REGENSBURG energieagentur

Aktualisierung des Klimaschutzkonzeptes aus dem Jahr 2010

Stadt Maxhütte-Haidhof

Anschrift: Stadt Maxhütte-Haidhof
Regensburger Straße 18
93142 Maxhütte-Haidhof

Bearbeitungszeitraum: November 2021 bis Dezember 2022

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 2

2 Aktualisierung des Klimaschutzkonzeptes 3

2.1 Methodik des Klimaschutzkonzeptes 2022 3

2.2 Abgrenzung zum Klimaschutzgesetz aus dem Jahr 2010 4

2.3 Strukturdaten 5

2.3.1 Datenerhebung 2022 5

2.3.2 Vergleich mit 2010 7

2.4 Ist-Analyse 8

2.4.1 Datenerhebung 2022 8

2.4.2 Vergleich mit 2010 18

2.5 Potenzialermittlung 20

2.5.1 Datenerhebung 2022 20

2.5.2 Vergleich mit 2010 27

2.6 Überprüfung der Ziele aus 2010 29

2.7 Maßnahmen 30

2.7.1 Überprüfung der Maßnahmen aus 2010 30

2.7.2 Fortschreibung des Maßnahmenkatalogs 32

3 Verzeichnisse 38

3.1 Tabellenverzeichnis 38

3.2 Abbildungsverzeichnis 39

1 Einleitung

Die Stadt Maxhütte-Haidhof beauftragte die Energieagentur Regensburg e. V. mit der Aktualisierung des bestehenden Klimaschutzkonzeptes aus dem Jahr 2010.

Bestandteile sind eine Analyse des energetischen Ist-Zustandes sowie eine Potenzialanalyse mit anschließenden Maßnahmenempfehlungen für das Stadtgebiet Maxhütte-Haidhof. Ziel ist es, basierend auf dem energetischen Ist-Zustand das Potenzial zum Einsatz erneuerbarer Energien im Stadtgebiet zu ermitteln. Weiterhin werden umsetzbare Maßnahmenempfehlungen aus den konkreten Ergebnissen der Untersuchungen abgeleitet. Darüber hinaus werden die bereits im Konzept aus dem Jahr 2010 befindlichen Maßnahmen auf ihren Umsetzungsstandüberprüft, erneut bewertet und gegebenenfalls in das neue Konzept überführt bzw. als erledigt bzw. nicht mehr relevant gestrichen.

Das aktualisierte Klimaschutzkonzept soll dabei nicht eine spezifische Untersuchung konkreter Maßnahmen hinsichtlich detaillierter Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen oder ähnlichem ersetzen, sondern erste Anhaltspunkte und Impulse liefern. Mit dem Konzept sollen Grundlagen für weitere Diskussionen bezüglich Energieeinsparung und Energieeffizienz sowie des Einsatzes von Erneuerbarer Energien geschaffen werden. Weiterhin werden Fakten ausgearbeitet, um bei künftigen energierelevanten Planungen und Entscheidungen einen gesamtheitlichen Überblick zu haben.

2 Aktualisierung des Klimaschutzkonzeptes

2.1 Methodik des Klimaschutzkonzeptes 2022

Dabei lassen sich die Energieverbräuche in drei Bereiche einteilen. Neben dem Stromverbrauch werden die benötigte Wärmeenergie zur Erzeugung von Warmwasser, Raum- und Prozesswärme sowie die im Verkehrsbereich aufgewendete Energie in Form von Kraftstoffen bilanziert.

Der elektrische Energiebedarf wird im Gebiet der Stadt Maxhütte-Haidhof durch den Netzbetreiber Bayernwerk Netz GmbH sichergestellt. Als Netzbetreiber kann es Auskunft über die abgesetzten Strommengen liefern. Dabei ist es unerheblich, durch welchen Anbieter ein Letztverbraucher Strom bezieht. Die Netzabsatzdaten beinhalten die gesamte im Stadtgebiet verbrauchte, elektrische Energie. Durch die Einteilung in verschiedene Tarifklassen können monatliche Letztverbraucher, jährliche Letztverbraucher sowie Sonderabnehmer wie Stromheizungen differenziert werden. Als Bilanzierungsjahre wurden aufgrund der Datenkonsistenz die Jahre 2017 bis 2019 gewählt, da zum Zeitpunkt der Datenabfrage diese zuletzt vollständig zur Verfügung standen.

Der Energiebedarf im Bereich Wärme wird im Wesentlichen durch die Beheizung des Gebäudebestandes sowie zur Erzeugung von Warmwasser bestimmt. Für das Gewerbe ist zusätzlich die Bereitstellung von Prozesswärme notwendig. Anders als im Verbrauchsbereich Strom kann bei der Wärme nur zum Teil auf Netzabsatzdaten der Netzbetreiber zurückgegriffen werden.

Nur bei den zur Wärmeerzeugung genutzten leitungsgebundenen Energieträgern wie Strom und Erdgas können Daten der Netzbetreiber herangezogen werden. Für den Energieträger Strom gilt dies jedoch nur, soweit dieser durch separate Zähler erfasst wird. Das vorhandene Erdgasnetz wird ebenfalls durch das Bayernwerk Netz GmbH betrieben. Analog zum Verbrauchsbereich Strom lassen sich die Absatzmengen des im Stadtgebiet verbrauchten Erdgases unabhängig von Verträgen mit Drittanbietern abfragen.

Neben Gas und Strom werden aber grundsätzlich noch weitere Energieträger zur Erzeugung von Wärme genutzt. In diesem Konzept berücksichtigt sind:

- Heizöl
- Biomasse
- Umweltwärme
- Solare Strahlungsenergie

Im Gegensatz zu den leitungsgebundenen Energieträgern elektrischer Strom und Erdgas handelt es sich bei den o.a. um sogenannte nicht-leitungsgebundene Energieträger. Auf eine gemeinsame vollständige Datenquelle kann demnach nicht zurückgegriffen werden. Daher wird hierbei auf statistische Kenngrößen aus dem Energieatlas Bayern gebaut. Zunächst wird für den

Wärmebereich eine Top-Down-Analyse durchgeführt[1]. Dabei wird auf Basis statistischer, bayernweiter Erhebungen eine Startbilanz erstellt. Diese wird mit lokal verfügbaren, tatsächlichen Energieverbrächen der Netzbetreiber ergänzt und geschärft.

Die Ermittlung des Energiebedarfs im Verbrauchsbereich Verkehr erfolgt im Wesentlichen über die aktuellen Zulassungszahlen an Kraftfahrzeugen im Gemeindegebiet. Als Datenquelle dient das Kraftfahrbundesamt in Flensburg.

Es wurden folgende Fahrzeugtypen betrachtet:

- PKW
- LKW
- Krafträder
- Zugmaschinen
- Land- und Forstwirtschaftliche Zugmaschinen
- Sonstige KFZ

Unter Berücksichtigung von durchschnittlichen jährlichen Fahrleistungen sowie des jeweiligen durchschnittlichen Kraftstoffverbrauchs der verschiedenen Fahrzeugtypen kann der Endenergieverbrauch dargestellt werden.[2] Der Bereich des öffentlichen Nahverkehrs wurde nicht betrachtet. In der Bilanzierung unberücksichtigt bleibt auch der Durchgangs- sowie Bahnverkehr.

2.2 Abgrenzung zum Klimaschutzgesetz aus dem Jahr 2010

Die Methode zur Abschätzung der Verbrauchsdaten und CO_2-Emission fußte maßgeblich auf einer Fragebogenaktion in welcher 1.000 Haushalte stichprobenartig zu unterschiedlichen Themen in den Bereichen Strom, Wärme und Mobilität befragt wurden. Die Rücklaufquote lag bei 260 Stück, also 26 %, und wurde als durchschnittlich angesehen. Die Antworten dieser Fragebogenrückläufer wurden mit Daten aus statistischen Erhebungen zum einen abgeglichen und zum anderen verrechnet, um für jeden Bereich eine spezifische CO_2-Emission pro Kopf und Jahr auszugeben. Im Bereich Strom wurde ergänzend zum Fragebogen der Absatz über den Netzbetreiber abgerufen. Über die Emissionen des Bundesdeutschen Strommixes sowie die Einwohnerzahl konnte so ebenfalls eine spezifische CO_2-Emission pro Kopf errechnet werden. Die Potenziale im Rahmen des Ausbaus der Erneuerbaren Energien wurden nach dem 2010 gültigen Stand der Technik erhoben. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse konnten abschließend Maßnahmen definiert und als Maßnahmenkatalog veröffentlicht werden.

In den Bereichen Potenzialermittlung und Maßnahmendefinition decken sich die Herangehensweisen der Konzeptversion aus 2010 und dem hier vorliegenden Konzept. Die Ist-Analyse jedoch weicht durch die unter Abschnitt 2.1 beschriebene Methodik jener weiter oben in diesem Abschnitt erläuterter Methodik aus dem Jahr 2010 ab. Dies hat zum Grund, dass die

1 [Quelle: Informationen zu den Rahmendaten: Wärmebedarf, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 09/2021]

2 [Quelle: DIW Wochenbericht 47 2012, DIW Berlin, Offenburg, 11/2012]

heute verfügbaren Daten und Methodiken damals nicht zur Verfügung standen. Durch die, in der vorliegenden Erstellung angewendete Methodik lässt sich neben einer Aussage über die CO_2-Emission pro Kopf auch eine Aussage über die Gesamtemission nach Bereichen für das gesamte Stadtgebiet treffen.

2.3 Strukturdaten

2.3.1 Datenerhebung 2022

Die Stadt Maxhütte-Haidhof weißt zum 31. Dezember 2019 3.469 ha an Bodenfläche auf[3]. Dabei entfallen 602 ha als Siedlungsfläche und 249 ha als Verkehrsfläche. Mit 2.618 ha und damit über 75 Prozent der gesamten Bodenfläche schlagen Vegetation und Gewässer zu Buche. Es handelt sich demnach um eine ländlich geprägte Siedlungsstruktur.

Die oben beschriebene Siedlungsfläche enthält 310 ha Wohnbaufläche[4]. Auf dieser Fläche befanden Sich zum 31. Dezember 2019 3.529 Wohngebäude. Mit 2.356 Einfamilienhäusern entspricht diese Gebäudekategorie rund zwei Drittel aller Wohnhäuser. 877 Gebäude bestehen aus zwei Wohneinheiten, womit Wohngebäude bis maximal zwei Wohneinheiten insgesamt 91,7 Prozent der Bebauung entsprechen. Lediglich 294 Gebäude weisen drei oder mehr Wohneinheiten auf. In Summe beinhalten alle Wohngebäude 5.362 Wohneinheiten. Somit liegt der Durchschnitt der Wohneinheiten bei Gebäuden mit über zwei Wohneinheiten bei 4,2. Insgesamt beträgt die Wohnfläche über alle Wohneinheiten hinweg 581.010 m². Dies entspricht einer durchschnittlichen Fläche von 106,7 m² je Wohneinheit.

Im Verlauf von 2008 bis 2019 ließ sich eine positive Einwohnerentwicklung[5] verzeichnen. Innerhalb dieser 11 Jahre stieg die Zahl der Einwohner um 1.3.13 Personen. Dies entspricht einer prozentualen Steigerung um 12,5 Prozent gegenüber dem Basisjahr 2008. Dabei blieb die Einwohnerzahl bis 2011 annähernd konstant. Zuletzt stieg die Zahl linear um rund 200 Personen pro Jahr. Diese Entwicklung ist in Abbildung 1 ersichtlich. Für die nachfolgenden Betrachtungen der energetischen Ist-Situation wird eine mittlere Einwohnerzahl über die Jahre 2017 bis 2019 gebildet. Diese beträgt 11.585 Personen.

