspotenzial nach Gebäudealter



Wärmeart	Reduktionspotenzial nach Wärmeart nach Sektor GWh/yr	
Raumwärme	96,96%	12,29
Prozesswärme	1,6%	0,2
Warmwasser	1,43%	0,18
Gesamt	100%	12,7

Abbildung 21: Wärmebedarfsreduktion nach Sektoren

Hinweis:

Ggf. sind ältere Gebäude bereits energetisch saniert worden. Dies kann in der o.a. Auswertung nicht berücksichtigt werden, da diese Informationen nicht öffentlich zur Verfügung stehen.

2.5 Zusammenfassung und Fazit

Das theoretisch technische Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung in Adorf liegt weit über dem aktuellen Wärmebedarf. Sanierungsmaßnahmen könnten den aktuellen Wärmebedarf zudem signifikant senken. Dadurch ergeben sich auch Potenziale für den Einsatz von Luftwärmepumpen. Die Nutzung von Geothermie, Freiflächen-Solarthermie, und Freiflächen-Photovoltaikanlagen ist im Einzelfall eine näher zu untersuchende Option. Ebenso gibt es Potenziale zur Nutzung von Solarthermie und Photovoltaik auf Gebäudedächern.

3 Eignungsgebiete für Wärmenetze

Zusammen mit Vertretern der kommunalen Verwaltung wurde auch die Eignung von Wärmenetzen bewertet. Neben der Wärmeliniendichte als wesentliche Kennzahl wurde auch das Vorhandensein von Bestandswärmenetzen, mögliche Ankerkunden und das Potenzial zur Nutzung erneuerbarer Energien oder unvermeidbarer Abwärme für ein mögliches Wärmenetz betrachtet.

Als Ergebnis dieser Betrachtung wird Adorf demnach am besten für dezentrale Wärmeversorgungssysteme (Einzelversorgung der Gebäude) geeignet sein (siehe Abbildung 22).

Diese Einschätzung basiert auf den zur Verfügung stehenden Daten und der im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung möglichen Detailtiefe der Untersuchungen. Dennoch können im Einzelfall auch Orte, die für eine dezentrale Wärmeversorgung eingestuft wurden, sinnvoll mit Wärmenetzen versorgt werden, wenn entsprechende Voraussetzungen geschaffen werden.

