

Energienutzungsplan

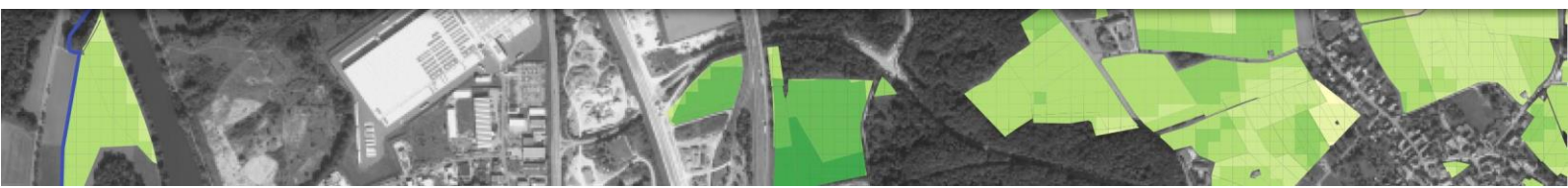
mit Fokus auf die Potenziale im Strombereich
für den Markt Eggolsheim



Gefördert durch:

**Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie**

Erstellt durch:



Impressum

Bearbeitungszeitraum:	03/2022 – 02/2023
Projekttitel:	Energienutzungsplan für den Markt Eggolsheim
Auftraggeber:	Markt Eggolsheim Hauptstr. 27 91330 Eggolsheim Tel.: 09545 – 444 100 Fax: 09545 – 444 6100 E-Mail: markt.eggolsheim@eggolsheim.de Web: https://www.eggolsheim.de Projektleitung: Stefan Loch
Bearbeitung:	EVF – Energievision Franken GmbH Schwarzenbacher Str. 2 95237 Weißdorf Tel.: 09251 – 85 99 99 0 Fax: 09251 – 85 99 99 8 E-Mail: mail@energievision-franken.de Web: https://www.energievision-franken.de Projektleitung: Ralf Deuerling, Dipl.-Geogr. Univ.
Autoren:	Ralf Deuerling, Dipl.-Geogr. Univ. (fachlich) Julika Siebel, B.A. Geographie (Rahmendaten)
Bildnachweis:	Wenn nicht anders gekennzeichnet: EVF – Energievision Franken GmbH Titelbild: Ausschnitt aus den Analysen zur Flächenkulisse für das Potenzial für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung 2022.
Gefördert durch:	Die Erstellung des Energienutzungsplans wurde gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie.
Urheberrechtshinweis:	Die vorliegende Studie unterliegt dem geltenden Urheberrecht. Ohne die ausdrückliche Zustimmung der Autoren und des o.g. Auftraggebers darf diese oder Auszüge daraus insbesondere nicht veröffentlicht, vervielfältigt und/oder anderweitig an Dritte weitergegeben werden. Sollte einer derartigen Nutzung zugestimmt und der Inhalt an anderer Stelle wiedergegeben werden, sind die Autoren gemäß anerkannten wissenschaftlichen Arbeitsweisen zu nennen. Darüber hinaus sind unbedingt die im Literatur- und Quellenverzeichnis genannten weiteren Urheberrechte und Lizenzen zu beachten!
Haftungsausschluss:	Die vorliegende Studie wurde nach dem aktuellen Stand der Technik, nach den anerkannten Regeln der Wissenschaft sowie nach bestem Wissen und Gewissen der Autoren erstellt. Irrtümer vorbehalten. Fremde Quellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Die Ergebnisse basieren weiterhin im dargelegten Maß auf Aussagen und Daten von fachkundigen

Dritten, die im Rahmen von Befragungen ermittelt wurden. Alle Angaben und Quellen wurden sorgfältig auf Plausibilität geprüft. Die Autoren können dahingehend jedoch keine Garantie für die Belastbarkeit der ausgewiesenen Ergebnisse geben.