3 [Quelle: Statistik Kommunal Maxhütte-Haidhof, S. 13, Bayerisches Landesamt für Statistik, Fürth, 02/2022]

4 [Quelle: Statistik Kommunal Maxhütte-Haidhof, S. 12, Bayerisches Landesamt für Statistik, Fürth, 02/2022]

5 [Quelle: Statistik Kommunal Maxhütte-Haidhof, S. 6, Bayerisches Landesamt für Statistik, Fürth, 02/2022]

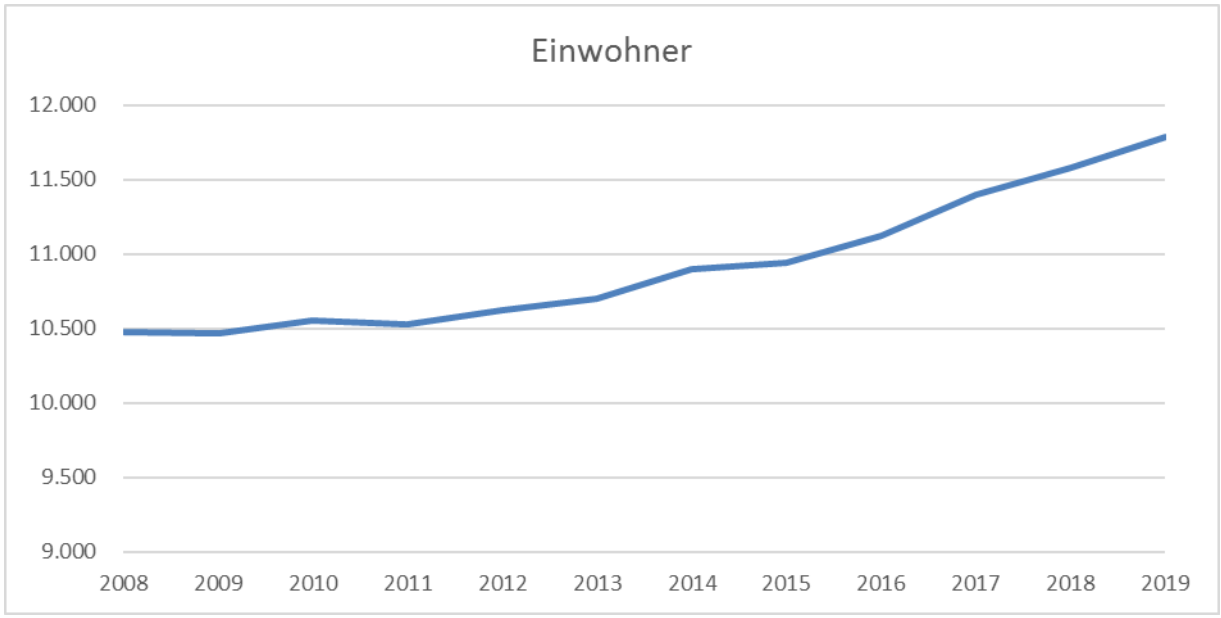


Abbildung 1: Einwohnerentwicklung

Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten[6] am Wohnort betrug im Jahr 2019 zuletzt 5.101 Personen. Wohingegen die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort lediglich 3.053 Personen betrug. Tabelle 1 zeigt den Verlauf über die Bilanzjahre 2017 bis 2019.

Art	2017	2018	2019
Sozialversicherungsbeschäftigte am Wohnort	4.842	5.031	5.101
Sozialversicherungsbeschäftigte am Arbeitsort	3.092	3.058	3.053

Tabelle 1: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte

Es zeigt sich, dass trotz einer Steigerung der Einwohnerzahl die Beschäftigten am Arbeitsort abnahmen. Die Zahl der Beschäftigten am Wohnort hingegen nahm zu. Dies verdeutlicht das Verhältnis der Stadt Maxhütte-Haidhof zur Stadt Regensburg als Oberzentrum in der Region. Viele der Einwohner pendeln in Richtung Regensburg. Für eine spätere Betrachtung der energetischen Ist-Situation wird eine mittlere Beschäftigtenzahl am Arbeitsort über die Jahre 2017 bis 2019 gebildet. Diese beträgt 3.068 Personen.

[6] [Quelle: Statistik Kommunal Maxhütte-Haidhof, S. 8, Bayerisches Landesamt für Statistik, Fürth, 02/2022]

2.3.2 Vergleich mit 2010

Die Bodenfläche hat sich zum Jahr 2019 im Vergleich zum Basisjahr 2008 aus dem Konzept von 2010 nicht verändert. Dies bedeutet, dass keine Eingemeindungen oder Gebietsabtretungen innerhalb des Zeitraums stattgefunden haben.

Die Einwohnerzahl zu den Bilanzjahren hat sich stark verändert. Während 2008 lediglich 10.474 Einwohner gemeldet waren, lag dieser Wert zum Ende 2019 bei 11.787 Einwohner. Dies entspricht einem Bevölkerungswachstum von insgesamt 12,5 Prozent bzw. durchschnittlich rund 120 Personen jährlich. Im Konzept von 2010 wird eine Bevölkerungsentwicklung von 1998 bis 2008 von 4,7 Prozent ausgewiesen. Der Bevölkerungszuwachs nahm demnach deutlich zu. Hier setzt sich die bereits im vorangegangenen Konzept erwähnte Zuwanderung fort. Das Binnenwachstum hingegen stagniert.

Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten Personen am Wohnort. ist von 3.900 im Bericht von 2010 auf zuletzt 5.101 Personen gestiegen. Über die Zahl der Beschäftigten am Arbeitsort ist im Konzept aus 2010 keine Angabe gemacht.

Die Anzahl an Bewohnern je Wohneinheit ist mit 2,2 konstant geblieben. Die Wohnfläche je Bewohner stieg jedoch von 45,5 m² auf 49,3 m² an. Das entspricht einer Steigerung um rund 8 Prozent. Auch die Wohnfläche je Wohneinheit steigerte sich von 98,7 m² im Jahr 2008 auf 106,7 m² im Jahr 2019. Auch das entspricht einer Steigerung um rund 8 Prozent. Diese Entwicklung resultiert aus der Tatsache, dass seit 2008 maßgeblich Einfamilienhäuser zugebaut wurden.

2.4 Ist-Analyse

2.4.1 Datenerhebung 2022

Stromverbrauch

Der elektrische Energiebedarf des Betrachtungsgebietes wurde beim zuständigen Netzbetreiber, der Bayernwerk Netz GmbH, für die Bilanzjahre 2017 bis 2019 abgefragt. Der Netzbetreiber stellte eine Erhebung des Stromabsatzes nach den Verbrauchergruppen

- Monatliche Letztverbraucher
- Jährliche private Letztverbraucher
- Jährliche gewerbliche Letztverbraucher
- Landwirtschaft
- Speicherheizung
- Wärmepumpen
- Straßenbeleuchtung

zur Verfügung. Neben der Absatzmenge wurde auch die Anzahl der Abnehmer nach den oben dargestellten Kategorien zusammengefasst, um keine Rückschlüsse auf einzelne Verbrauchsstellen zuzulassen. Aus den drei Bilanzjahren wurde je Verbrauchergruppe ein Mittelwert gebildet. Folgende Situation stellt sich dar. 42 Prozent des gesamten Stromabsatzes im Untersuchungsgebiet entfallen auf die Verbrauchergruppe der privaten Haushalte. Geht man nun davon aus, dass der Überwiegende Anteil des Stromabsatzes für Stromheizungen und Wärmepumpen ebenfalls in diese Verbrauchergruppe fallen, so wird die Hälfte des Stromabsatzes im privaten Umfeld genutzt. 48 Prozent des Stromabsatzes wird für gewerbliche Zwecke aufgewendet. Hier inbegriffen sind auch die kommunalen Liegenschaften.

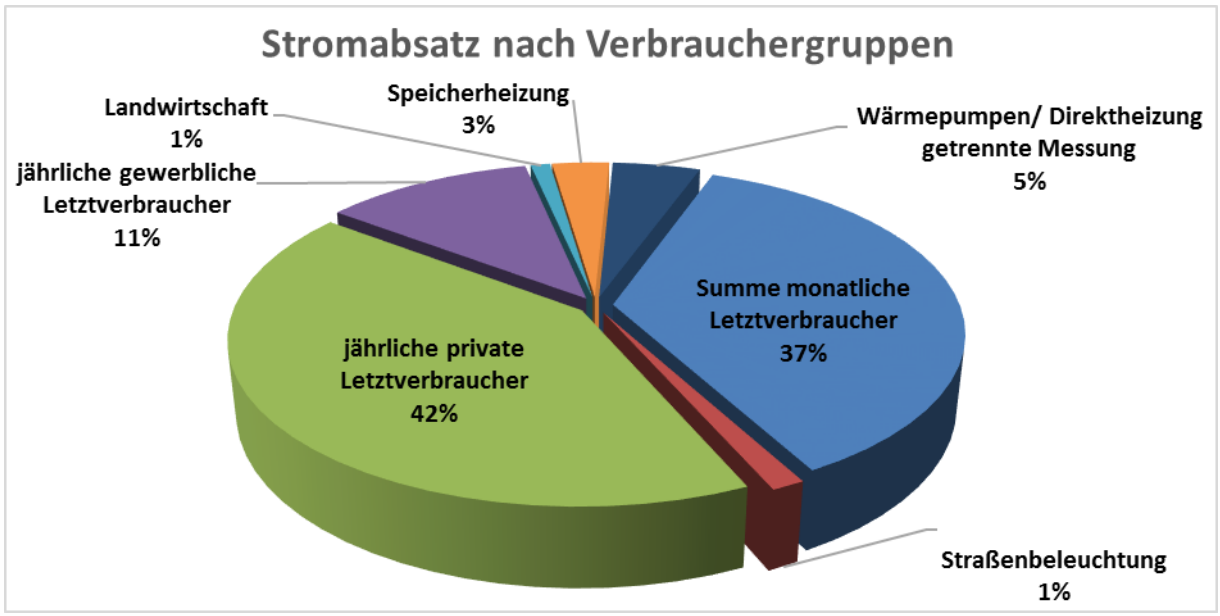


Abbildung 2: Stromabsatz nach Verbrauchergruppen

Die zur Verfügung gestellten Verbrauchergruppen werden zu den Verbraucherbereichen

- Private Haushalte
- Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)

zusammengefasst. Auf Grundlage dieser Verteilung ergibt sich für die Bilanz des Stromabsatzes eine Verteilung laut nachfolgender Tabelle 2.

Verbraucherbereich	Stromabsatz
Private Haushalte	17.907,9 MWh
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	17.321,8 MWh
Summe	**35.229,7 MWh**

Tabelle 2: Stromabsatz nach Verbraucherbereich

Für eine spätere Gegenüberstellung der Bereiche Strom, Wärme und Verkehr wird der Stromanteil für Speicherheizungen sowie Wärmepumpen und Direktheizungen nicht dem Strombereich zugeordnet. Dieser Anteil entspricht einer Menge von 2.780,0 MWh/a und ist vom Gesamtstromverbrauch abzuziehen.

Verbraucherbereich	Stromabsatz
Summe Stromabsatz	35.229,7 MWh
Speicherheizungen, Wärmepumpen und Direktheizungen	2.780,0 MWh
Energiebedarf Strom	**32.449,7 MWh**

Tabelle 3: Energiebedarf Strom

Für die Ermittlung des Strombedarfs bezogen auf die Einwohner der Stadt Maxhütte-Haidhof im Betrachtungszeitraum wird ebenfalls der Anteil des Stromabsatzes für Wärmebereitungszwecke vom Gesamtstromabsatz im Bereich der privaten Haushalte subtrahiert. Somit ergibt sich ein Strombedarf für elektrische Anwendungen von 15.127,9 MWh/a. Aus diesem Stromabsatz der privaten Haushalte ergibt sich ein Pro-Kopf-Verbrauch von 1.306 kWh/a. Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistung lässt sich ebenfalls ein Pro-Kopf-Verbrauch, bezogen auf die sozialversicherungsbeschäftigten am Arbeitsort, errechnen. Dieser liegt bei 5.656 kWh/a.

Erzeugung von Strom auf Basis von Erneuerbaren Energien

Neben Stromabsatz im Betrachtungsgebiet wurden auch die Werte des in das öffentliche Stromnetz eingespeisten Stroms aus Photovoltaikanlagen sowie die Anzahl und Leistung dieser gemeldet. Für das Gebiet kann statistisch von einer Erzeugung elektrischer Energie von rund 1.050 kWh/kW_p ausgegangen werden multipliziert mit der installierten Leistung ergibt sich eine statistische Stromerzeugung. Die Differenz aus dieser statistischen Erzeugung mit der tatsächlichen Einspeisung ergibt den statistischen Eigenverbrauch. Tabelle 4 stellt dies dar. Im Gebiet waren im Mittel der Jahre 2017 bis 2019 in Summe 671 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 15.478 kW_p installiert. Die durchschnittliche Einspeisung lag bei 14.720 MWh/a, der statistische Eigenverbrauch bei 668 MWh.

Photovoltaik	2017	2018	2019
Anzahl	617	641	671
Installierte Leistung	14.006 kW	14.481 kWh	15.478 kW
Einspeisemenge	13.701,8 MWh	14.998,3 MWh	15.460,1 MWh
Statistischer Eigenverbrauch	1.004,5 MWh	206,8 MWh	791,8 MWh

Tabelle 4: Installierte Photovoltaikanlagen

An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass auf dem Betrachtungsgebiet aktuell zwei Freiflächen-Photovoltaikanlagen mit einem Netzanschluss von 7.162 kWp installiert sind. Dies entspricht über 45 Prozent der installierten Leistung. Bei Freiflächenanlagen wird die gesamte erzeugte Menge an elektrischer Energie in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Dies erklärt auch den vergleichsweise geringen Anteil von Eigenverbrauch.

Weitere Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien, wie Wind- oder Wasserkraft ist nicht vorhanden.

