Kommunale Wärmeplanung

der Gemeinde Diemelsee



Steckbrief Flechtdorf

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 8
1.7 Wärmenetze 8
1.8 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung 9
1.9 Zusammenfassung Bestandsanalyse 9
2 Potenzialanalyse 10
2.1 Potenziale zur Stromerzeugung 11
2.1.1 Freiflächen-Photovoltaik 12
2.1.2 Windenergie 13
2.2 Potenziale zur Wärmeerzeugung 14
2.2.1 Biomasse 15
2.2.2 Abwasserwärme 15
2.2.3 Industrielle Abwärme 15
2.2.4 Freiflächen-Solarthermie 16
2.2.5 Geothermie 17
2.3 Potenzial für eine lokale Wasserstofferzeugung 18
2.4 Potenziale für Sanierung 19
2.5 Zusammenfassung und Fazit 20
3 Eignungsgebiete für Wärmenetze 21
4 Zielszenario 22
4.1 Entwicklung Endenergiebedarf, Heizsysteme und Endenergieträger 22
4.2 Bestimmung der Treibhausgasemissionen 24
4.3 Zusammenfassung des Zielszenarios 24
5 Maßnahmen und Wärmewendestrategie 25
6 Fazit 26

1 Bestandsanalyse

1.1 Das Projektgebiet

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

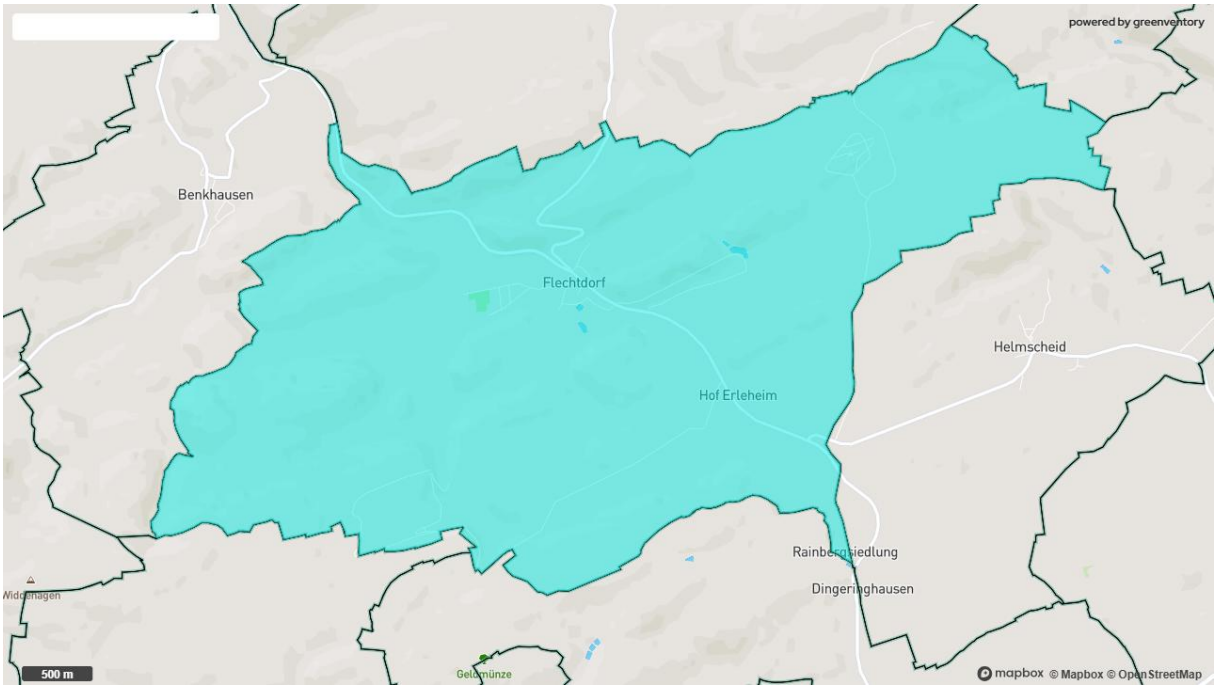


Abbildung 1: Gemarkung des Projektgebietes

Einwohnerzahl (Stand: 2022)	522
Fläche der Gemarkung in ha:	1.383
Durchschnittliche Wärmeliniendichte in MWh/m	2,15

Datengrundlage der Kommunalen Wärmeplanung

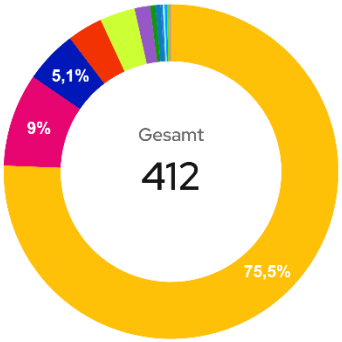
Folgende wesentliche Datenquellen werden für die Datenerhebung verwendet:

- 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

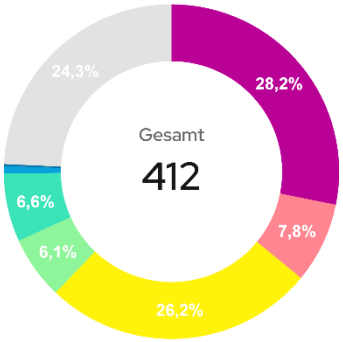
1.2 Gebäudebestand

Die nachfolgenden Grafiken zeigen den Gebäudebestand nach Gebäudetyp und Baualter (siehe Abbildung 2 und Abbildung 3). Wohngebäude stellen die größte Gruppe der Gebäude dar. Mehr als die Hälfte aller Gebäude wurde vor 1979 gebaut.