Weiterhin basieren die Ergebnisse der vorliegenden Studie auf Rahmenbedingungen, die sich aus den dargelegten Gesetzen, Verordnungen und rechtlichen Normen ergeben. Diese, bzw. deren gerichtliche Auslegung, können sich ändern. Die Studie kann dahingehend nicht den Anspruch erheben, eine Rechtsberatung zu ersetzen und darf auch ausdrücklich nicht als eine solche verstanden werden.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	III
Inhaltsverzeichnis.....	VI
1 Zusammenfassung.....	1
2 Rahmendaten	4
2.1 Der Markt Eggolsheim	4
2.2 Lage des Markts Eggolsheim.....	5
2.3 Verkehrsinfrastruktur	6
2.4 Raumordnung.....	7
2.5 Regionalplanung.....	8
2.6 Schutzgebiete	9
2.7 Topographie und naturräumliche Gliederung	10
2.8 Flächennutzung	10
2.8.1 Waldflächen	12
2.8.2 Landwirtschaftliche Flächen.....	12
2.9 Demographie.....	13
2.10 Wirtschaftliche Verhältnisse.....	13
2.10.1 Grundzüge der örtlichen Wirtschaft	13
2.10.2 Beschäftigtenstruktur am Arbeitsort	13
2.10.3 Pendlerbeziehungen	14
2.10.3.1 Auspendler.....	14
2.10.3.2 Einpendler	15
2.10.3.3 Relevanz der Pendlerbeziehungen für den Energienutzungsplan.....	15
2.11 Bestand an Wohngebäuden und Wohnflächen	15
2.11.1 Entwicklung des Wohngebäudebestands	15
2.11.2 Wohnflächen.....	16
2.12 Klimatische Verhältnisse.....	17
2.12.1 Grundzüge des Klimas in der Region des Markts Eggolsheim	17
2.12.2 Bereits heute absehbare Auswirkungen des Klimawandels	17
2.12.2.1 Entwicklung bis heute	17
2.12.2.2 Zukünftige Entwicklung	17
2.12.3 Zusammenfassung und Wirkfolgen.....	18
2.12.4 Beitrag des vorliegenden Energiekonzepts zur Abschwächung des Klimawandels	19
2.13 Transformation der Energieversorgung in Deutschland	20
2.13.1 Wesentliche Grundzüge der Transformation	20
2.13.2 Energiekrise 2022 als Beschleuniger der Transformation	24
3 Energetische Infrastruktur.....	27
3.1 Elektrische Infrastruktur	27
3.1.1 Stromnetz und potenzieller Netzzugang	27
3.1.2 Bestand KWK- und erneuerbarer Energien-Anlagen	27
4 Energie- und Treibhausgas-Bilanz.....	29
4.1 Grundsätzliches	29
4.1.1 Territorialprinzip	29
4.1.2 Sektorale Differenzierung	29
4.1.3 Verbrauchergruppen.....	30