Stromerzeugung auf Basis von Kraft-Wärme-Kopplung

Auch der durch Anlagen auf Basis von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugte, und in das öffentliche Netz eingespeiste Strom wird durch den Stromnetzbetreiber erfasst. Zum Zeitpunkt der Datenerfassung existierten über alle drei Jahre drei KWK-Anlagen im Betrachtungsgebiet. In Summe wiesen diese ein elektrische Leistung von 10 kW auf. Die Menge, des in das öffentliche Netz eingespeisten Stroms lag im Mittel bei 35,2 MWh. Dies entspricht einer Vollaststundenzahl von rund 3.520 Stunden. Es ist davon auszugehen, dass die tatsächlich erzeugte Strommenge höher ist, da bei KWK Anlagen wesentlich höhere Vollaststundenzahlen für einen wirtschaftlichen Betrieb notwendig sind. Allerdings ist dies von Anlage zu Anlage stark unterschiedlich und es lässt sich keine pauschale Aussage tätigen.

Nachfolgende Abbildung 3 beinhaltet den eigenerzeugten Strom über Photovoltaik und Kraft-Wärme-Kopplung im Betrachtungsgebiet über die Bilanzjahre 2017 bis 2019.

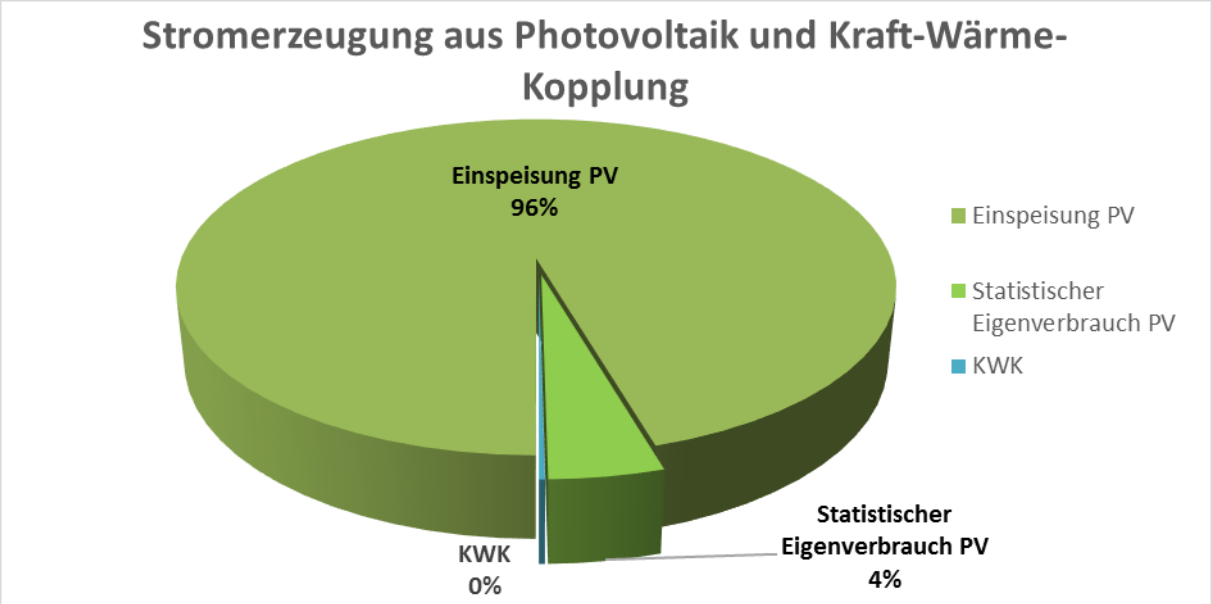


Abbildung 3: Stromerzeugung aus Photovoltaik und Kraft-Wärme-Kopplung

Wärmeverbrauch

Der Wärmeverbrauch lässt sich in zwei Bereiche gliedern. So beruht dieser auf der einen Seite auf leitungsgebundenen Energieträgern und auf der anderen Seite auf nicht-leitungsgebundenen Energieträgern. Bei den leitungsgebundenen Energieträgern handelt es sich um

- Erdgas
- Elektrische Energie zur Wärmebereitstellung

wohingegen es sich bei den nicht-leitungsgebundenen Energieträgern um

- Heizöl
- Biomasse
- Umweltwärme
- Solare Strahlungsenergie

handelt.

Betrachtet werden nun zunächst die leitungsgebundenen Energieträger. Das Erdgasnetz wird betrieben durch die Bayernwerk Netz GmbH. Auch hier wurden für den Erdgasabsatz die abgesetzte Erdgasmenge sowie die Anzahl der Entnahmestellen für die Jahre 2017 bis 2019 abgefragt. Die absolute Absatzmenge sowie die Gesamtanzahl der Entnahmestellen sind nach den Verbrauchergruppen GHD -monatliche sowie jährliche Letztverbraucher- sowie im Bereich der privaten Haushalte in den Kategorien Kochgas, Einfamilienhäuser und Mehrfamilienhäuser bekannt. Mit 2.356 Einfamilienhäusern im Jahr 2019 bedeutet dies, dass 71,4 Prozent der Einfamilienhäuser mit Erdgas versorgt sind. Hingegen lediglich rund fünf Prozent der Mehrfamilienhäuser. Tabelle 5 zeigt die Entnahmestellen, Tabelle 6 den Erdgasabsatz.

Verbrauchergruppe	2017	2018	2019
Kochgas	8	8	8
Einfamilienhäuser	1.682	1.726	1.780
Mehrfamilienhäuser	56	58	60
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	125	128	128
Summe	**1.871**	**1.920**	**1.976**

Tabelle 5: Entnahmestellen Erdgas

Verbrauchergruppe	2017	2018	2019
Kochgas	11 MWh	9 MWh	14 MWh
Einfamilienhäuser	36.600 MWh	35.271 MWh	36.362 MWh
Mehrfamilienhäuser	4.244 MWh	3.984 MWh	4.154 MWh
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	26.131 MWh	15.295 MWh	13.042 MWh
Summe	**66.985 MWh**	**54.559 MWh**	**53.572 MWh**

Tabelle 6: Erdgasabsatz

Mittelt man nun die Bilanzjahre 2017 bis 2019 und fasst sie zu Verbraucherbereich zusammen, so ergibt sich eine Aufteilung nach Tabelle 7.

Verbraucherbereich	Stromabsatz
Private Haushalte	40.216 MWh
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	18.156 MWh
Erdgasabsatz gesamt	**58.372 MWh**

Tabelle 7: Erdgasabsatz nach Verbraucherbereichen

Der Verbrauch des zweiten leitungsträgergebundenen Energieträger Strom wurde bereits oben näher betrachtet. Die oben ausgeschlossene Energiemenge wird nun im Bereich Wärme berücksichtigt. Im Betrachtungsraum befinden sich laut Netzbetreiber zum Zeitpunkt der Datenerhebung durchschnittlich 127 Anschlüsse für Speicherheizungen sowie 308 Anschlüsse zum Betrieb einer Wärmepumpe bzw. Direktheizung. Dabei gab es eine Reduktion um eine Nachtspeicherheizung pro Jahr und eine Steigerung um 18 und 29 Wärmepumpen und Direktheizungen über den Betrachtungszeitraum. Dies geht auch einher mit dem Neubau von Wohngebäuden. Die die Entwicklung der Anschlüsse sowie die jeweils zur Verfügung gestellte Strommenge ist in Tabelle 8 und Tabelle 9 dargestellt.

Verbrauchergruppe	2017	2018	2019
Speicherheizung	128	127	126
Wärmepumpen und Direktheizungen	286	304	333
Summe	**414**	**431**	**459**

Tabelle 8: Entnahmestellen Wärmestrom

Verbrauchergruppe	2017	2018	2019
Speicherheizung	1.163 MWh	1.049 MWh	1.073 MWh
Wärmepumpen und Direktheizungen	1.712 MWh	1.597 MWh	1.746 MWh
Summe	**2.815 MWh**	**2.646 MWh**	**2.819 MWh**

Tabelle 9: Wärmestromabsatz nach Verbrauchergruppen

Im Bereich der Speicherheizungen wird der Stromabsatz direkt mit der Wärmeendenergie gleichgesetzt. Um die, durch die installierten Wärmepumpen, erzeugte Wärmeendenergie zu ermitteln, wird eine durchschnittliche Jahresarbeitszahl von 3,5 definiert. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass es sich beim Stromabsatz komplett um Wärmepumpenanlagen handelt. Es wird also die Nutzung von Direktheizungen ausgeschlossen. Die erzeugte Umweltwärme ist in Tabelle 10 dargestellt. Insgesamt ergibt sich somit im Mittel die eine Nutzung von 4.213 MWh Umweltwärme über den Betrachtungszeitraum von 2017 bis 2019.

Verbrauchergruppe	2017	2018	2019
Wärmepumpen und Direktheizungen	1.712 MWh	1.597 MWh	1.746 MWh
Umweltwärme	4.280 MWh	3.993 MWh	4.365 MWh
Wärmenutzung Wärmepumpen	**5.992 MWh**	**5.590 MWh**	**6.111 MWh**

Tabelle 10: Nutzung von Umweltwärme

Bei den weiteren nicht-leitungsgebundenen Energieträgern, welche über des unter 2.1 Verfahren erhoben wurden, handelt es sich um solare Strahlungsenergie -also Solarthermie-, Biomasse sowie Heizöl. Hier stehen keine separaten Verbräuche über die Jahre 2017 bis 2019 zur Verfügung, da es sich um statistische Werte handelt. Diese statistischen Werte, gemeinsam mit den Mittelwerten der Energieverbräche auf Basis leitungsgebundener Energieträger bilden den Gesamtwärmebedarf des Untersuchungsgebietes ab. Dies ist in Tabelle 11 dargestellt und mit Abbildung 4 grafisch aufgezeigt.

Energieträger	Energiemenge
Erdgas	58.372 MWh
Speicherheizungen, Wärmepumpen und Direktheizungen	2.780 MWh
Umweltwärme	4.213 MWh
Solarthermie	923 MWh
Biomasse	13.396 MWh
Heizöl	69.155 MWh
Energiebedarf Wärme	148.839 MWh

Tabelle 11: Energiebedarf Wärme

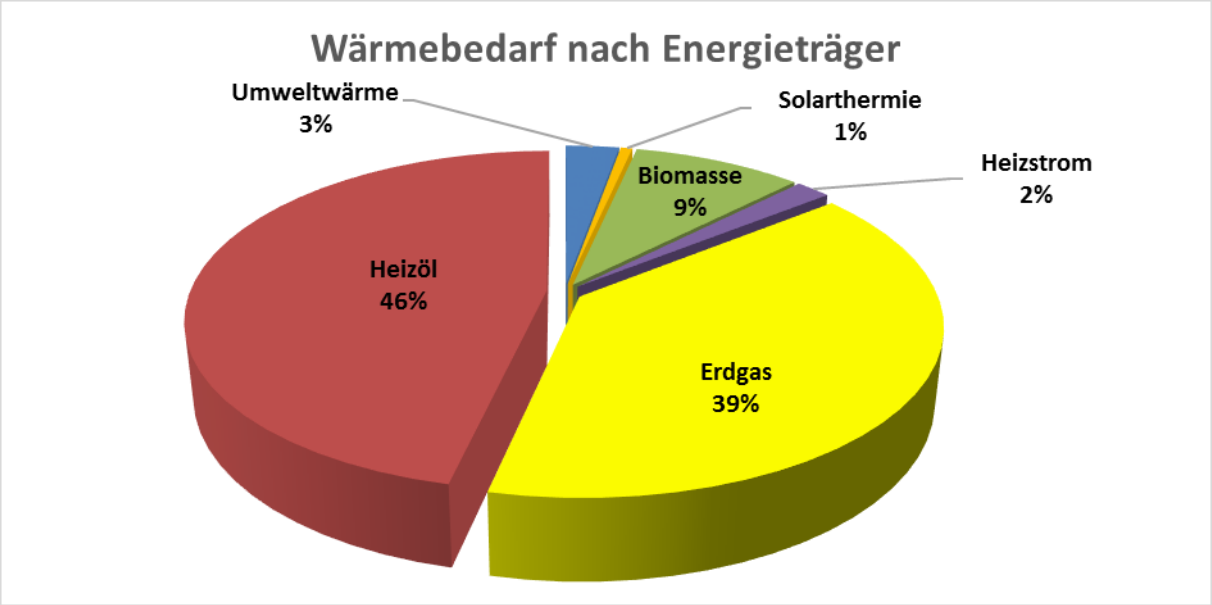


Abbildung 4: Verteilung der Energieträger im Wärmebedarf

Mobilität

Der Energieverbrauch des Bereichs Mobilität fußt auf den Zulassungsdaten des Kraftfahrtbundesamtes für die Stadt Maxhütte-Haidhof aus dem Jahr 2019. In Summe waren zum Stichtag 12.310 Fahrzeuge registriert. Diese teilen sich in verschiedene Nutzergruppen, wie unter 2.1 definiert auf. Die Anzahl ist in nachfolgender Tabelle 12 dargestellt.