Gebäudetyp		Gebäudebestand
Wohngebäude	75,5 %	311
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	9 %	37
Lager	5,1 %	21
Verarbeitendes Gewerbe	3,4 %	14
Sonstige Dienstleistungen	3,4 %	14
Mehrfachnutzung	1,5 %	6
Religiöse Einrichtung	0,5 %	2
Handel, Instandhaltung, Reparatur	0,5 %	2
Gastgewerbe u. Beherbergung	0,2 %	1
Einkaufen	0,2 %	1
Büro und Verwaltung	0,2 %	1
Parkplatz	0,2 %	1
Energieversorgung	0,2 %	1
Gesamt	100%	412

Abbildung 2: Gebäudeanzahl nach Gebäudetyp



Baualter		Gebäudebestand
vor 1919	28,2 %	116
1919 - 1948	7,8 %	32
1949 - 1978	26,2 %	108
1979 - 1990	6,1 %	25
1991 - 2000	6,6 %	27
2001 - 2010	0,7 %	3
2011 - 2019	0,2 %	1
Unknown	24,3 %	100
Gesamt	100%	412

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 Ortskern.

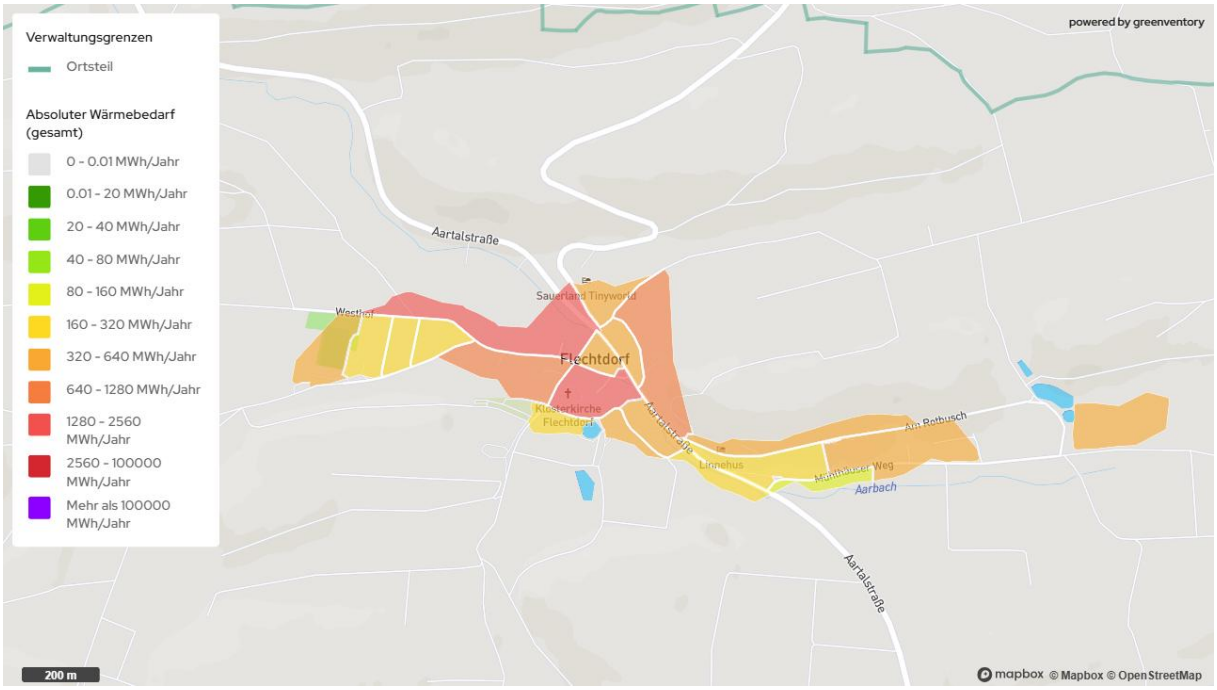
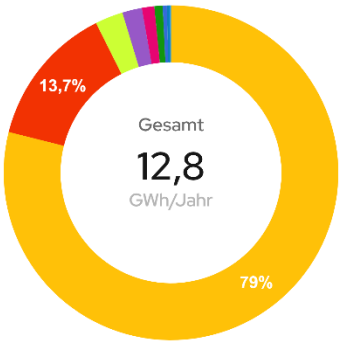


Abbildung 4: Wärmebedarf absolut

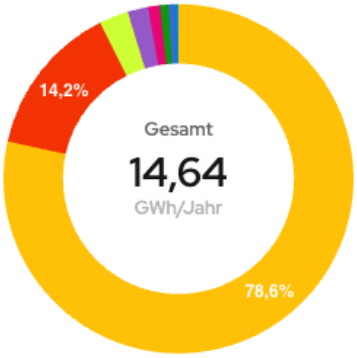
Aufgrund der Gebäudestruktur liegt der größte Anteil des Wärmebedarfs im Bereich der Wohngebäude (siehe Abbildung 5).

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	79 %	10,2
Verarbeitendes Gewerbe	13,7 %	1,8
Sonstige Dienstleistungen	2,7 %	0,346
Mehrfachnutzung	1,9 %	0,241
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	1,2 %	0,154
Religiöse Einrichtung	0,8 %	0,104
Gastgewerbe u. Beherbergung	0,4 %	0,055
Handel, Instandhaltung, Reparatur	0,3 %	0,037
Büro und Verwaltung	0,1 %	0,008
Einkaufen	0 %	0,001
Energieversorgung	0 %	0
Parkplatz	0 %	0
Lager	0 %	0
Gesamt	100%	12,8

Abbildung 5: Wärmebedarf nach Gebäudetyp



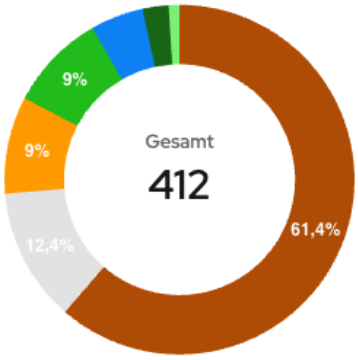
Gebäudetyp	Endenergiebedarf %	GWh/Jahr
Wohngebäude	78,6%	11,5
Verarbeitendes Gewerbe	14,2%	2,07
Sonstige Dienstleistungen	2,7%	0,39
Mehrfachnutzung	1,9%	0,28
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	1,1%	0,16
Religiöse Einrichtung	0,8%	0,12
Gastgewerbe u. Beherbergung	0,5%	0,07
Handel, Instandhaltung, Reparatur	0,3%	0,04
Büro und Verwaltung	0,1%	0,01
Gesamt	100%	14,64