4.1.4	Energieformen	30
4.1.5	Treibhausgasemissionen (CO ₂ -Äquivalente)	31
4.1.6	Life-Cycle-Assessment (Lebenszyklusanalyse).....	32
4.2	Datengrundlage	33
4.3	Endenergiebilanz	34
4.3.1	Elektrische Energie.....	34
4.3.2	Thermische Energie.....	35
4.3.3	Mobilität	37
4.3.4	Zusammenfassung	39
4.4	Primärenergie- und Treibhausgas-Bilanz	40
4.4.1	Elektrische Energie.....	40
4.4.2	Thermische Energie.....	40
4.4.3	Mobilität	40
4.4.4	Zusammenfassung und THG-Bilanz.....	41
4.5	Übergeordnete Ziele.....	42
5	Potenzialanalysen.....	47
5.1	Einspar- und Effizienzsteigerungspotenziale	47
5.1.1	Private Haushalte	47
5.1.1.1	Strom	47
5.1.1.2	Wärme	51
5.1.1.3	Mobilität	52
5.1.2	Kommunales Handlungsfeld	57
5.1.2.1	Benchmark der Liegenschaften	57
5.1.2.2	Quantitative Ermittlung des Einsparpotenzials auf Basis des Benchmarks	60
5.1.2.3	Einsparpotenzial im Bereich Straßenbeleuchtung	61
5.1.3	Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie	61
5.1.4	Zusammenfassung der Einspar- und Effizienzsteigerungspotenziale und zukünftiger Strombedarf.....	62
5.2	Potenziale für erneuerbare Energien.....	64
5.2.1	Solare Strahlungsenergie	65
5.2.1.1	Grundsätzliches zur Methodik	66
5.2.1.2	Solarthermie	69
5.2.1.3	Photovoltaik auf Dachflächen	69
5.2.1.4	Photovoltaik auf Parkplätzen	73
5.2.1.5	Photovoltaik auf Freiflächen	73
5.2.2	Windenergie	77
5.2.2.1	Kleinstwindkraftanlagen	79
5.2.2.2	Kleinwindkraftanlagen	80
5.2.2.3	Große Windkraftanlagen	82
5.2.3	Zusammenfassung der untersuchten Potenziale für erneuerbare Energien	88
6	Good-Governance bei Erneuerbare-Energien-Projekten.....	90
6.1	Transparente Kommunikation	90
6.2	Sicherstellung einer fairen Beteiligung aller Betroffenen	92
6.3	Ermöglichung der Partizipation an den Gewinnen von Erneuerbare-Energien-Projekten....	93
7	Maßnahmen und Handlungsempfehlungen.....	97
7.1	Maßnahmenkatalog	97
7.2	Handlungsempfehlungen und Energiestrategie	148

Verwendete Abkürzungen.....	XI
Abkürzungen allgemein.....	XI
Abkürzungen für Namen	XII
Gesetze und Verordnungen	XII
Physikalische und mathematische Einheiten.....	XII
Glossar	XV
Literatur- und Quellenverzeichnis	XVIII
Wichtige Hinweise zu Nutzungs- und Urheberrechten sowie verwendeter Lizenzen Dritter	XXV
Abbildungsverzeichnis.....	XXVII
Tabellenverzeichnis	XXX

„Der Mensch hat als geologische Kraft bereits seine Spuren im Erdsystem hinterlassen. Werden dadurch empfindliche Elemente des Erdsystems gekippt, könnte sich die Erwärmung durch Rückkopplungseffekte selbst weiter verstärken. Das Ergebnis wäre eine Welt, die anders ist, als alles, was wir kennen.“

Prof. Dr. Dr. h.c. Hans Joachim Schellnhuber

Ehem. Direktor und Gründer des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung,
Professor für Theoretische Physik an der Universität Potsdam,
2009-2016 Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung für
Globale Umweltveränderungen (WBGU),
Mitglied des Weltklimarats (IPCC)

„Der Mensch wird sicher nicht aussterben, aber das Ende der Zivilisation, wie wir sie kennen, kann ich mir schon vorstellen. Ich bin nicht sicher, wie stabil unsere gesellschaftliche Ordnung ist, wenn es in größerem Ausmaß zu Missernten, Hungersnöten und Massenmigration kommt.“

Prof. Dr. Stefan Rahmstorf

Professor für die Physik der Ozeane an der Universität Potsdam,
Leiter der Forschungsstelle für Erdsystemanalysen am Potsdam-Institut für
Klimafolgenforschung,
2004-2013 Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung für
Globale Umweltveränderungen (WBGU),
Leitautor des vierten Sachstandsberichtes des Weltklimarates (IPCC)

1 Zusammenfassung

Der vorliegende Energienutzungsplan für den Markt Eggolsheim zeigt in einem ersten Schritt den aktuellen Status quo in den Bereichen Endenergie- und Primärenergieverbrauch sowie im Bereich Treibhausgasemissionen auf und vergleicht diesen mit den übergeordneten Zielen der Bundesregierung und des Freistaats Bayern. Insbesondere im Strombereich steht Eggolsheim hier schon etwas besser da, als der bundesdeutsche Durchschnitt. Dennoch stellt das Erreichen der Ziele immer noch eine große Herausforderung dar. Um diese Ziele, deren nächste Meilensteine für die Jahre 2030, 2040 und 2045 definiert sind, zu erreichen, bedarf es noch großer Anstrengungen seitens aller Akteure. Das Ziel ist letztendlich das Erreichen der Klimaneutralität bis spätestens im Jahr 2045. Bis dahin sollen alle Sektoren weitgehend elektrifiziert und durch erneuerbare Energien versorgt werden.