Fahrzeugart	Anzahl
Krafträder	1.174
PKW	9.339
LKW	671
Zugmaschinen	498
Landwirtschaftliche Zugmaschinen	296
Sonstige Fahrzeuge	36
Summe	12.014

Tabelle 12: KFZ-Zulassungsdaten

Aus den Zulassungszahlen geht für den Bereich der PKW auch die Antriebsart und der Kraftstoffeinsatz hervor. Dabei beträgt der Anteil von Benzinmotoren ca. drei Drittel. Rund ein Drittel wurden mit Dieselmotoren betrieben. Der Anteil von Gasmotoren lediglich 1,5 Prozent. Sonstige Fahrzeuge, also beispielsweise mit Elektroantrieb waren lediglich 9 Fahrzeuge gemeldet. Aufgrund des geringfügigen Aufkommens werden Gas- und Elektrofahrzeuge vernachlässigt. 1.859 PKW werden gewerblichen Haltern zugeschrieben. Im Bereich der LKW sowie Zugmaschinen wird von Diesel als Antriebsmittel ausgegangen, für die Krafträder wird Benzin vorausgesetzt. Es ergibt sich ein Kraftstoffeinsatz von insgesamt 162.368 MWh/a und damit rund 47 Prozent des gesamten Energiebedarfs im Betrachtungsgebiet. Dies ist für eine Kommune mit der Struktur von Maxhütte-Haidhof außergewöhnlich. Der Anteil der Mobilität beträgt in vergleichbaren Kommunen etwa 30 Prozent. Der Grund, weshalb der Bereich Mobilität so hervorsticht, ist die Tatsache, dass der Hauptsitz der Lebensmitteleinzelhandelskette „Netto" im Stadtgebiet liegt. Sämtliche LKW und Zugmaschinen, welche für Netto Ware transportieren, sind hier registriert.

Der Verbrauch an Benzin und Diesel ist in Tabelle 13 dargestellt.

Fahrzeugart	Anzahl
Benzin	51.225 MWh/a
Diesel	111.143 MWh/a
Summe	162.368 MWh/a

Tabelle 13: Verbrauch im Bereich Mobilität

Energieverbrauch im Überblick

Stellt man nun die drei Bereiche Strom, Wärme und Mobilität gegenüber, dann ergibt sich folgendes Bild.

Bereich	Verbrauch
Strom	35.230 MWh/a
Wärme	148.839 MWh/a
Mobilität	162.368 MWh/a
Summe	346.347 MWh/a

Tabelle 14: Summe der Energieverbräuche

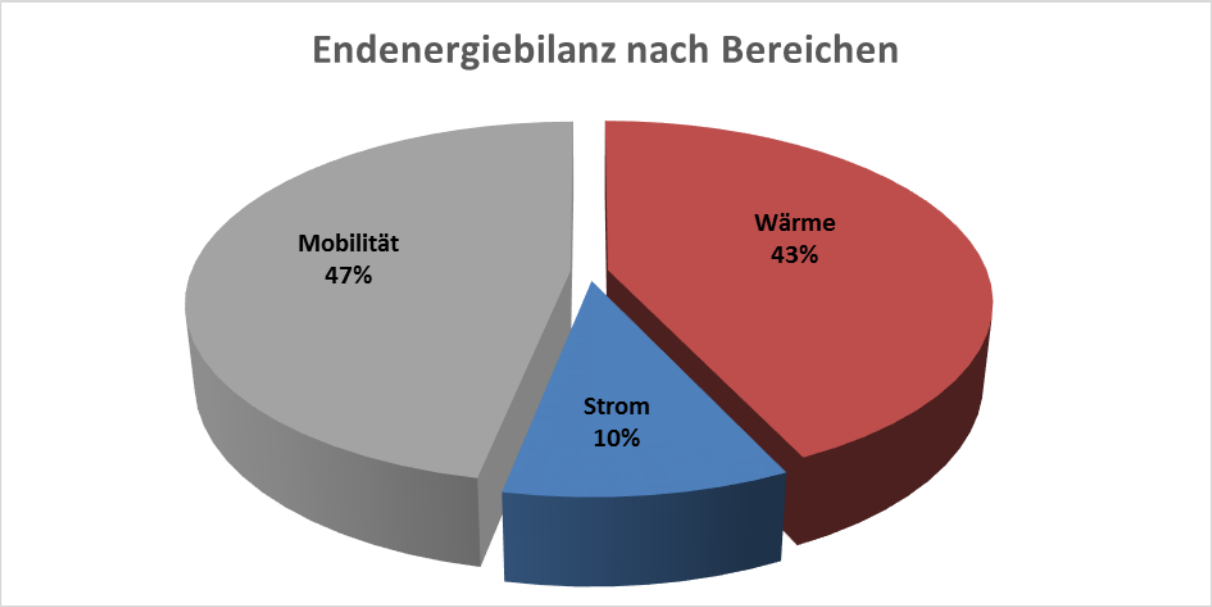


Abbildung 5: Vergleich des Energieverbrauchs nach Bereichen

Treibhausgasemissionen

Die Treibhausgasemissionen setzten sich aus den spezifischen Emissionen in Verbindung mit der eingesetzten Menge der jeweiligen Energieträger zusammen. Im Strombereich lässt sich die erzeugte Menge an Photovoltaikstrom gegen die Menge, welche über das öffentliche Netz im Betrachtungsgebiet bezogen wurde gegenrechnen. Die jeweiligen spezifischen Treibhausgasemissionen sind in Tabelle 15 dargestellt.

Bereich	Verbrauch
Bundesdeutscher Strommix 2017	0,535 g/kWh
Bundesdeutscher Strommix 2018	0,518 g/kWh
Bundesdeutscher Strommix 2019	0,438 g/kWh
Stromerzeugung Photovoltaik	0,04 g/kWh
Erdgas	0,247 g/kWh
Heizöl	0,318 g/kWh
Biomasse	0,025 g/kWh
Solarthermie	0,025 g/kWh
Benzin	0,304 g/kWh
Diesel	0,312 g/kWh

Tabelle 15: Emissionsfaktoren der unterschiedlichen Energieträger[7]

Die Treibhausgasemissionen der Bereich Strom, Wärme und Mobilität sind im Folgenden dargestellt.

Bereich	Treibhausgasemissionen
Strom	10.874 t/a
Wärme	38.148 t/a
Mobilität	50.249 t/a
Summe	99.272 t/a

Tabelle 16: Vergleich der Treibhausgasemissionen

7 [Quelle: Bilanzierungs-System Kommunal, S. 14, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Heidelberg, 11/2019]

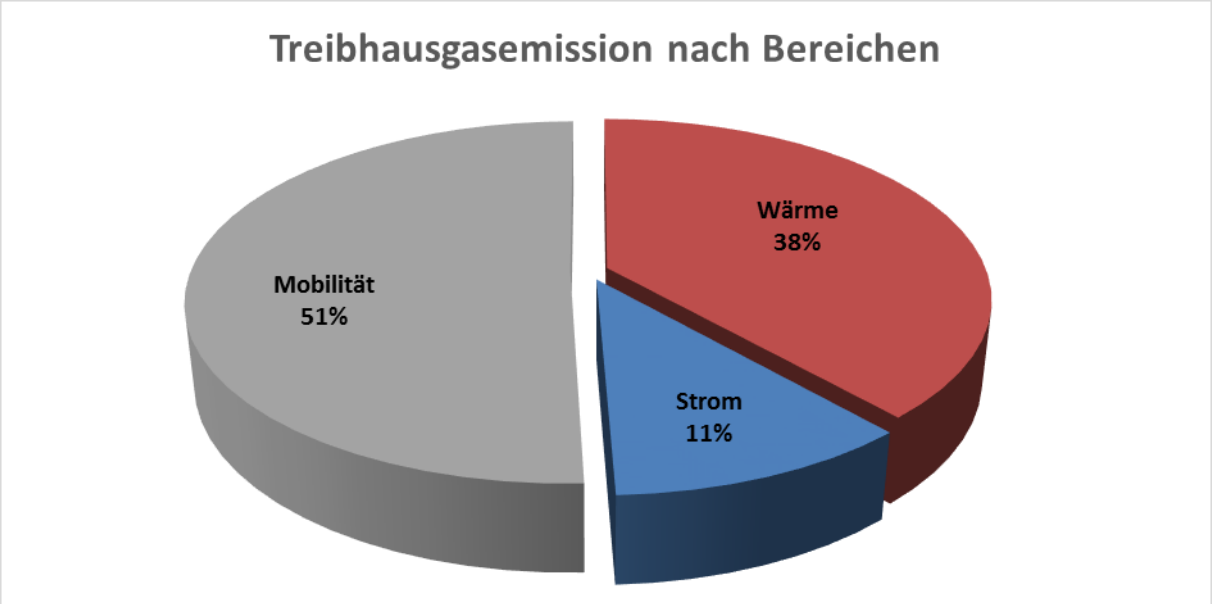


Abbildung 6: Vergleich der Treibhausgasemission nach Bereichen

2.4.2 Vergleich mit 2010

Stromverbrauch

Der Stromverbrauch im Verbraucherbereich der Privaten Haushalte lag im Konzept aus 2010 bei 18.240 MWh. Der gewerbliche Verbrauch bei 17.720 MWh. In Summe ergibt dies einen Verbrauch an elektrischer Energie von 35.960 MWh. Verglichen mit dem elektrischen Energiebedarf der Jahre 2017 bis 2019 bedeutet dies eine Reduktion des Energieverbrauchs um 3.510,3 MWh/a. Dies entspricht rund 10 Prozent des ursprünglichen Bedarfs, bei gleichzeitigem Anstieg der Bevölkerung.

Bei einer Einwohnerzahl von 10.474 Einwohnern im Bilanzjahr 2008 entsprach der Pro-Kopf-Verbrauch der privaten Haushalte 1.741 kWh/a. Die Einsparung lag hier bei 435 kWh/a und damit bei 25 Prozent.

Erzeugung von Strom auf Basis von Erneuerbaren Energien

Laut Konzept waren zum 30.06.2009 bereits 177 Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von 1.738 kW_p installiert. Diese lieferten 1.400 MWh elektrische Energie in das öffentliche Netz. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen machten zu diesem Zeitpunkt einen Eigenverbrauch unwahrscheinlich, sodass davon ausgegangen werden kann, dass dies auch der tatsächlich erzeugten Energie entspricht. Die Anzahl an installierten Anlagen hat sich von 2009 auf 2019 fast vervierfacht. Die eingespeiste elektrische Energie dabei allerdings verzehnfacht. Dies liegt vorrangig an der Tatsache, dass durch den technischen Fortschritt sich die Leistung von Photovoltaikanlagen stark verbessert hatte. Heute wird je Anlage eine wesentlich höhere Leistung installiert als dies vor 10 Jahren der Fall war.

Wärmeverbrauch

Im Konzept von 2010 ist keine Gesamtaufstellung des Wärmebedarfes erstellt worden. Somit können die hier erhobenen Werte nicht verglichen werden.

Mobilität

Im Vorgängerkonzept wurde angegeben, dass 6.772 PKW privaten Haltern zugeschrieben werden können. Die Aktuelle Zulassungszahl privater PKW beträgt 7.480. Dies entspricht 708 zusätzlichen Fahrzeugen oder einer Steigerung um 10,5 Prozent. Der PKW-Besatz wurde mit 0,64 Angegeben. Durch die Entwicklung der Einwohnerzahlen liegt dieser heute bei 0,63. Das Verhältnis ist also annähernd gleich geblieben.

Treibhausgasemissionen

Ein direkter Vergleich der Konzepte aus 2010 und 2022 ist schwer, da im vorgehenden Konzept keine Aussagen über die spezifischen Treibhausgasemissionen der einzelnen Energieträger getroffen wurden. Daher ist nicht sichergestellt, dass die Basis die gleiche ist. Auch kann nicht von den alten Angaben auf die neue Entwicklung der Emission gerechnet werden. Die nachfolgenden Vergleich haben somit nur bedingt Aussagekraft.

Im Strombereich betrug im Konzept von 2010 die Pro-Kopf-Emission 1,14 t/a. Mit den aktuellen Zahlen ergibt sich eine Pro-Kopf-Emission von 1,91 t/a.

Die Basis der Treibhausgasbilanzen im Wärmebereich ist nicht deckungsgleich. Daher können hier keine direkten Vergleiche angestellt werden.

Die Treibhausgasemissionen im privaten Mobilitätsbereich belaufen sich auf 22.178 t. Bezogen auf die Einwohner bedeutet dies eine Pro-Kopf-Emission von 1,88 t/a. Im ursprünglichen Konzept wurde von 2,13 t/a ausgegangen.