Abbildung 6: Endenergiebedarf nach Gebäudetyp

1.4 Analyse der Wärmeerzeuger

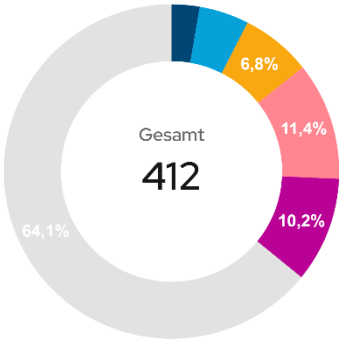
Bezogen auf die Gesamtzahl aller Gebäude stellen Ölheizungen die Mehrheit der Energieträger dar (siehe Abbildung 7). Wärmepumpensysteme, Strom-Direktheizungen und Nachtspeicherheizungen fallen unter die Kategorie „Strom (Mix bundesweit)“.

In Bezug auf alle Gebäude ergeben die Angaben der Schornsteinfeger, dass mindestens ca. 22 % der Gebäude Heizsysteme haben, die älter als 20 Jahre sind (siehe Abbildung 8).



Energieträger	%	Heizsysteme
Heizöl	61,4%	253
Unbekannt	12,4%	51
LPG	9%	37
Holzpellets	9%	37
Strom (Mix bundesweit)	4,9%	20
Holzscheite	2,4%	10
Holzhackschnitzel	1%	4
Gesamt	100%	412

Abbildung 7: Erzeugung nach Energieträger



Heizungsanlagenalter		Heizsysteme
0-5 Jahre	2,7 %	11
6-10	4,8 %	20
11-20	6,8 %	28
21-30	11,4 %	47
30+ Jahre	10,2 %	42
Unbekannt	64,1 %	264
Gesamt	100%	412

Abbildung 8: Alter Heizungsanlagen

Hinweis:

- Nicht beheizte Gebäude (z.B. Scheunen, Lagergebäude) gehören in 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

Die meisten Gebäude in Flechtdorf nutzen Heizöl zur Wärmeerzeugung. (siehe Abbildung 9).

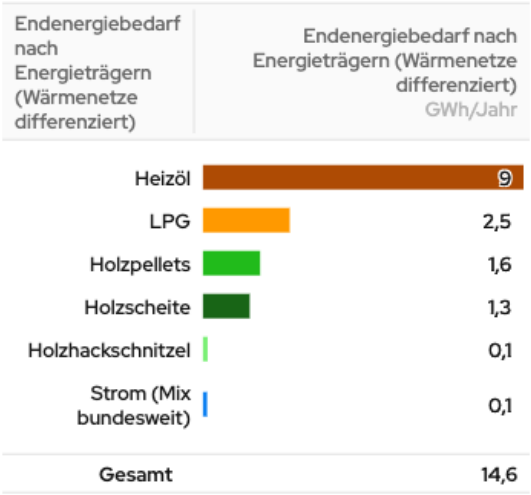


Abbildung 9: Endenergiebedarf nach Energieträgern

Hinweis:

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

1.6 Gasinfrastruktur

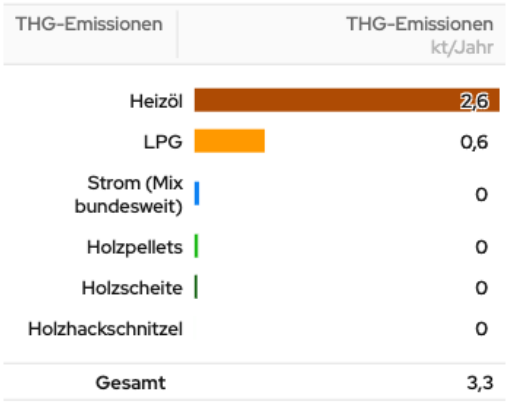
In Flechtdorf existiert derzeit kein Erdgasnetz. Ein kleiner Teil der Heizsysteme in Flechtdorf wird mit Flüssiggas (LPG) betrieben (siehe Abbildung 7).

1.7 Wärmenetze

In Flechtdorf existiert ein eng begrenztes Gebäudenetz.

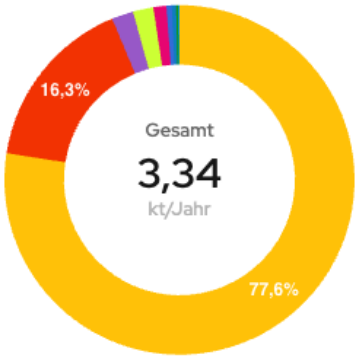
1.8 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die Treibhausgasemissionen werden maßgeblich durch den Einsatz von Heizöl bestimmt (siehe Abbildung 10). Bezogen auf die Wärmenutzung nach Gebäudetypen entsteht der Großteil der Emissionen für die Wärmebereitstellung in Wohngebäuden (siehe Abbildung 11).



THG-Emissionen	THG-Emissionen kt/Jahr
Heizöl	2,6
LPG	0,6
Strom (Mix bundesweit)	0
Holzpellets	0
Holzscheite	0
Holzhackschnitzel	0
Gesamt	3,3

Abbildung 10: Emissionen nach Energieträger



Gebäudetyp	%	THG-Emissionen kt/Jahr
Wohngebäude	77,6%	2,59
Verarbeitendes Gewerbe	16,3%	0,54
Mehrfachnutzung	2%	0,07
Sonstige Dienstleistungen	1,9%	0,06
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	1,2%	0,04
Gastgewerbe u. Beherbergung	0,5%	0,02
Handel, Instandhaltung, Reparatur	0,4%	0,01
Religiöse Einrichtung	0,2%	0,01
Gesamt	100%	3,34

Abbildung 11: Emissionen nach Gebäudetyp

1.9 Zusammenfassung Bestandsanalyse

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

- Überwiegend Wohngebäude im Gebäudebestand
- Meist ältere Gebäude
- Größter Wärmebedarf im Sektor Wohnen
- Überwiegend dezentrale Wärmeversorgung mit Öl- und Flüssiggas-Heizungen
- Kleines Gebäudenetz 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.