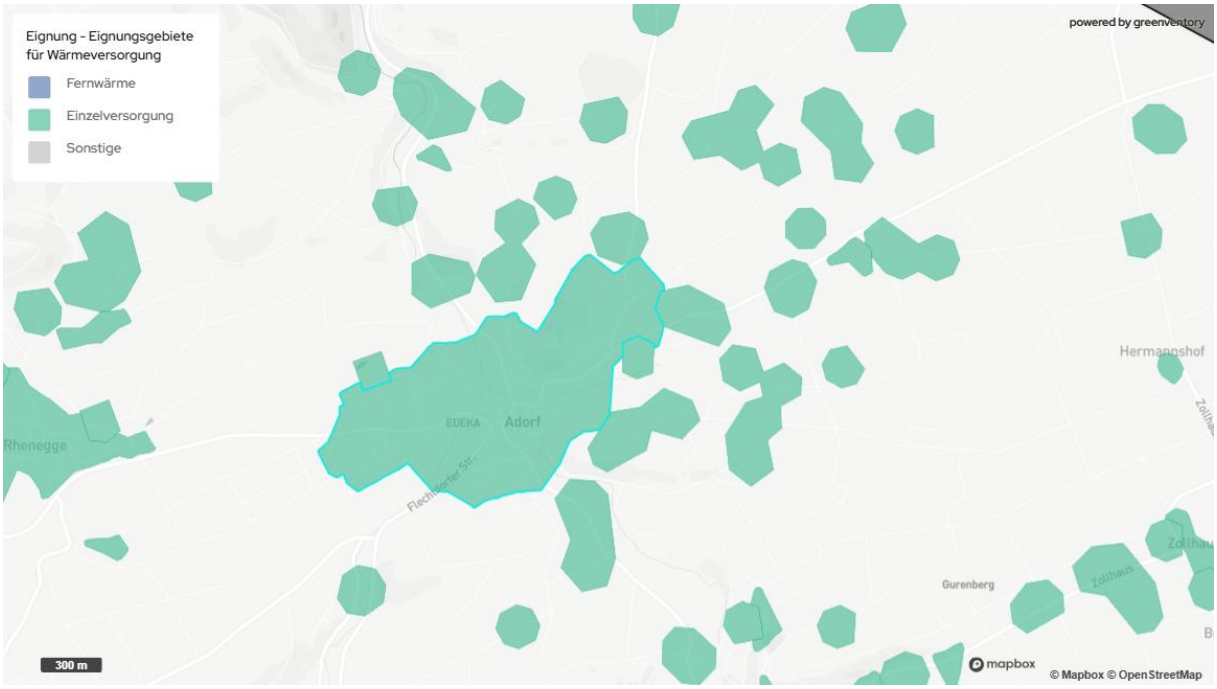


Abbildung 22: Eignungsgebiet(e) für Wärmeversorgung

4 Zielszenario

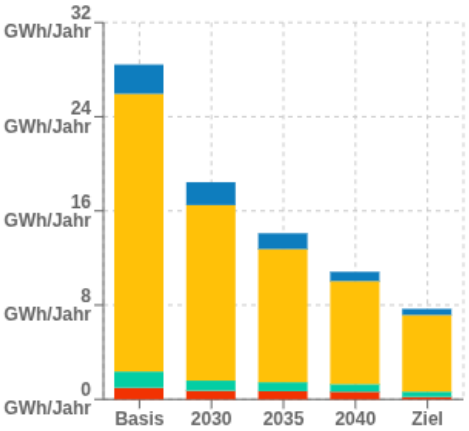
Für die in diesem Kapitel dargestellten Ergebnisse zum Zielszenario der Wärmeversorgung 2045 wird angenommen, dass bis zum Jahr 2045 die jährliche Rate der energetischen Sanierung 2 % betragen wird. Die sog. Sanierungstiefe wird dabei als „konventionell“ angenommen und bewegt sich damit auf etabliertem Mindestniveau. Die angenommenen Sanierungsmaßnahmen sind moderat: z.B. Dämmung einzelner Bauteile, Austausch von Technik – aber keine radikale Transformation (z.B. Dämmung wie bei Passivhäusern).

Hinweis:

Die Ergebnisse des Zielszenarios stellen eine Prognose zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung dar.

4.1 Entwicklung Endenergiebedarf, Heizsysteme und Endenergieträger

Der Wärmebedarf sowie der Endenergiebedarf werden aufgrund der angenommenen Sanierungsquote signifikant sinken (siehe Abbildung 23 und Abbildung 24). Wärmepumpen werden die maßgeblichen Heizsysteme sein (siehe Abbildung 25). Bei den prognostizierten Heizungsarten im Zielszenario entspricht die Klasse „Unbekannt“ den unbeheizten Gebäuden.



Wirtschaftssektor	Differenz zw. Basis- und Zieljahr	
	%	GWh/Jahr
Industrie & Produktion	-79,59%	-0,78
Öffentliche Bauten	-67,39%	-0,93
Privates Wohnen	-72,4%	-17,08
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	-79,03%	-1,96
Gesamt	-73%	-20,75

Die Werte zeigen die Veränderung in Endenergiebedarf nach Sektor pro Kategorie und insgesamt vom Ist- zum Zieljahr.

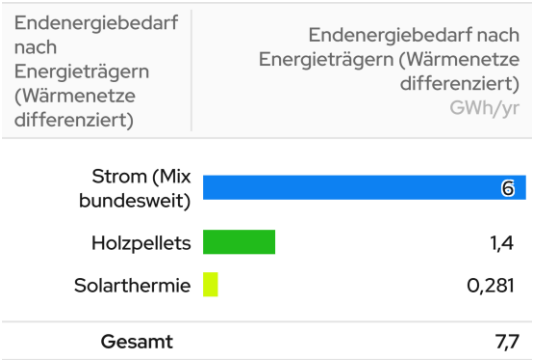
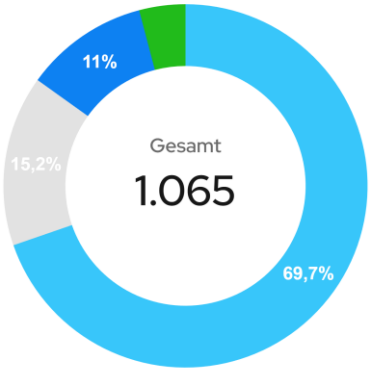