2.5 Potenzialermittlung

2.5.1 Datenerhebung 2022

Die nachfolgenden Potenziale des Ausbaus von Erneuerbaren Energien zeigen das technische Potenzial auf. Betrachtet werden die Energieformen:

- Solare Strahlungsenergie
- Windkraft
- Wasserkraft
- Biomasse
- Geothermie

Solare Strahlungsenergie

- Dachflächen PV
- Freiflächen PV
- Solarthermie

Die Nutzung der Solarenergie ist auf verschiedene Weise möglich. Zum einen wird sie passiv über Fensterflächen o.ä. nutzbar. Zum anderen kann die Solarenergie auch aktiv, z.B. mittels solarthermischer Anlagen zur Warmwasserbereitung oder zur Stromerzeugung mittels Photovoltaik, genutzt werden. Ausschlaggebend für den Ertrag, sowohl bei der passiven als auch bei der aktiven Nutzung, ist die Globalstrahlung, welche von der Sonnenscheindauer am jeweiligen Standort abhängt.

Im Gebiet von Maxhütte-Haidhof liegt der Jahresmittelwert der Globalstrahlung[8] bei rund 1.135 kWh/m². Basierend auf Untersuchungen in mehreren bayerischen Kommunen kann anhand der Jahresmittelwerte der Globalstrahlung eine Aussage über die nutzbare Solareinstrahlung pro Quadratmeter Gebäudegrundfläche getroffen werden. Die typisch nutzbare Solareinstrahlung pro Quadratmeter Gebäudegrundfläche liegt demnach bei 645 kWh/(m²GF a).

Diese lässt sich entweder der Wärmeerzeugung über solarthermische Kollektoren oder der Stromerzeugung über Photovoltaikanlagen zuführen. Über die verschiedenen Jahresnutzungsgrade der unterschiedlichen Techniken können so die Potenziale der Solarenergie quantifiziert werden.

Durch den entstehenden Flächenkonflikt zwischen Solarthermie und Photovoltaik wurden zwei verschiedene Szenarien mit unterschiedlichen Flächennutzungen im Bereich der Wohngebäude untersucht.

8 [Quelle: Leitfaden Energienutzungsplan, S. 117, StMUG, München, 02/2011]

Im Einzelnen:

- **Szenario I: 100 % Solarthermie**

  Ausschließliche Umwandlung der jährlichen nutzbaren Strahlung in Wärme

- **Szenario II: 100 % Photovoltaik**

  Ausschließliche Umwandlung der jährlichen nutzbaren Strahlung in Strom

Den beiden Szenarien liegt die Gebäudegrundfläche der Wohngebäude im Gebiet der Stadt Maxhütte-Haidhof zugrunde. Diese beträgt 484.184 m². In nachfolgender Tabelle sind die Ergebnisse der vier untersuchten Szenarien dargestellt. Es sei darauf hingewiesen, dass es sich bei allen vier Szenarien um das technisch nutzbare Potenzial der Solarenergie handelt.

Szenario	Wärmepotenzial	Strompotenzial
Szenario I (100 % Solarthermie)	84.321 MWh/a	
Szenario II (100 % Photovoltaik)		22.486 MWh/a

Tabelle 17: Darstellung der Szenarien zur Solarenergie im Bereich Wohngebäude

Demnach könnte nach Szenario I der momentane Wärmebedarf zu ca. 57 Prozent solar gedeckt werden. Szenario II zeigt auf, dass theoretisch die in der Verbrauchergruppe der privaten Haushalte verbrauchte Strommenge bilanziell mit einer Deckungsrate von 126 Prozent durch PV-Dachanlagen erzeugt werden könnte. Es bleibt anzumerken, dass im Hinblick auf die jahreszeitliche Diskrepanz zwischen Heizwärmebedarf und/oder Strombedarf und dem nutzbaren solaren Strahlungsangebot selbst bei Nutzung der aufgezeigten theoretischen Potenziale, größere Versorgungslücken entstehen würden, welche anderweitig gedeckt werden müssten.

Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleitung und Industrie wird der Fokus auf die Stromerzeugung mittels Photovoltaikanlagen gelegt. Zusätzlich werden hier auch alle Nebengebäude mitbetrachtet, da diese Dachflächen in der Praxis weniger zur Wärmeerzeugung, sondern hauptsächlich zur Stromgewinnung durch PV-Anlagen genutzt werden.

Werden von der Gesamtgrundfläche aller Gebäude die Wohngebäude abgezogen, verbleibt eine Fläche von 792.610 m². 20 Prozent dieser Fläche wird aus statischen oder nutzungsbedingten Gründen für PV-Dachanlagen als nicht nutzbar angenommen. Anhand der verbleibenden Flächen errechnet sich ein Stromertrag von 32.719 MWh/a.

Vergleicht man den Aktuellen Ausbaustand mit dem technischen Potenzial, so ist ersichtlich, dass aktuell lediglich rund 12,5 Prozent des Potenzials im Bereich Photovoltaik genutzt wird. Dabei muss von der unter 2.4.1 erfassten elektrischen Energie aus Photovoltaik der Anteil subtrahiert werden, welchen die beiden Freiflächen-Photovoltaikanlagen liefern. Dazu wurde ein

spezifischer Ertrag von rund 1.100 kWh/kW$_p$ installierter Leistung[9] angesetzt. Das mögliche Potenzial an Solarthermie ist zu 1,1 Prozent ausgenutzt. Abbildung 7 zeigt dies grafisch auf.

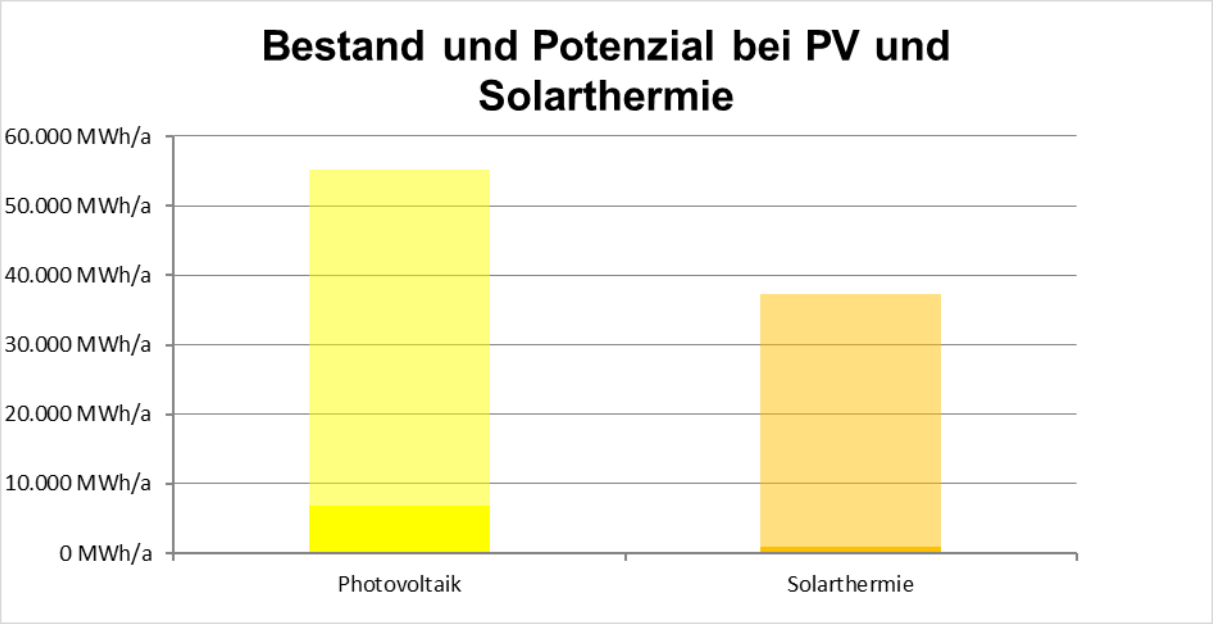


Abbildung 7: Bestand und Potenzial bei Photovoltaik und Solarthermie

Im Gebiet der Stadt Maxhütte-Haidhof verläuft die Bundesautobahn 93 auf einer Nord-Süd-Achse. Gleichzeitig durchzieht die Bahntrasse Regensburg-Schwandorf das Gebiet ebenfalls auf einer Nord-Süd-Achse. Verlauf durch das Gebiet umgibt diese beiden Verkehrsachsen zu großen Teilen landwirtschaftliche Fläche. Darüber hinaus existieren Konversionsflächen. Nach der Fassung des (EEG 2017) §37 Abs. 1 „*Gebote bei den Ausschreibungen für Solaranlagen […] dürfen nur für Anlagen abgegeben werden, die errichtet werden sollen […] auf einer Fläche, […] a) die zum Zeitpunkt des Beschlusses über die Aufstellung oder Änderung des Bebauungsplans bereits versiegelt war, b) die zum Zeitpunkt des Beschlusses über die Aufstellung oder Änderung des Bebauungsplans eine Konversionsfläche […] war, c) die zum Zeitpunkt des Beschlusses über die Aufstellung oder Änderung des Bebauungsplans längs von Autobahnen oder Schienenwegen lag, wenn die Freiflächenanlage in einer Entfernung von bis zu 200 Metern, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn, errichtet werden […] soll, d) die sich im Bereich eines beschlossenen Bebauungsplans nach § 30 des Baugesetzbuchs befindet, der vor dem 1. September 2003 aufgestellt und später nicht mit dem Zweck geändert worden ist, eine Solaranlage zu errichten, e) die in einem beschlossenen Bebauungsplan vor dem 1. Januar 2010 als Gewerbe- oder Industriegebiet im Sinn des § 8 oder § 9 der Baunutzungsverordnung ausgewiesen worden ist, […]*“. Notwendig für die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage ist grundsätzlich das Vorhandensein eines Bebauungsplans.

9 [Quelle: Energieatlas Bayern, Angaben zu Freiflächenanlagen im Bereich Photovoltaik, Stand: 09.2022]

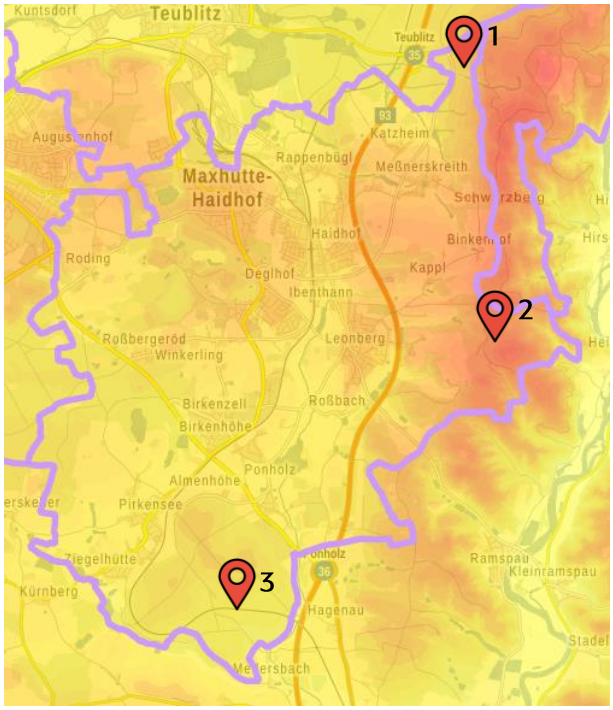
Windkraft

Windkraft ist im Gebiet der Stadt Maxhütte-Haidhof begrenzt möglich. Im das zentrale Gebiet um die Ortsteile Maxhütte und Haidhof ist durch Siedlungsstruktur geprägt. Die notwendigen Mindestabstände machen hier die Entwicklung von Windprojekten unmöglich. Anders sieht es an den Randbereiche des Gebietes aus. Explizit sind hier zu nennen:

- Ponholzer Forst (Südliche Grenze)
- Leonberger Holz (Östliche Grenze)
- Frombergerschlag (Nördliche Grenze)

Bei diesen Gebieten handelt es sich ausschließlich um Waldgebiete. Durch die angestrebte Novellierung der 10H-Regelung[10] werden Waldgebiete als priorisiert erachtet. Der Mindestabstand zu Wohnbebauung beträgt dann lediglich 1.000 Meter. Alles, was diesen Abstand einhält erhält eine Privilegierung und ist von Bauleitverfahren befreit. Lediglich die immissionsschutzrechtliche Genehmigung muss eingeholt werden.

Die Wirtschaftlichkeit eines Standorts ist abhängig von mehreren Faktoren. Neben der Distanz zum nächsten Netzanschlusspunkt und der Zuwege spielt die Windgeschwindigkeit eine zentrale Rolle. Nachfolgende Abbildung 8 zeigt die Windgeschwindigkeiten bei einer Höhe von 180 m auf. Dies ist die Narbenhöhe von aktuellen Windkraftanlagen. Ab einer Windgeschwindigkeit von 4,5 m/s ist eine nähere Betrachtung sinnvoll.