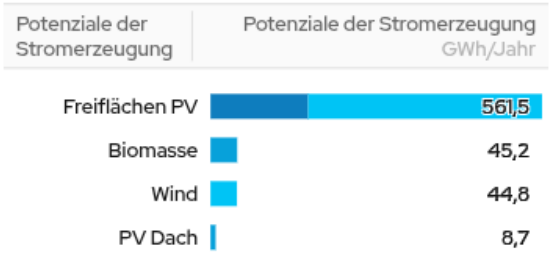
Hinweis zu künftigen Potenzialen:

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 CO2-Emissionen beim Betrieb von Wärmepumpen lassen sich durch Einsatz möglichst großer Mengen lokal erzeugten Stroms aus erneuerbaren Quellen weiter reduzieren (siehe Abbildung 12).



Potenzialwerte	%	Potenziale der Stromerzeugung GWh/Jahr
Sehr wahrscheinlich geeignet	25,05%	165,4
Wahrscheinlich geeignet	8,17%	54
Wahrscheinlich ungeeignet	66,78%	440,9
Gesamt	100%	660,2

Abbildung 12: Potenziale zur Stromerzeugung

2.1.1 Freiflächen-Photovoltaik

Das qualitative Potenzial für Freiflächen-Photovoltaikanlagen ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt (siehe Abbildung 13). Rund um das Siedlungsgebiet befinden sich bedingt geeignete Flächen.

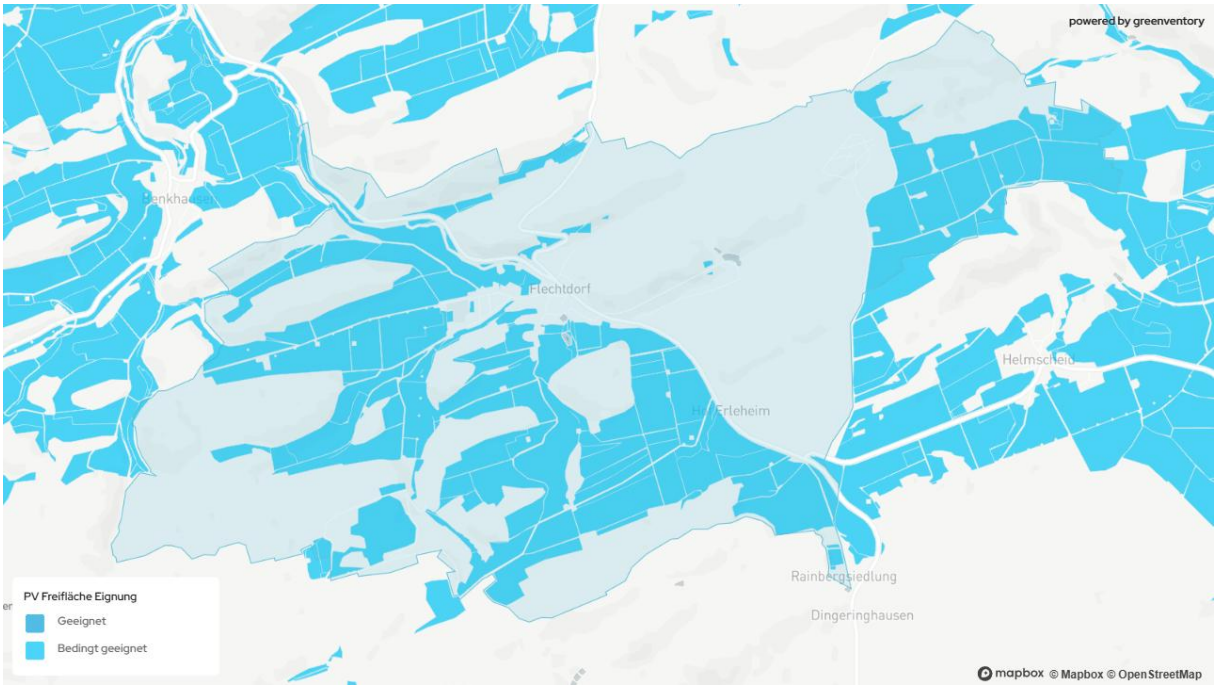


Abbildung 13: Potenzial für Freiflächen-Photovoltaik

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 14). „Gut geeignete“ Flächen bieten mindestens 1.900 Volllaststunden. In der Gemarkung Flechtdorf sowie angrenzend befinden sich wenige dieser bedingt geeigneten Standorte. Allerdings existiert bereits ein großer Windpark im östlichen Bereich der Gemarkung.