Abbildung 24: Zielszenario - Endenergiebedarf nach Energieträgern

Abbildung 23: Zielszenario - Entwicklung der eingesetzten Energieträger

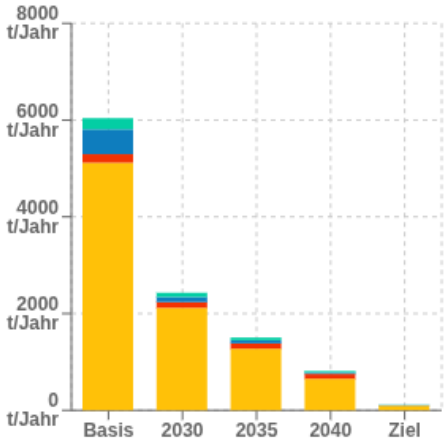


Heizungsarten		Heizsysteme
Elektrische Luftwärmepumpe	69,7%	742
Unbekannt	15,2%	162
Elektrische Erdwärmepumpe	11%	117
Pelletheizung	4,1%	44
Gesamt	100%	1,06

Abbildung 25: Zielszenario - Verteilung Heizsysteme

4.2 Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die Treibhausgasemissionen sinken zum einen aufgrund des geringeren Wärmebedarfs und zum anderen aufgrund des höheren Anteils erneuerbarer Energien bei der Wärmeerzeugung (siehe Abbildung 26).



Wirtschaftssektor	Differenz zw. Basis- und Zieljahr	
	%	t/Jahr
Privates Wohnen	-98,1%	-5.021,89
Industrie & Produktion	-98,27%	-173,72
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	-98,47%	-506,29
Öffentliche Bauten	-96,95%	-222,05
Gesamt	-98,1%	-5.923,95

Die Werte zeigen die Veränderung in THG-Emissionen nach Sektor pro Kategorie und insgesamt vom Ist- zum Zieljahr.

Abbildung 26: Zielszenario - Entwicklung Treibhausgasemissionen

Hinweis:

Der absolute Wärmebedarf ist stark abhängig von der tatsächlichen Gebäudenutzung. Hier kann es mitunter zu größeren Abweichungen zum realen Wärmebedarf kommen. Dies wirkt sich auch auf die prognostizierten Mengen der CO_2-Emissionen im Zielszenario aus.

4.3 Zusammenfassung des Zielszenarios

Die energetische Sanierung von Gebäuden wird zu geringeren Wärmebedarfen und somit verringerten Treibhausgasemissionen führen. Als erneuerbare Energiequellen werden insbesondere Luft- und Erdwärme für die Wärmeerzeugung im Zielszenario relevant werden.

5 Maßnahmen und Wärmewendestrategie

Wie bereits beschrieben, wird die Wärmeversorgung in Adorf vermutlich auch in Zukunft mit dezentralen Wärmeerzeugern realisiert werden. Auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse sollten u.a. folgende Maßnahmen auf dem Weg zum Zielszenario ergriffen werden:

- Sanierung der insbesondere alten Bestandsgebäude birgt ein erhebliches Einsparpotenzial. Dazu ist eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit sinnvoll.
- Um die Sanierung alter Heizungen voranzutreiben, ist eine Sanierungsoffensive zur Heizungssanierung notwendig, um Gebäudeeigentümer über Sanierungsmöglichkeiten, Fördermöglichkeiten, entsprechende Handwerker etc. zu informieren. Hierzu ist ebenfalls eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit notwendig.
- Wärmepumpen können grundsätzlich auch zur dezentralen Versorgung von Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Die Nutzung von Geothermie bietet dabei weitere Effizienzvorteile. Sofern mit Ökostrom betrieben, stellen Wärmepumpen eine klimaneutrale Wärmeversorgung dar. Für einen energieeffizienten Betrieb sollte die notwendige Vorlauftemperatur reduziert werden (z.B. durch Gebäudedämmung und hydraulischen Abgleich). Der Aufbau eines Beratungsangebots für das Thema „Wärmepumpe im Bestand“ kann hier helfen, Informationsdefizite auszuräumen.

6 Fazit

In Adorf kann trotz zahlreicher älterer Gebäude im Bestand die Wärmewende mit verschiedenen Lösungsansätzen gelingen. Für den Gebäudebestand werden voraussichtlich Wärmepumpen zur Nutzung von Geothermie, Stromdirektheizungen oder nach Sanierung auch Luftwärmepumpen eingesetzt werden. Auch Biomasse wird voraussichtlich weiterhin eine wichtige Rolle spielen.