Der vorliegende Energienutzungsplan sucht in diesem Zusammenhang nach Möglichkeiten, durch Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung sowie durch die Nutzung regenerativer Energien und durch eine in diesem Rahmen notwendige Transformation der Energieversorgung diese übergeordneten Ziele zu erreichen. Bei der Analyse liegt der Fokus stets auf der Suche nach dem aus ökonomischer Sicht am effizientesten realisierbaren Potenzial mit möglichst großen ökologischen Effekten. Der Maßnahmenkatalog gibt in diesem Zusammenhang Auskunft über durchzuführende Maßnahmen. In einem schematischen Maßnahmenfahrplan werden schlussendlich die notwendigen Zeiträume der Umsetzung im Strombereich konkretisiert.

Die Erkenntnisse des Energienutzungsplans lassen sich zu den folgenden 10 zentralen Kernaussagen zusammenfassen:

1. Die Klimaneutralität bis 2045 ist theoretisch mit den im Gemeindegebiet vorhandenen Ressourcen machbar. Theoretisch könnte ein Vielfaches des benötigten Stroms in allen Sektoren mit PV- und Windkraftanlagen erzeugt werden. Die Umsetzung der hierfür notwendigen Maßnahmen wird in allen Lebensbereichen spürbar und sichtbar werden. Sie müssen als die wichtigste Aufgabe der mindestens nächsten zwei Jahrzehnte verstanden werden. Dabei ist es auch wichtig, alle Betroffene auf dem Weg mitzunehmen.
2. Der Stromverbrauch wird bereits zu etwa zwei Dritteln durch erneuerbare Energien im Gemeindegebiet bereitgestellt. Aber auch die Bereiche Wärme und Mobilität müssen zukünftig elektrifiziert werden, um die Klimaneutralität erreichen zu können. Es besteht daher ein enormer Ausbaubedarf für erneuerbare Energien. Insgesamt muss die aktuelle Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien etwa verfünf- bis versechsfacht werden.
3. Das größte Potenzial zur erneuerbaren Stromerzeugung ist die Nutzung der Windkraft. Hier kann mit relativ kleinem Flächenverbrauch besonders viel erneuerbarer Strom erzeugt werden. Insgesamt bieten die in der Gemeinde vorhandenen Potenzialflächen ausreichend Platz für einen Windpark mit 6 bis zehn Windrädern. Die Windkraft ergänzt sich generell bei der Stromerzeugung zudem sehr gut mit Photovoltaikanlagen. Wegen des großen Potenzials, des absehbaren erneuerbaren Strombedarfs und aus Gründen der Diversifizierung sollte das vorhandene Potenzial für Windkraft dringlichst auch genutzt werden.