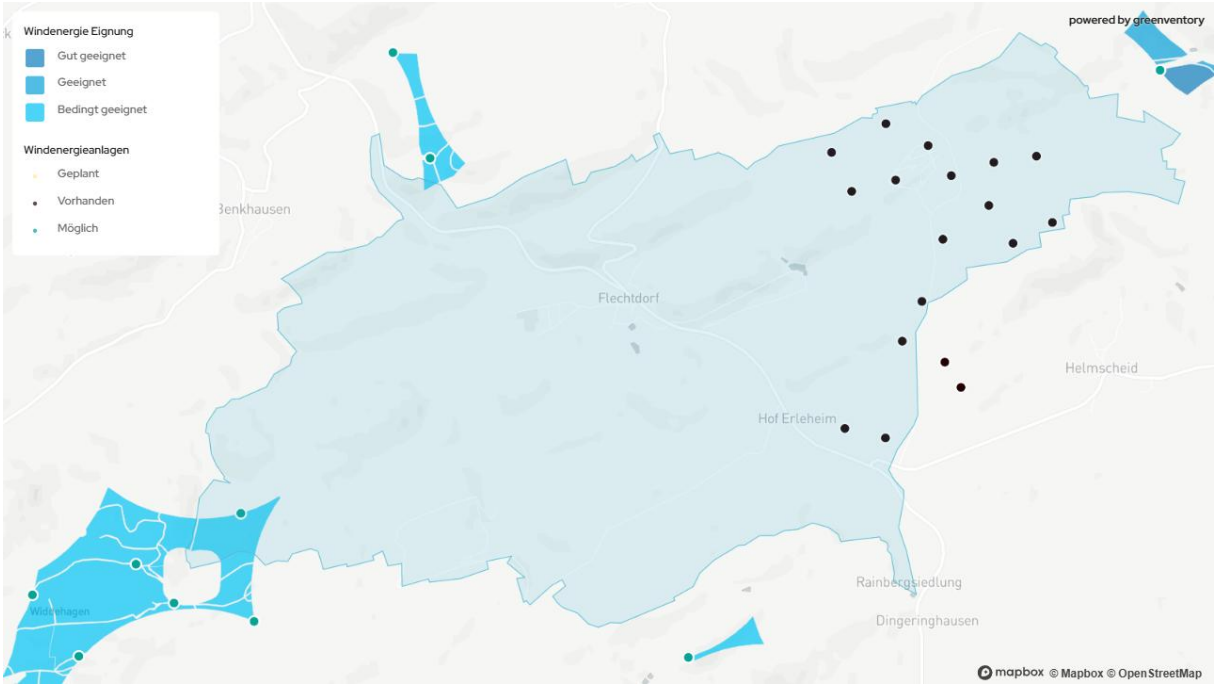


Abbildung 14: Potenzial für Windenergieanlagen

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 15). 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.

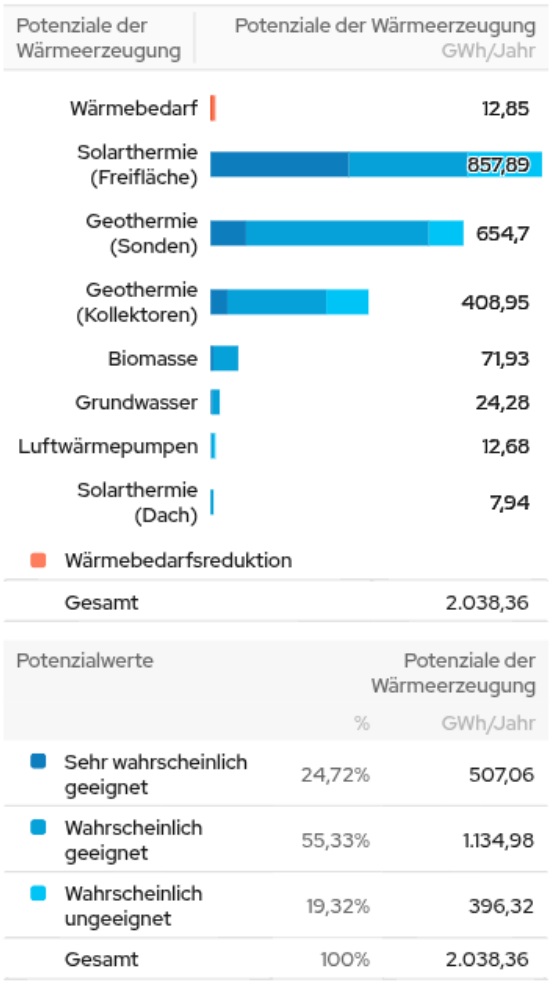


Abbildung 15: Potenziale zur Wärmeerzeugung und Wärmereduktion

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

Das Abwasserwärmepotenzial wurde untersucht. Der Einwohnergleichwert ist zu gering für eine wirtschaftliche Nutzung.

2.2.3 Industrielle Abwärme

Die Quantifizierung und Erschließung des Abwärmepotenzials der Mülldeponie sollte in einer Machbarkeitsstudie näher untersucht werden.

2.2.4 Freiflächen-Solarthermie

Das qualitative Potenzial für Freiflächen-Solarthermieanlagen ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt (siehe Abbildung 16). 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.