1 Frombergerschlag

Windgeschwindigkeit bei 180 m: 5,8 m/s

2 Leonberger Holz

Windgeschwindigkeit bei 180 m: 6,7 m/s

3 Ponholzer Forst

Windgeschwindigkeit bei 180 m: 5,5 m/s

Abbildung 8: Windgeschwindigkeit bei 180 m

10 [Quelle: Bericht aus der Kabinettsitzung, München, 28.06.2022, bayern.de/bericht-aus-der-kabinettssitzung-vom-28-juni-2022]

Wasserkraft

Das Potenzial für die Neuerschließung von Wasserkraft ist in Bayern nahezu ausgeschöpft. Nach dem 10-Punkte-Fahrplan zur bayerischen Strategie zur Wasserkraftnutzung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit vom 17.04.2012 hat ein Ausbau der Wasserkraftnutzung u.a. nur an bestehenden Querbauwerken zu erfolgen.

Biomasse

Der Begriff Biomasse umfasst alle nicht-fossilen Stoffe organischen Ursprungs. Darunter fallen auch Stoffe tierischer Herkunft. Biomasse kann grundsätzlich nach biogenen Rohstoffen und biogenen Reststoffen unterschieden werden. Rohstoffe sind beispielsweise Waldholz oder Energiepflanzen. Reststoffe hingegen sind verwertbare Nebenprodukte, z.B. Abfälle aus dem holzverarbeitendem Gewerbe oder Ernterückstände, wie Stroh. Im Folgenden werden die Biomassepotenziale nach forst- und landwirtschaftlichen sowie nach Reststoffpotenzialen aufgeteilt.

Das Potenzial der forstwirtschaftlichen Biomasse lässt sich unterscheiden nach bereits energetisch genutztem Waldholz, dem Waldrestholz, das z.B. bei Holzernte und Durchforstung anfällt, sowie ungenutztem Holzzuwachs, der jährlich nachwächst, aber bisher weder stofflich noch energetisch genutzt wird. Im Gebiet von Maxhütte-Haidhof beträgt die Waldfläche rund 1.285 ha mit anteilig in etwa 30 % Laubholz- und 70 % auf Nadelholzbestände. Der jährliche Zuwachs liegt bei ca. 8,8 Festmeter pro Hektar und Jahr. Demnach liegt der jährliche Gesamtzuwachs bei ungefähr 11.308 Festmeter. Dieser kann dem Wald zur Nutzung entnommen werden. Dadurch wird eine nachhaltige Bewirtschaftung sichergestellt. Würde der gesamte Holzzuwachs für energetische Zwecke genutzt, so stünde Wärmeenergie in Höhe von 23.929 MWh zur Verfügung. Dies entspricht dem technischen Potenzial. Bayernweit werden ca. ein Drittel der Holzernte für die Energietische Verwertung genutzt, dies entspräche hier 7.976 MWh/a. Die Nutzung der forstwirtschaftlichen Biomasse wird mit den aktuell stark steigenden Preisen für die fossilen Energieträger wie Erdgas und Heizöl weiter zunehmen. Vor diesem Hintergrund müssen weitere Alternativen gefunden werden.

Gemäß dem Leitfaden der Bayerischen Staatsregierung zur Erstellung von Energienutzungsplänen ist zur Sicherstellung der Nahrungsmittelsicherheit in Deutschland ein theoretischer Flächenbedarf von 0,18 ha/Kopf anzusetzen. Bei 11.787 Einwohnern in wäre demnach eine landwirtschaftliche Fläche von ca. 2.122 ha notwendig. Im Gebiet Maxhütte-Haidhof sind jedoch lediglich rund 1.160 ha landwirtschaftliche Fläche vorhanden. Demnach muss zur statistischen Versorgung der Bevölkerung die gesamte landwirtschaftlichen Fläche zur Nahrungsmittelproduktion verwendet werden und kann nicht anderweitig genutzt werden. Da die Nahrungsmittelbeschaffung allerdings weltweit stattfindet ist dies lediglich ein bilanzieller Ansatz. Durch die Nutzung von Agrarfläche für die Produktion von Energiepflanzen entsteht kein Mangel.

Zusätzlich zu den Energiepflanzen wäre auch die anfallende Gülle zur Biogasproduktion nutzbar. Nach den Angaben des Bayerischen Landesamtes für Statistik wurden im Jahr 2016 zuletzt 1.668 Rinder im gehalten. Die Nutzung der Anfallenden Gülle für die Produktion von Biogas und die

anschließende Verbrennung in einem Blockheizkraftwerk könnten rund 1.500 MWh/a elektrischer sowie 2.145 MWh/a thermischer Energie erzeugt werden. Zusätzlich fallen beim Getreideanbau auf den 539 ha dafür genutzter Fläche Reststoffe an, welche bei Verbrennung 3.234 MWh/a Wärme erzeugen. Zuletzt ist der anfallende Biomüll der privaten Haushalte zu nennen. Auf Basis statistischer Werte zum Abfallaufkommen von Biomüll[11] und der Einwohnerzahl lässt sich bei der Umsetzung des Bioabfalls in Biogasanlagen und der Anschließenden Verbrennung eine Strommenge von 192 MWh sowie Wärmeenergie in Höhe von 275 MWh erzeugen.

Geothermie

Bei Geothermie ist zwischen Tiefengeothermie und oberflächennaher Geothermie zu unterscheiden. Erstere dient häufig dem Zweck der Stromerzeugung und dem Betrieb von Wärmenetzen. Die geologischen Gegebenheiten müssen allerdings stimmen. Dies ist vor allem im südbayerischen Raum der Fall. Oberflächennahe Geothermie hingegen ist über ganz Bayern nutzbar zu machen. Per Definition reicht diese bis in eine Tiefe von 100 Metern. Die gespeicherte Energie im Erdinneren wird über Wärmepumpen nutzbar gemacht. Dabei ist zwischen drei verschiedenen Varianten auszugehen. Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden sowie Grundwasserwärme.

Erdwärmekollektoren (Soleleitungen) werden horizontal in etwa 1,5 – 2 Meter Tiefe verlegt. Sofern ausreichend Platz zur Verfügung steht, Sind sie nahezu unbegrenzt einsetzbar. Ist das Platzangebot aufgrund kleiner Grundstücksgrößen eher beschränkt, kann auf sogenannte Erdkörbe zurückgegriffen werden. Bei den Erdkörben werden die Soleleitungen in konzentrischen Wendeln mit Abstandshaltern gruppiert. So kann auf engem Raum eine große Leitungslänge untergebracht werden. Erdwärmekollektoren sind in der Regel nicht genehmigungspflichtig. Eine wasserrechtliche Erlaubnis ist aber erforderlich, wenn der Erdwärmekollektor nicht mindestens 1 m über dem höchsten Grundwasserstand, innerhalb von Überschwemmungsgebieten, in Uferbereichen von Gewässern oder im Wasserschutzgebiet liegt.

Für den Bau und Betrieb von Erdwärmesonden sind die Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetztes (WHG) in Verbindung mit dem Bayerischen Wassergesetz (BayWG) und der hierzu ergangenen Verwaltungsvorschrift (VwVBayWG) maßgebend. Die zuständige Genehmigungsbehörde für Anlagen bis 50 kW ist die Wasserbehörde in der örtlichen Kreisverwaltungsbehörde (KVB). Die Erdwärmenutzung unterliegt grundsätzlich auch den Regelungen des Bundesberggesetzes (BBergG). In Bayern werden jedoch nur Erdwärmeanlagen mit Bohrungen von mehr als 100 m Tiefe und/oder einer thermischen Leistung von > 200 kW bergrechtlich behandelt. Unabhängig von den hier gemachten Angaben ist von der Wasserbehörde in der KVB die Zulässigkeit im Einzelfall zu prüfen.

11 [Quelle: statista.com/statistik/daten/studie/957294/umfrage/bio-und-gruenabfall-pro-kopf-aufkommen-in-deutschland, Stand: 09/2022]

Grundwasserwärmepumpen nutzen direkt das im Gebiet vorhandene Grundwasser zur Wärmeerzeugung. Grundwasser hat ganzjährlich eine Temperatur von ca. 10 °C und weist durch seine physikalischen Gegebenheiten eine gute Leitfähigkeit auf. Grundsätzlich darf nur oberflächennahes Grundwasser genutzt werden. Hierfür muss allerdings vor Erschließung eine Genehmigung durch die untere Wasserbehörde (Landratsamt) eingeholt werden. Zur Erschließung der Wasserführenden Schicht werden zwei Brunnen gebohrt. Ein sogenannter Saug- sowie ein Schluckbrunnen. In Ersterem wird dem Grundwasser die benötigte Wassermenge entzogen und in Zweiterem nach dem Wärmeentzug wieder zugeführt. Es ist darauf zu achten, dass die Brunnen in Abhängigkeit zur Grundwasserfließrichtung in der korrekten Reihenfolge angeordnet sind. Die Wärmepumpe kann bei guter Wasserqualität direkt mit dem Grundwasser gespeist werden (Direktbetrieb). Bei schlechterer Wasserqualität ist der Betrieb mittels Zwischenkreislauf ratsam, um Wirkungsgradverluste und Schäden an der Wärmepumpe zu verhindern.

Nachfolgende Karte zeigt die mögliche Nutzung dieser drei Varianten auf. Aufgrund wasserschutzrechtlicher Belange ist im südwestlichen Gebiet der Einsatz der Varianten nur bedingt möglich. Im östlichen Bereich besteht die Möglichkeit der Nutzung von Geothermie über Erdwärmekollektoren und -sonden.

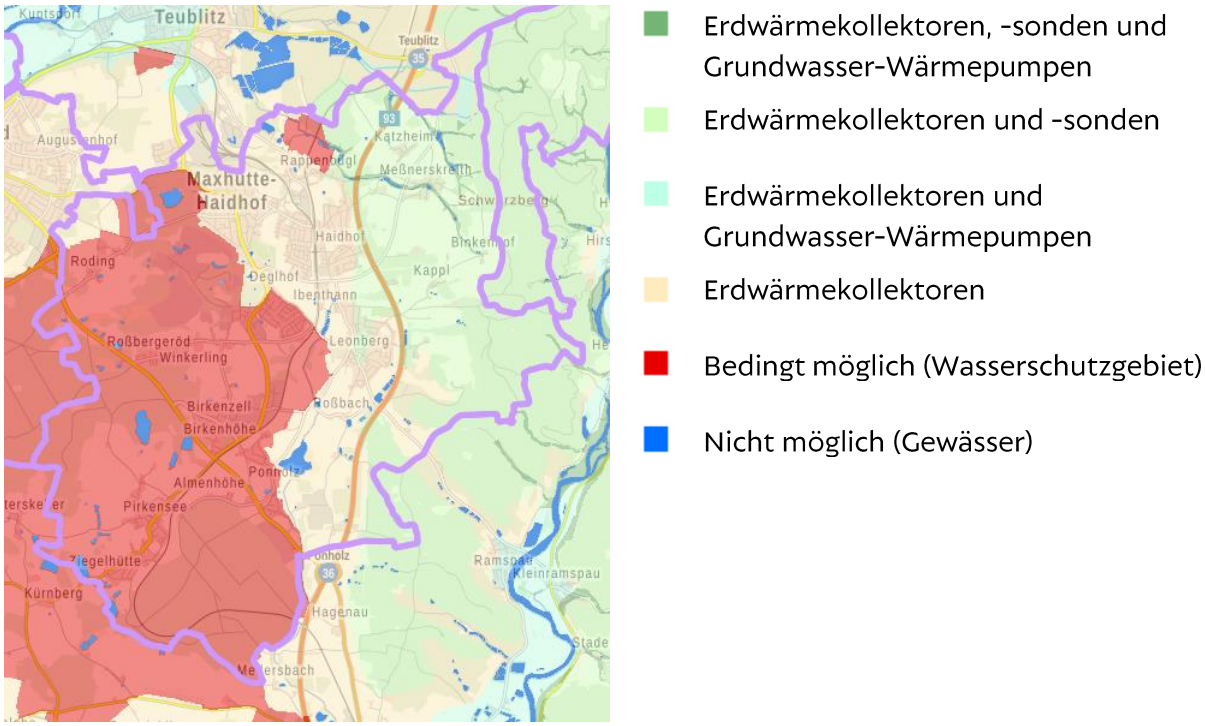


Abbildung 9: Potenzial für Geothermie[12]

[12] [Quelle: Energieatlas Bayern, www.karten.energieatlas.bayern.de, Stand 09/2022]

2.5.2 Vergleich mit 2010

Solare Strahlungsenergie

Das Potenzial für Photovoltaik wurde im Konzept aus 2010 mit 1.230 kW_p und damit eine Stromproduktion von 1.000 MWh/a ausgegeben. Durch die technische Entwicklung sowie geänderte Rahmenbedingungen stellt sich das Potenzial im aktuellen Konzept wesentlich höher dar. Das liegt auch an der Tatsache, dass der Betrachtungsraum wesentlich größer gefasst ist. Auf Freiflächen-Photovoltaikanlagen wurde im Altkonzept ebenfalls hingewiesen, jedoch lediglich auf Konversionsflächen begrenzt. Der Bereich Solarthermie wurde im vorhergehenden Konzept nicht berücksichtigt.