4. Das zweitgrößte Potenzial zur erneuerbaren Stromerzeugung liegt in der Nutzung der solaren Strahlungsenergie. Am besten und effizientesten lässt es sich durch große Anlagen auf Freiflächen nutzen. Im Rahmen der hier entwickelten Flächenkulisse zur Eignung der landwirtschaftlichen Flächen kann die Gemeinde ein einvernehmliches Konzept für eine Freigabe von Flächen für PV-Anlagen ausarbeiten.
5. Mittels Elektrolyse erzeugter Wasserstoff wird zukünftig eine Schlüsselrolle als saisonaler Speicher für regenerativ erzeugten Strom spielen. Sein Einsatz in größerem Umfang wird gerade bundesweit mit Hochdruck erprobt. Die effiziente Nutzung wird ab den 2030er Jahren erwartet. Er wird jedoch zu teuer sein, um ihn in ineffizienten Heizungsanlagen oder in ineffizienten Verbrennungsmotoren zu verbrauchen.
6. Das größte unmittelbar durch den einzelnen Bürger nutzbare Potenzial liegt bei PV-Anlagen auf den eigenen Dächern. Insbesondere in Hinblick auf die Wärmepumpen-Strategie der Bundesregierung und der anstehenden Transformation des Verkehrsbereichs hin zur Elektromobilität kann hier ein besonders großer Anteil des eigenen Strombedarfs durch PV-Anlagen auf dem eigenen Dach erzeugt werden. Bürger sollten deshalb zur möglichst weitgehenden und vorausschauenden Nutzung der eigenen Potenziale auf den Dächern animiert werden.
7. Im Wärmebereich müssen zukünftig in nahezu allen Gebäuden Wärmepumpen eingebaut werden. Bei der Nutzung der oberflächennahen Geothermie und der Umweltwärme handelt es sich um das größte Potenzial für erneuerbare Wärme. Sollte der energetische Zustand des Gebäudes nur einen ineffizienten Betrieb der Wärmepumpe ermöglichen, muss es zumindest auf das erforderliche Mindestmaß saniert werden. Die Gebäude, die sich technisch überhaupt nicht für den Einsatz von Wärmepumpen eignen, sollten künftig durch Wärmenetze erschlossen werden. Dies ist vor allem im verdichteten historischen Gebäudebestand ohne ausreichend Platz für Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren oder Luft-Wärmetauschern der Fall. Zur besseren Planung sollte hier durch die Kommune dringend ein Wärmeplan aufgestellt werden.
8. Um die Elektrifizierung des Mobilitätsbereichs zu fördern, und um das damit einhergehende enorme Einsparpotenzial so schnell es geht zu erschließen, muss eine flächendeckende Grundversorgung mit Ladestationen geschaffen werden. Grundsätzlich wird in jeder Ortschaft vor Ort als Redundanz für die private Ladestation zu Hause und für Gäste mindestens eine öffentliche Lademöglichkeit benötigt.
9. In den Markt Eggolsheim werden aktuell jedes Jahr fossile Energieträger importiert, die hohe Kosten verursachen. Ein Großteil der hiermit im Zusammenhang stehenden Wertschöpfung fließt aktuell in die Erzeugerländer ab und finanziert dort in vielen Fällen zweifelhafte Regime. Die Abhängigkeit von russischem Erdgas und die Erpressungsversuche im Rahmen des Angriffskriegs gegen die Ukraine, die sich in der Energiekrise 2022 niedergeschlagen haben, haben uns schmerzlich vor Augen geführt, dass die Nutzung lokaler erneuerbarer Energien unabdingbar ist.

10. Durch die Nutzung lokaler Potenziale für erneuerbare Energien kann darüber hinaus sogar ein Vielfaches an lokalen und regionalen Wertschöpfungseffekten geschaffen werden, wodurch lokale Handwerker, Planer und Ingenieure und im besten Fall regionale Hersteller profitieren. Bei Großprojekten, wie zum Beispiel dem Potenzial für Windkraft oder großen PV-Anlagen auf Freiflächen sollte zusätzlich darauf geachtet werden, dass sich auch die Bürger direkt an der Wertschöpfung beteiligen können.

Diese Kernaussagen werden aus den folgenden Abschnitten hergeleitet.

2 Rahmendaten

Eine kurze Vorstellung der geographischen, demographischen und sozioökonomischen Rahmendaten soll helfen, den Markt Eggolsheim entsprechend einzuordnen.