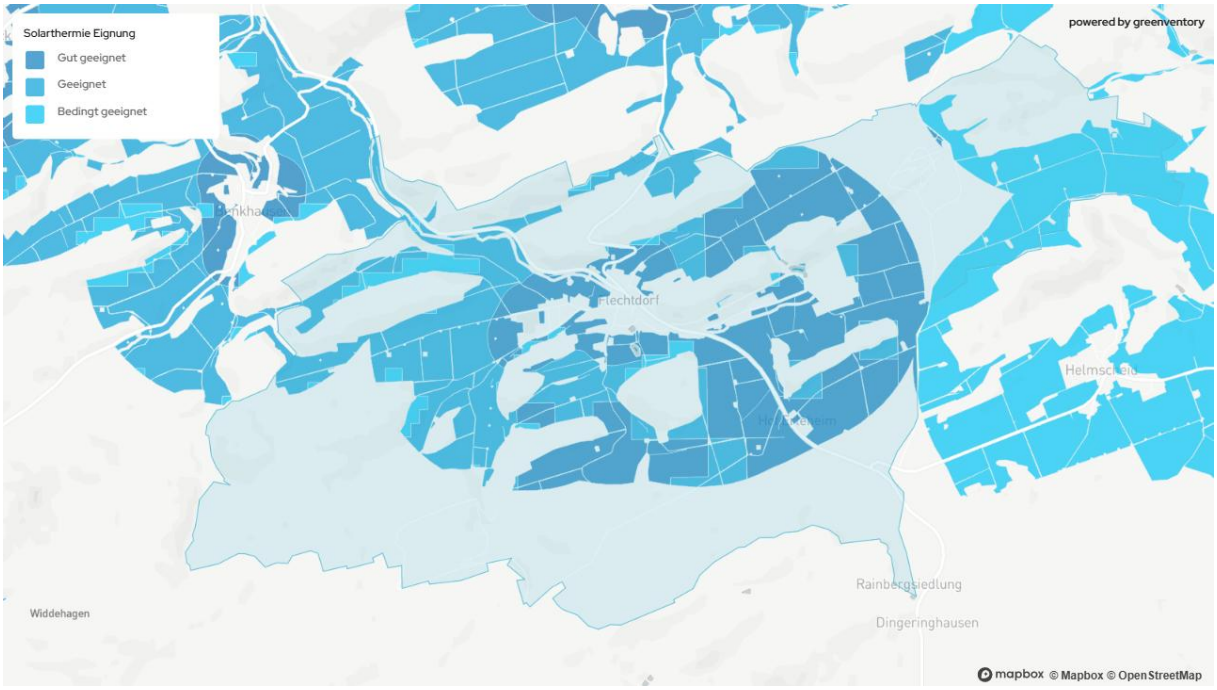


Abbildung 16: Potenziale für Freiflächen-Solarthermie

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 17 und Abbildung 18) 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 befinden sich um den Ortskern herum, sowie teilweise auch innerhalb der bebauten Flächen. Die Genehmigungsfähigkeit größerer Anlagen zur Einspeisung in Wärmenetze ist jedoch zu prüfen.