Windkraft

Durch die heute wesentlich höheren Turbinentürme stellt sich das Potenzial für Windkraft heute anders dar als im Jahr 2010. Berücksichtigt man die heute geltenden Rahmenbedingungen und den aktuellen Stand der Technik, so lassen sich mehrere Potenzialflächen für Windkraftanlagen identifizieren.

Wasserkraft

Wasserkraft wurde im Konzept von 2010 nicht berücksichtigt, spielt aber auch heute lediglich eine Untergeordnete Rolle.

Biomasse

Die Waldfläche hat sich im Zeitraum zwischen den Erstellungen der beiden Konzepte um 68 Hektar reduziert. Das entspricht einer Reduzierung um 5 Prozent. Durch die Betrachtung der Nutzung, durch nachhaltige Bewirtschaftung liegt der ermittelte Ertrag heute jedoch höher als jene Angabe aus 2010 auf Basis des Waldrestholzes. Die Biogaserzeugung wurde im aktuellen Konzept diversifizierter betrachtet. So wird der Fokus weniger auf den Anbau von Energiepflanzen und mehr auf die Nutzung von anfallenden Reststoffen gelegt.

Geothermie

Das Geothermie-Potenzial ist im aktuellen Konzept grafisch dargestellt. Das bisherige Konzept hat in diesem Bereich keine Potenziale ausgegeben.

2.6 Überprüfung der Ziele aus 2010

Das Konzept aus dem Jahr 2010 beinhaltet zwei Ziele. Diese werden nachfolgend auf die Umsetzbarkeit und ggf. den Umsetzungsstand kontrolliert. Um den Zielerreichungsgrad später feststellen zu können muss ein Ziel „SMART" definiert sein:

- Spezifisch
- Messbar
- Attraktiv
- Realistisch
- Terminiert

Ist dies nicht der Fall, so kann später der Erfolg der gesteckten Ziele nicht beurteilt werden. Die beiden Ziele sind nachfolgend dargestellt.

100% Versorgung der Stadt mit Erneuerbarer Energie aus lokaler Produktion	
Ziel erreicht:	Nein
Zielerreichung angestrebt:	Ja
Überarbeitung der Zielformulierung notwendig:	Das formulierte Ziel enthält nicht die nötigen Angaben, um einen Erreichungsgrad zu ermitteln. Es fehlt sowohl ein Zieljahr als auch die Abgrenzung des Bilanzkreises.
Bemerkungen:	Aktuell beschreibt das Ziel keine Betrachtungsgrenzen. Es wird somit sämtlicher Energieverbrauch betrachtet. Dies schließt neben Wärme- und Stromsektor auch den Verkehrssektor ein. Das Ziel sollte konkretisiert werden.

50% CO_2-Einsparung bis zum Jahr 2030	
Ziel erreicht:	Nein
Zielerreichung angestrebt:	Ja
Überarbeitung der Zielformulierung notwendig:	Das formulierte Ziel enthält nicht die nötigen Angaben, um einen Erreichungsgrad zu ermitteln. Es fehlt sowohl ein Basisjahr mit entsprechenden Startbilanz als auch die Abgrenzung des Bilanzkreises.
Bemerkungen:	In der Regel wird als Basisjahr das Jahr 1990 gewählt. Da zu diesem Zeitpunkt aller Voraussicht nach keine Datenbasis besteht, kann sich mit Bundeskennwerten eine statistische Startbilanz erstellt werden.

2.7 Maßnahmen

2.7.1 Überprüfung der Maßnahmen aus 2010

Die definierten Maßnahmen aus dem Jahr 2010 wurden in verschiedenen Kategorien definiert. Diese lauten:

- Vorbildfunktion Stadt
- Klimagerechtes und Energieeffizientes Bauen
- Stärkung der Erneuerbaren Energien und der regionalen Wertschöpfung sowie Erhalt und Schaffung von Kompetenz
- Verkehrsreduzierung und Stärkung des Rad- und Fußverkehrs
- Bewusstseinsbildung, Vernetzung und Sensibilisierung der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Akteure für das Thema Energie und Klimaschutz

Vorbildfunktion Stadt

Im Bereich der Vorbildfunktion der Stadt wurden drei Maßnahmen definiert. Davon wurde noch keine Maßnahme vollständig umgesetzt, zwei Maßnahmen sollen jedoch weiterverfolgt werden. So ist das Ziel der Stadtverwaltung eine Klima- und Energiegereichte Bauleitplanung. Aktuell wird im Einzelfall entschieden. Das Ziel sollte eine allgemeingültige Vorgabe für die Verwaltung sein. Hilfreich kann eine Checkliste mit definierten Rahmenkriterien sein. Diese gilt es abzuarbeiten. Sollte es zu Abweichungen kommen, so müssen diese begründet werden. Auch das Sanierungskonzept städtische Gebäude – Rathaus befindet sich aktuell noch in Umsetzung. Neben den bereits bestehenden Maßnahmen im Bereich der energetischen Ertüchtigung der kommunalen Gebäude ist es sinnvoll, das Thema des sommerlichen Hitzeschutzes mit aufzunehmen. Einige kommunale Liegenschaften wurden bereits energetisch saniert. Weitere folgen in den kommenden Jahren. Die Implementierung eines Belohnungssystems zur Energieberatung wird nicht angestrebt.

Klimagerechtes und Energieeffizientes Bauen

Auch im Bereich des Klimagerechten und Energieeffizienten Bauen existieren drei Maßnahmenvorschläge. Eine „Stadtkernkonferenz 2020“ wurde mittels einer Eigentümeransprache der ehemaligen Eisenwerkswohnblöcke anvisiert. Die Rückmeldung hierbei war allerdings, dass durch die zu weit fortgeschrittene konventionelle Sanierungsplanung eine Berücksichtigung von energetischen Aspekten nicht mehr möglich war. Die Durchführung dieser Konferenz wurde daher nicht weiter verfolgt. Auch die Erneuerung der Energieversorgung des Pfarrzentrums Leonberg – Maxhütte Haidhof wurde nicht weiter verfolgt. Grund hierbei ist die fehlende Zuständigkeit seitens der Kommune. Die Zusammenarbeit mit den Gebäudeeigentümern gestaltete sich kompliziert. Der Aufbau einer kommunalen Energiedatenbank ist aktuell in der Umsetzung.

Stärkung der Erneuerbaren Energien und der regionalen Wertschöpfung sowie Erhalt und Schaffung von Kompetenz

Innerhalb dieses Handlungsfeldes existieren vier Maßnahmenvorschläge, wovon zwei weiterverfolgt werden sollen. Eine „Energieausstellung Maxhütte-Haidhof" bzw. der Aufbau eines Kompetenznetzwerkes wurde teilweise durchgeführt. So fand eine Klimaschutzmesse in der Vergangenheit statt. Aktuell wird hier nicht die Notwendigkeit einer Wiederholung dieser Aktion gesehen. Darüber hinaus kann das Firmenverzeichnis auf der Website der Stadt Maxhütte-Haidhof als Informationsquelle für Fachbetriebe genutzt werden. Im Bereich der Positivplanung für PV und Biomasse wird aktuell der Flächennutzungsplan für das Gebiet der Stadt Maxhütte-Haidhof neu aufgestellt. Dieser wird diese Themengebiete beinhalten. Aufgrund geänderter Rahmenbedingungen ist eine Solardachbörse nicht notwendig. Die Kosten für Photovoltaikanlagen haben sich stark reduziert, der Eigenverbrauch von Strom aus Photovoltaik ist der Volleinspeisung in das öffentliche Stromnetz vorzuziehen und die Stromabgabe an Dritte (Nutzer des Gebäudes) ist mit rechtlichen Hürden verbunden. Außerdem wurde der Maßnahmenvorschlag einer Unternehmerbefragung zum Thema Erneuerbare Energien nicht durchgeführt und ist aktuell auch nicht geplant.

Verkehrsreduzierung und Stärkung des Rad- und Fußverkehrs

Der Verkehrsbereich wurde im vorangegangenen Konzept durch zwei Maßnahmenvorschläge adressiert. Diese wurden allerdings beide nicht umgesetzt und sind auch nicht für eine Umsetzung vorgesehen. So ist die Umsetzung eines autofreien Sonntags als nicht zielführend bewertet, da die Nachhaltigkeit dieser Maßnahme nicht erkennbar ist. Auch die Implementierung einer Pendlermitfahrzentrale durch die Kommune wird als nicht notwendig erachtet, da es diverse private Plattformen bereits gibt.

Bewusstseinsbildung, Vernetzung und Sensibilisierung der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Akteure für das Thema Energie- und Klimaschutz

Zuletzt sei der Bereich der Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung betrachtet. Hier wurden fünf Maßnahmenvorschläge definiert. Drei der Maßnahmen sollen entsprechend umgesetzt werden. So soll en die Themen Umwelt- und Klimaschutzpädagogik an Schulen weiterverfolgt werden. Diese nehmen bereits im bestehenden Lehrplan zunehmend einen wichtigen Stellenwert ein. Auch Veröffentlichungen von Fachbeiträgen im Mitteilungsblatt der Kommune werden angestrebt. Auf der Website der Stadt wird bereits jetzt die Energiesprechstunde der Verbraucherzentrale in Kooperation mit dem VerbraucherService Bayern beworben. Diese kann für alle Bürgerinnen und Bürger kostenfrei in Anspruch genommen werden. Hierfür wurde der Bereich zur Energieberatung auf der Website der Stadt eingerichtet.

Die Implementierung einer Stelle im Klimaschutzmanagement innerhalb der Stadtverwaltung ist hingegen nicht vorgesehen. Auch der Beitritt zum Klima-Bündnis wird nicht weiterverfolgt.

2.7.2 Fortschreibung des Maßnahmenkatalogs

Neben den bereits 2010 definieren Maßnahmen werden nachfolgend weitere Maßnahmenvorschläge erarbeitet. Diese haben zum Ziel die definierten Potenziale zu heben und den Einsatz erneuerbarer Energien sowie die Steigerung der Energieeffizienz voranzutreiben.

Einführung eines Managementsystems für Aktivitäten im Klimaschutz	
Beschreibung	Um die Anstrengungen der Kommune in den Bereichen rund um das Thema Klimaschutz systematisch zu organisieren, stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung. Zwei dieser Methoden sind das „Energie und Klimaschutzmanagement" (kurz EKM) der dena sowie der „european energy award" (kurz eea), welcher ein europaweites Zertifizierungsprogramm ist. Nachfolgend werden diese beiden Programme näher beleuchtet. **EKM der dena**[13] Mit der Einführung wird eine Organisationsstruktur geschaffen, welche die Basis für die Bearbeitung der darauffolgenden Schritte bildet. In einem zweiten Schritt entwickelt die Kommune für sich selbst ein Leitbild zum Thema Umwelt und Klimaschutz Nun setzt ein Management-Prozess nach dem bekannten Plan-Do-Check-Act-Schema ein. Im Detail bedeutet dies Analyse der Ausgangssituation, Festsetzung der Ziele, Planung und Umsetzung der Maßnahmen und Bilanzierung der Erfolge. Dies geschieht in einem Kreislauf. Das bedeutet, wurden die geplanten Ziele umgesetzt und es bedarf keiner weiteren Anpassung dieser, so werden neue Ziele definiert, welche dann Schritt für Schritt den Klimaschutz der Kommune vorantreiben. Bei Einführung dieses Systems kann sich die Kommune durch die dena als „Energieeffiziente Kommune" zertifizieren lassen und dies für die kommunale Öffentlichkeitsarbeit verwenden. **eea**[14] Auch der „european energy award", ist ein Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsverfahren für kommunale Energieeffizienz und Klimaschutz, das lokale Potenziale erkennt und nutzt und die Akteure vor Ort einbindet. Dies geschieht jedoch auf ganzheitlicher Basis. So werden sämtliche Bereiche miteinander vernetzt und ein zielstrebiges Arbeiten unterstützt. Durch standardisierte Kontrollverfahren werden die Erfolge einer Kommune bei Energieeffizienz und Klimaschutz mess- und sichtbar sowie mit anderen Kommunen international vergleichbar. Viele Kommunen nutzen deshalb den eea für ihr Kommunalmarketing und setzen ein

13 [Quelle: www.energieeffiziente-kommune.de/startseite, Stand 09/2022]
14 [Quelle: www.european-energy-award.de, Stand: 09/2022]

	öffentlichkeitswirksames Zeichen für ihr Engagement in den Bereichen Energieeffizienz und Klimaschutz.
Art des Potenzials	Das Potenzial liegt einerseits in einer konzentrierten und einheitlichen Arbeit im Bereich Klimaschutz und andererseits in der Sichtbarmachung der Anstrengungen, welche in Bezug auf Energieeinsparung, Energieeffizienz und damit Klimaschutz getätigt werden. Die Vorbildfunktion der Kommune wird somit offen für alle Bürgerinnen und Bürger sichtbar.