2.1 Der Markt Eggolsheim

Der Markt Eggolsheim grenzt im Norden an die Gemeinde Altendorf und den Markt Buttenheim, im Osten an die Gemeinde Unterleinleiter und die Stadt Ebermannstadt, im Süden an die Gemeinde Weilersbach und die Kreisstadt Forchheim und im Westen an die Gemeinde Heroldsbach. Der Markt Eggolsheim weist 13 Ortsteile auf. Er setzt sich zusammen aus dem Hauptort Eggolsheim und den Ortschaften Bammersdorf, Drosendorf a.Eggerbach, Drügendorf, Götzendorf, Jägersburg, Kauernhofen, Neuses a.d.Regnitz, Rettern, Schirnaidel, Tiefenstürmig, Unterstürmig und Weigelshofen.

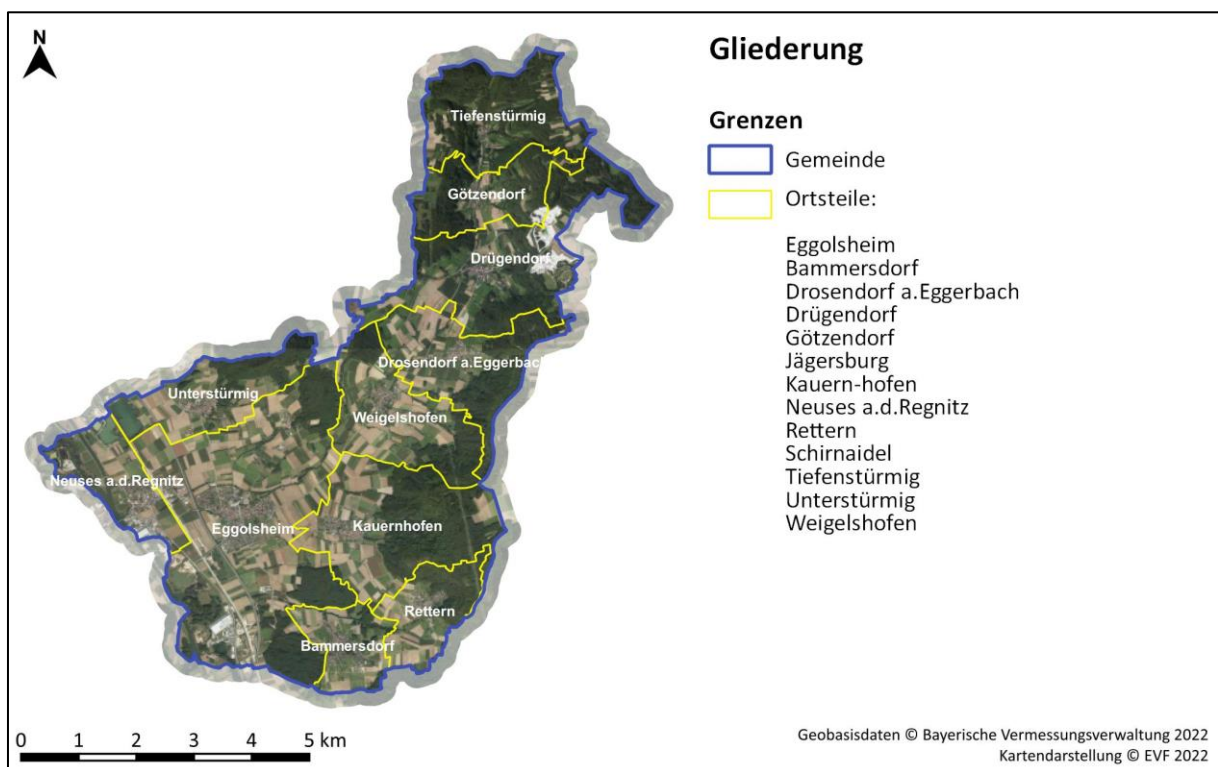


Abb. 1: Markt Eggolsheim mit Ortsteilen

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

2.2 Lage des Markts Eggolsheim

Der Markt Eggolsheim liegt zwischen der Stadt Forchheim und dem Markt Gemeinden Buttenheim und der Gemeinde Altendorf. Der Markt Eggolsheim gehört zum Regierungsbezirk Oberfranken. Er befindet sich im Norden des Landkreises Forchheim und grenzt an den Landkreis Bamberg an. Damit liegt er innerhalb der Metropolregion Nürnberg. Die Großstadt Nürnberg ist in südlicher Richtung etwa 35 km entfernt.