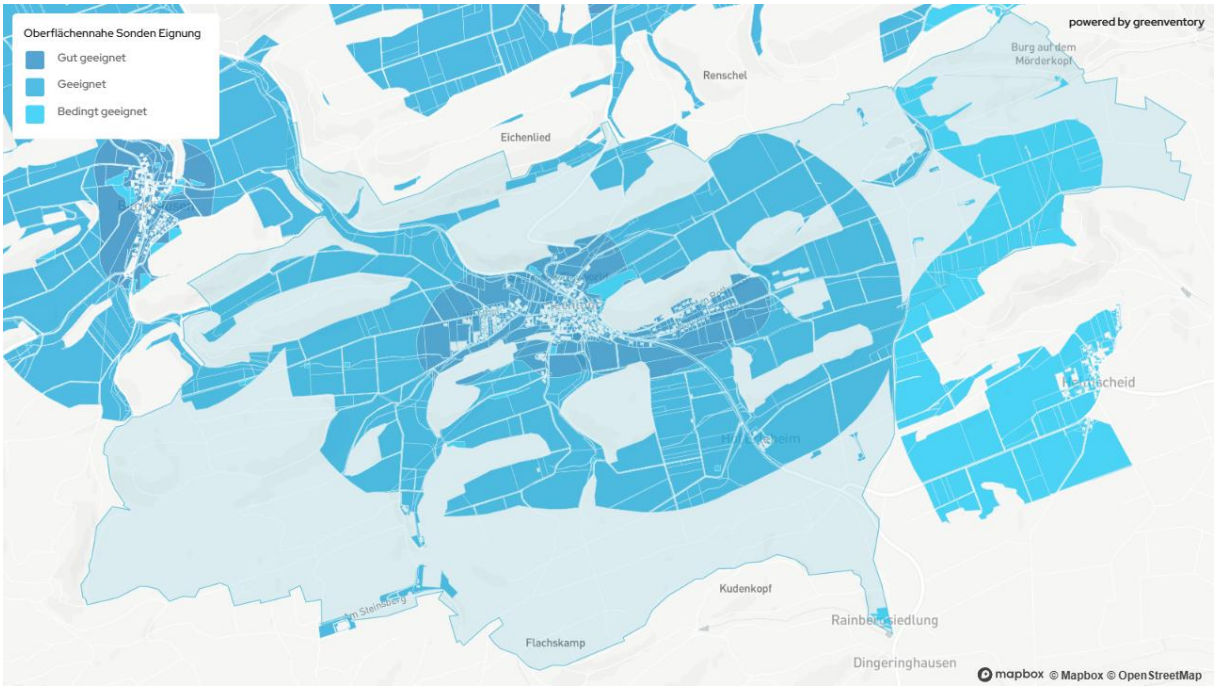


Abbildung 17: Geothermie-Eignung Sonden

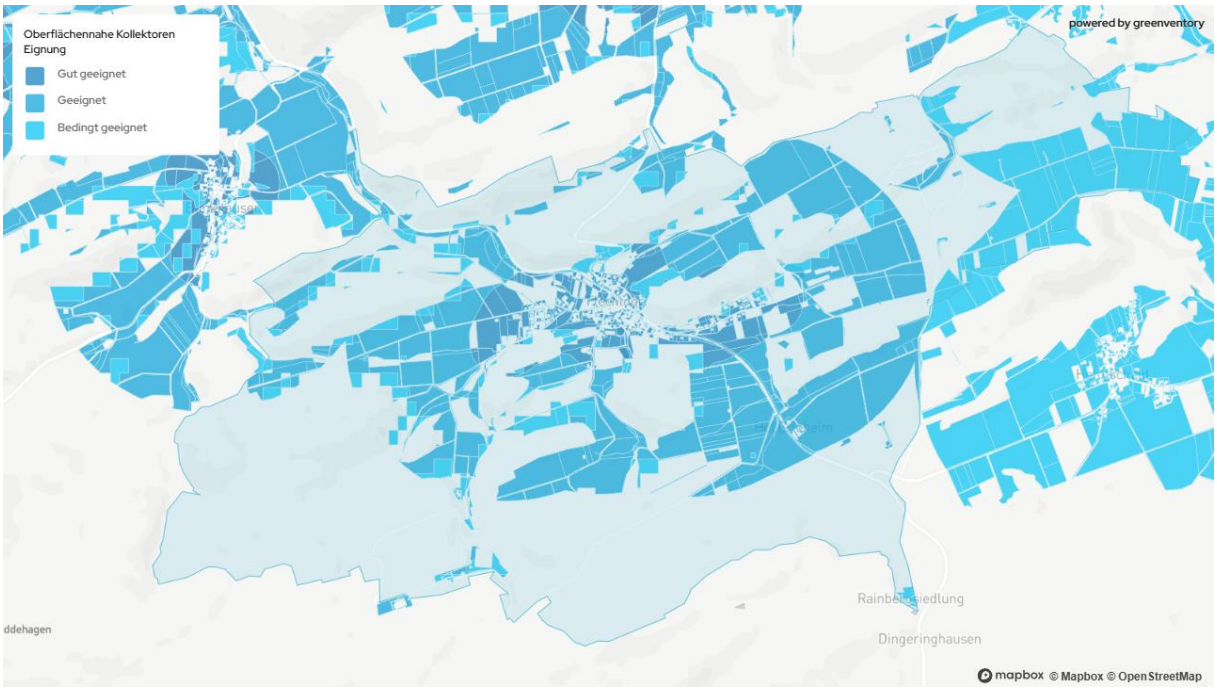


Abbildung 18: Geothermie-Eignung Kollektoren

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.

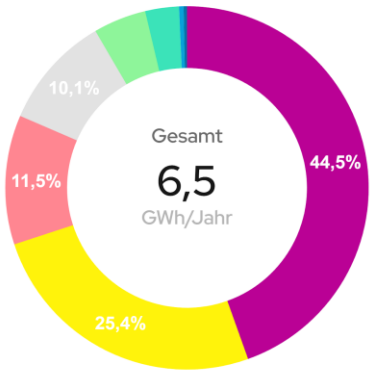
2.3 Potenzial für eine lokale Wasserstofferzeugung

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

2.4 Potenziale für Sanierung

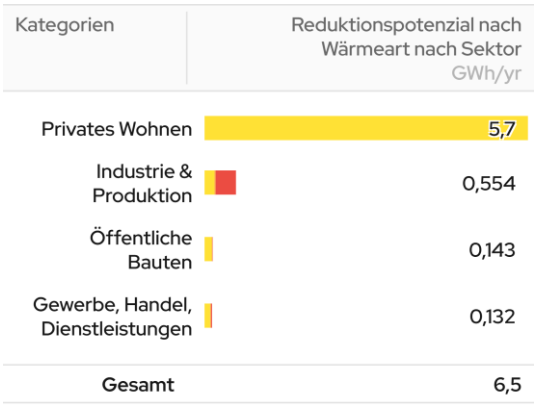
Vor Wechsel und Erneuerung der Wärmeerzeugungssysteme sollte der Wärmebedarf durch Maßnahmen zur energetischen Sanierung auf das notwendige Minimum reduziert werden. Erfahrungsgemäß bieten ältere Gebäude ein größeres Sanierungspotenzial als jüngere. Dies kommt auch in der folgenden Abbildung zum Ausdruck: Die höchste mögliche Reduzierung des Wärmebedarfs entfällt auf Gebäude, die vor 1979 gebaut wurden (siehe Abbildung 19).

Bezogen auf die Kategorien der Gebäude entfällt der überwiegende Teil des Sanierungspotenzials auf „Privates Wohnen“ (siehe Abbildung 20).



Baualter	Wärmebedarfsreduktionspotenzial GWh/Jahr	
vor 1919	44,5%	2,9
1949 - 1978	25,4%	1,7
1919 - 1948	11,5%	0,75
Unbekannt	10,1%	0,66
1979 - 1990	4,7%	0,31
1991 - 2000	3%	0,2
2001 - 2010	0,4%	0,03
2011 - 2019	0,3%	0,02
Gesamt	100%	6,5

Abbildung 19: Sanierungspotenzial nach Gebäudealter



Wärmeart	Reduktionspotenzial nach Wärmeart nach Sektor GWh/yr	
Raumwärme	93,43%	6,1
Prozesswärme	5,84%	0,38
Warmwasser	0,73%	0,05
Gesamt	100%	6,5

Abbildung 20: 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 Flechtdorf 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 und Freiflächen-Solarthermie 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 Flechtdorf demnach am besten für dezentrale Wärmeversorgungssysteme (Einzelversorgung der Gebäude) geeignet sein (siehe Abbildung 21).

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.

Ein Beispiel dafür, wie es gelingen kann, ist das vorhandene Gebäudenetz.