Erstellung eines Mobilitätskonzeptes	
Beschreibung	Für eine fundierte Grundlage für zukünftige Aktivitäten im Bereich der Elektromobilität ist die Erstellung eines Mobilitätskonzeptes hilfreich. Da hierbei jedoch die Betrachtung auf Kommunenebene, auf Grund des Verkehrsaufkommens und der Verkehrsbewegungen, nicht zielführend ist, sollte ein solches Konzept mit interkommunalem Ansatz erarbeitet werden. Mit der Betrachtung der umliegenden Gemeinden in Verbindung mit der Schnittstelle zur Stadt Regensburg lassen sich Potenziale und Handlungsleitfäden für diverse Teilbereiche der Mobilität definieren. Mögliche Teilbereiche wären der koordinierte Ausbau der Ladeinfrastruktur, Einsatz von Elektromobilität im kommunalen Fuhrpark, Nutzung des ÖPNV, Darstellung möglicher Mobilitätsachsen und -drehscheiben. Des Weiteren können unterschiedliche Mobilitätsgruppen identifiziert und deren Bedürfnisse ermittelt werden. Aktuell erstellt die Kommune im Rahmen von ISEK ein lokales Mobilitätskonzept. Darüber hinaus ist Maxhütte-Haidhof in das Mobilitätskonzept des Landkreises Regensburg, welches ebenfalls aktuell erstellt wird, eingebunden.
Art des Potenzials	Mit der Erstellung eines Mobilitätskonzeptes wird den Kommunen ein Handlungsleitfaden an die Hand gegeben, mit welchem sie die Entwicklung der Mobilität in ihrem Gemeindegebiet koordiniert und mit Rücksicht auf die Umgebung führen können.

Flächenausweisung für Windkraftstandorte	
Beschreibung	Die Bundesregierung hat mit dem Wind-An-Land-Gesetz sowie dem Windenergieflächenbedarfsgesetz die Weichen gestellt, dass bis zum Jahr 2032 zwei Prozent der Landesfläche für Windkraftanlagen ausgewiesen wird. Für Bayern wurde dabei ein Flächenbeitragswert von 1,8 der Fläche des Freistaats definiert. Bis Ende des Jahres 2027 müssen in einem Zwischenschritt 1,1 Prozent ausgewiesen sein. Infolgedessen hat die bayerische Staatsregierung auch eine Novellierung der 10H-Regelung -also der Regel, dass Windkraftanlagen mindestens das 10-fache ihrer Höhe Abstand zu Wohnbebauung haben- angekündigt. Dies wird auch im Gebiet der Stadt Maxhütte-Haidhof dazu führen, dass Flächenpotenziale frei werden, welche dann privilegiert im Außenbereich ohne Bauleitverfahren möglich werden. Um künftig die Aktivitäten im Bereich der Windkraft selbst steuern zu können, ist es sinnvoll über die Anpassung des Flächennutzungsplanes mögliche Standorte auszuweisen. Auch die Regionalen Planungsverbände starten im Herbst 2022 mit der Neuaufstellung des Planungsbereichs Windkraft. Sind bestehende Flächen bereits definiert, so werden die in die Regionalplanung aufgenommen. Andernfalls werden mögliche Potenzialflächen in der Regionalplanung erfasst und als Vorranggebiete ausgewiesen. Zu beachten ist bei dieser Thematik allerdings die Tatsache, dass auf dem Gebiet der Komme, wie auch in der gesamten Region, die Netzkapazitäten begrenzt sind und ein Ausbau neben der notwendigen Flächen auch an Kapazitäten von Netzanschlusspunkten hangt.
Art des Potenzials	Neben der Tatsache, dass die Kommune bei aktiver Gestaltung der Flächenausweisung einen Einfluss auf die Standorte möglicher künftiger Windkraftanlagen hat, besteht auch beim Bau von Anlagen Potenzial. Moderne Windkraftanlagen erzeugen elektrische Energie in einer Menge von rund 10.000 MWh/a. Dies entspricht rund 28 Prozent des Strombedarfs von Maxhütte-Haidhof. Darüber hinaus kann die Kommune bei Neuanlagen mit 0,2 ct/kWh erzeugter elektrischer Energie beteiligt werden. Durch die Umsetzung von Bürgerwindkraftanalgen kann darüber hinaus auch die Bevölkerung finanziell profitieren.

PV-Freiflächenkonzept	
Beschreibung	PV-Freiflächenanalgen sind heute teilweise bereits ohne die Teilnahme an einer Ausschreibung im Rahmen des EEG wirtschaftlich. Damit sind mögliche Projekte nicht mehr an die definierten Flächen laut gesetzt gebunden und können auf sämtlichen Flächen realisiert werden. Um geeignete Rahmenbedingungen mit im Vorfeld definierten Bewertungskriterien zu schaffen, ist die Erstellung eines Flächenkonzeptes für mögliche Standorte von Freiflächenanlagen sinnvoll. Die Stadt Maxhütte-Haidhof verfügt bereits über ein solches Standortkonzept. Dieses sollte in regelmäßigen Abständen auf die aktuellen Bedarfe geprüft werden.
Art des Potenzials	Das Potenzial liegt in der Steuerung von Anfragen und möglichen Projekten bzw. Investoren. Durch diese Maßnahme wird einmalig ein gewisser Aufwand betrieben, im Nachhinein sind die Rahmenbedingungen fest definiert. Die Verwaltung hat in Folge nicht viele einzelne Anfragen bzw. Anträge zu bearbeiten.

Kommunales Förderprogramm	
Beschreibung	Ein kommunales Förderprogramm kann Anreize schaffen, das Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer Maßnahmen durchführen. Zielführend können Zuschüsse zum Einsatz von Regenerativen Energien im Wärmebereich aber auch die Installation von Photovoltaikanlagen sein. Außerdem kann die energetische Gebäudesanierung gefördert werden. Über Kenngören wie Eingesparte Tonnen Treibhausgasemissionen je Fördereuro [t/€] lassen sich die wirtschaftlichsten Maßnahmen identifizieren. Da ein kommunales Förderprogramm über öffentliche Gelder finanziert werden muss, ist die Einführung abhängig von der Haushaltslage der Kommune.
Art des Potenzials	Durch die Förderung der Umsetzung von Maßnahmen im privaten Gebäudebestand hat die Kommune indirekt Einfluss auf diesen Bereich. Da hier die Privatpersonen selbst tätig werden müssen kann die Kommune anderweitig nur gering Einfluss nehmen.

Beratungskampagnen	
Beschreibung	Beratungskampagnen in Sanierungsgebieten können dazu Betragen, dass das Bewusstsein für Energetische Gebäudesanierung im Bereich der privaten Haushalte gesteigert wird. Auch im Hinblick auf die aktuell stark steigenden Energiepreise kann ein solches Beratungsangebot auf eine hohe Nachfrage treffen. Die Umsetzung solcher Beratungskampagnen muss die Kommune nicht alleine Durchführen. Durch beispielsweise die bestehende Kooperation mit der Verbraucherzentrale können bestehende Beratungsangebote beworben und bereits konzipierte Kampagnen umgesetzt werden. Wirtschaftsunternehmen aber auch Vereine und andere Organisationen haben häufig Defizite im energetischen Bereich. Durch alternative Angebote für die Gruppen kann die Kommune einen Mehrwert für die lokale Wirtschaft bieten und gleichzeitig ihrer kommunalen Sorgfaltspflicht nachkommen.
Art des Potenzials	Durch die Umsetzung von Beratungskampagnen können Bürgerinnen und Bürger animiert werden, Maßnahmen im Bereich der energetischen Gebäudesanierung umzusetzen. Auch kleine und mittelständische Unterhemen können so zur Umsetzung von Maßnahmen animiert werden. Durch niederschwellige Beratungen über Querschnittstechnologien ist ein erhebliches Potenzial zu heben. Dies hat direkten Einfluss auf die Treibhausgasbilanz der Kommune.

Energiemanagement für Kommunale Liegenschaften	
Beschreibung	Die aktuell erfolgende Einführung der Energiedatenerfassung ist ein erster Schritt hin zu einem Umfassenden Energiemanagements. Um sicherzustellen, dass die in Gebäuden eingesetzte Energie sparsam und effizient genutzt wird, ist es wichtig, ihren Einsatz kontinuierlich zu erfassen und zu dokumentieren. Durch eine Analyse dieser Daten können anschließend Schwachstellen erkannt oder ein unnötiger Verbrauch frühzeitig unterbunden werden. Durch eine Visualisierung der Energieströme können diese nachvollzogen und beurteilt werden. Auf Basis der erfassten Energiesituation werden Maßnahmen erarbeitet, umgesetzt und anschließend auf Ihre Wirksamkeit überwacht. Durch Schulung von Nutzerinnen und Nutzer der Gebäude ist eine nachhaltige Bewirtschaftung dieser sichergestellt. Der jährlich wiederkehrende Turnus gewährt einen stetigen Verbesserungsprozess. Im Rahmen des Energiecoachings für Kommunen wurde ein Energiemonitoring aufgebaut. Dies bietet die Grundlage für eine kontinuierliche Bewertung der Verbräuche und die Ableitung von Maßnahmen.
Art des Potenzials	Energiemanagement fördert neben der Energieeinsparung und der Energieeffizienz auch den verantwortungsvollen Umgang mit Energieressourcen und die Reduzierung von Treibhausgasemissionen. Somit ist es ein wichtiger Baustein für die Energiewende.

Solardachkataster	
Beschreibung	Um das vorhandene Potential im Bereich Solarenergie effektiv zu heben, ist die Gemeindeverwaltung auch auf die Bürgerinnen und Bürger angewiesen. Denn die Errichtung von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen auf Wohngebäuden fällt in den Bereich der privaten Haushalte. Um die Bürgerinnen und Bürger in diesem Bereich zu aktivieren und ihnen Hilfestellung bei der Entscheidungsfindung in Hinsicht auf die Investition in eine Dachanlage zu leisten, kann die Erstellung eines Solardachkatasters hilfreich sein. Ein Solardachkataster ist im ersten Schritt ein GIS-basiertes Onlineprogramm, welches mittels Oberflächenmodell und Luftbildern ein Räumliches Kartenmodell des Gebiets darstellt. Auf Grundlage dessen wird über ein Rechenmodell das mögliche solare Potenzial auf jeder einzelnen Dachfläche, inklusive Verschattungen berechnet und dargestellt. Aktuell finden Gespräche mit dem Nachbarlandkreis Amberg-Sulzbach statt, ein Solardachkataster für die Region zu erstellen.
Art des Potenzials	Bürgerinnen und Bürger können durch Auswahl des eigenen Hausdaches in der GIS-Umgebung erste Informationen über eine grundsätzliche Aussage zur Sinnhaftigkeit einer Photovoltaik- bzw. Solarthermieanlage erlangen. In einem weiteren Schritt kann eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung über das System angestellt und somit eine Produkt- und Verkäuferneutrale Entscheidungsgrundlage in Bezug auf eine Investition hinsichtlich einer Solaranlage gegeben werden.

3 Verzeichnisse

3.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 6
Tabelle 2: Stromabsatz nach Verbraucherbereich 9
Tabelle 3: Energiebedarf Strom 9
Tabelle 4: Installierte Photovoltaikanlagen 10
Tabelle 5: Entnahmestellen Erdgas 12
Tabelle 6: Erdgasabsatz 12
Tabelle 7: Erdgasabsatz nach Verbraucherbereichen 12
Tabelle 8: Entnahmestellen Wärmestrom 13
Tabelle 9: Wärmestromabsatz nach Verbrauchergruppen 13
Tabelle 10: Nutzung von Umweltwärme 13
Tabelle 11: Energiebedarf Wärme 14
Tabelle 12: KFZ-Zulassungsdaten 15
Tabelle 13: Verbrauch im Bereich Mobilität 15
Tabelle 14: Summe der Energieverbräuche 16
Tabelle 15: Emissionsfaktoren der unterschiedlichen Energieträger 17
Tabelle 16: Vergleich der Treibhausgasemissionen 17
Tabelle 17: Darstellung der Szenarien zur Solarenergie im Bereich Wohngebäude 21

3.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einwohnerentwicklung 6

Abbildung 2: Stromabsatz nach Verbrauchergruppen 8

Abbildung 3: Stromerzeugung aus Photovoltaik und Kraft-Wärme-Kopplung 11

Abbildung 4: Verteilung der Energieträger im Wärmebedarf 14

Abbildung 5: Vergleich des Energieverbrauchs nach Bereichen 16

Abbildung 6: Vergleich der Treibhausgasemission nach Bereichen 18

Abbildung 7: Bestand und Potenzial bei Photovoltaik und Solarthermie 22

Abbildung 8: Windgeschwindigkeit bei 180 m 23

Abbildung 9: Potenzial für Geothermie 26

Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung:

Energieagentur Regensburg e.V. //
Rudolf-Vogt-Straße 18 // 93053 Regensburg
Fon [0941] 298 44 91 - 0 // Fax [0941] 298 44 91 - 20
www.energieagentur-regensburg.de // kontakt@energieagentur-regensburg.de