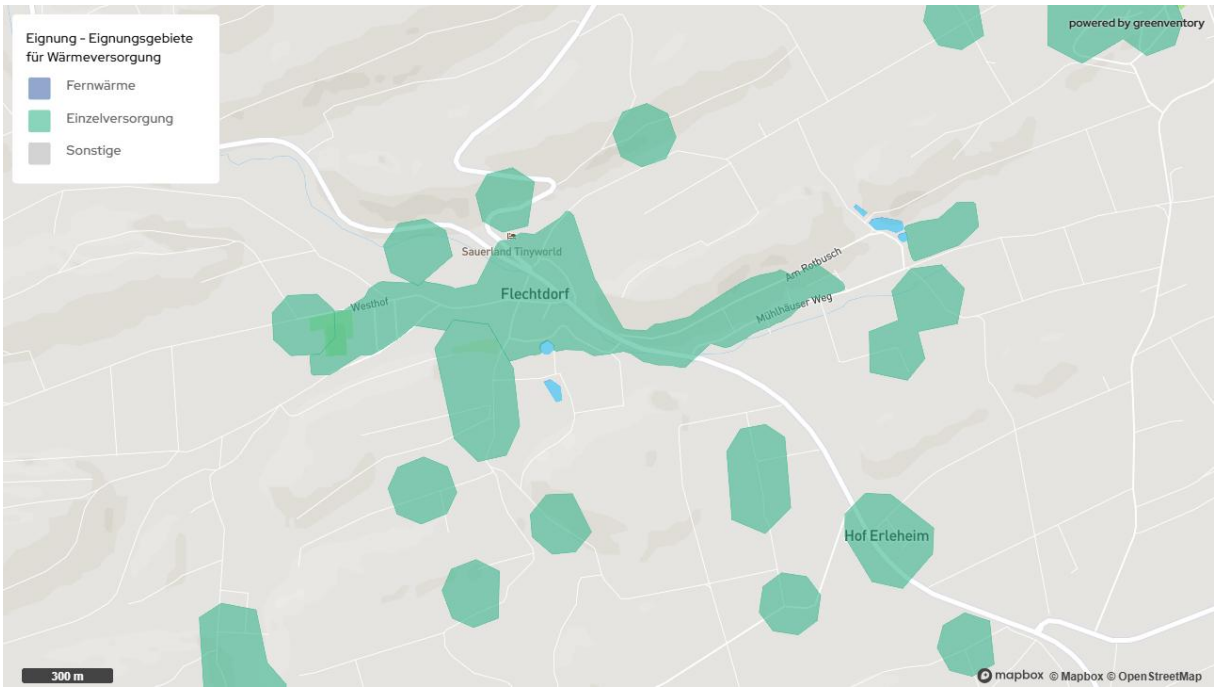


Abbildung 21: Eignungsgebiet(e) für Wärmeversorgung

4 Zielszenario

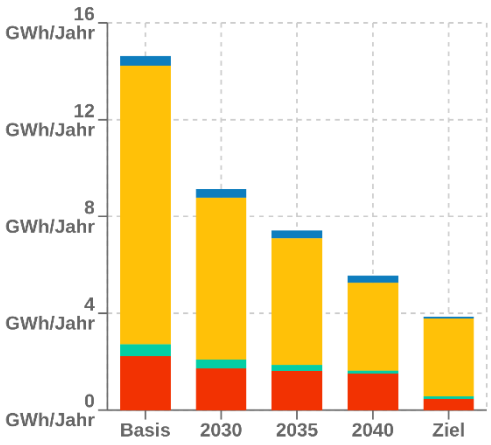
Für die in diesem Kapitel dargestellten Ergebnisse zum Zielszenario der Wärmeversorgung 2045 wird angenommen, dass bis zum Jahr 2045 die jährliche Rate der energetischen Sanierung 2 % betragen wird. Die sog. Sanierungstiefe wird dabei als „konventionell“ angenommen und bewegt sich damit auf etabliertem 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 22 und Abbildung 23). Wärmepumpen werden die maßgeblichen Heizsysteme sein (siehe Abbildung 24). Bei den prognostizierten Heizungsarten im Zielszenario entspricht die Klasse „Unbekannt“ den unbeheizten Gebäuden.



Wirtschaftssektor	Differenz zw. Basis- und Zieljahr	
	%	GWh/Jahr
Industrie & Produktion	-78,92%	-1,76
Öffentliche Bauten	-79,59%	-0,39
Privates Wohnen	-72,11%	-8,3
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	-80,49%	-0,33
Gesamt	-73,6%	-10,78

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

Abbildung 22: Zielszenario - Entwicklung Endenergiebedarf nach Sektor

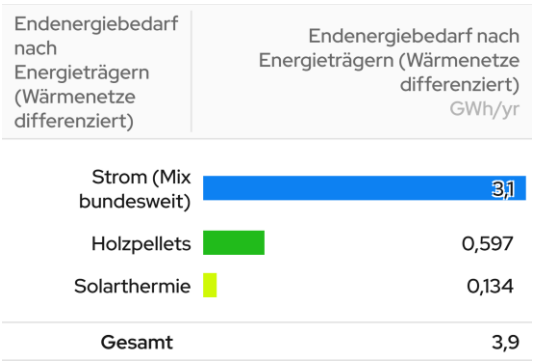
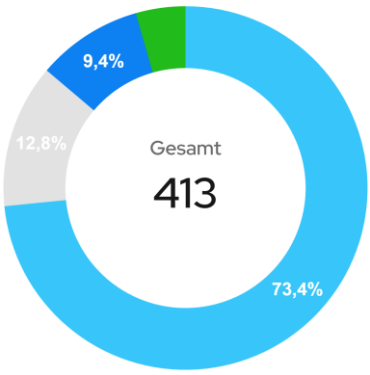


Abbildung 23: Zielszenario - Endenergiebedarf nach Energieträgern

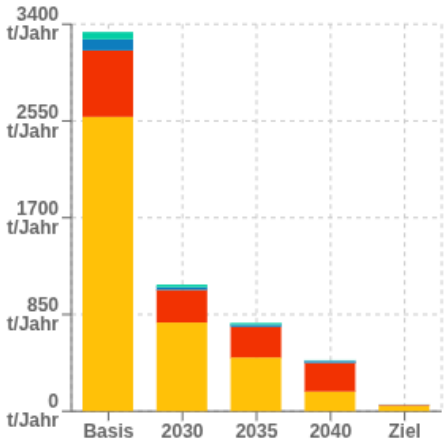


Heizungsarten		Heizsysteme
Elektrische Luftwärmepumpe	73,4%	303
Unbekannt	12,8%	53
Elektrische Erdwärmepumpe	9,4%	39
Pelletheizung	4,4%	18
Gesamt	100%	**413**

Abbildung 24: 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 25).



Wirtschaftssektor	Differenz zw. Basis- und Zieljahr	
	%	t/Jahr
Privates Wohnen	-98,15%	-2.538,25
Industrie & Produktion	-98,79%	-575,17
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	-98,77%	-96,99
Öffentliche Bauten	-97,63%	-63,09
Gesamt	-98,3%	-3.273,5

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

Abbildung 25: 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 Flechtdorf 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.
- Die Quantifizierung und Erschließung des Abwärmepotenzials der Mülldeponie sollte weiter untersucht werden.

6 Fazit

In Flechtdorf 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.