Neben der circa 5 km entfernten Kreisstadt Forchheim befinden sich die nächstgelegenen größeren Städte Bamberg 18 km nördlich und Erlangen etwa 20 km südlich.

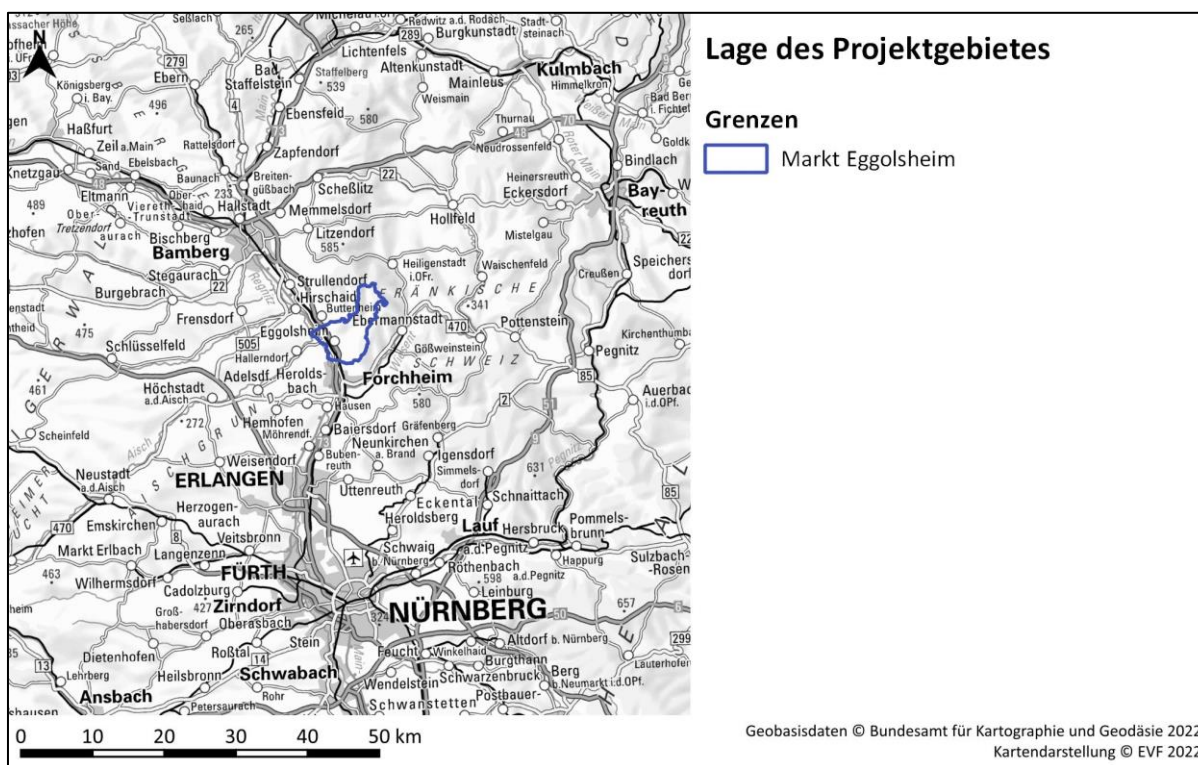


Abb. 2: Lage des Projektgebiets
(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

2.3 Verkehrsinfrastruktur

Von Eggolsheim aus ist Bamberg über die Bundesautobahn A73 mit dem PKW in circa 20 Minuten zu erreichen, Nürnberg in circa 40 Minuten. Durch den Markt verlaufen zudem die Staatsstraßen St 2244, St 2264 und St 2260, sowie die Kreisstraßen FO 1, FO 4, FO 5, FO 11, FO 17 und FO 41. Im Westen des Gemeindegebiets befindet sich der Bahnhof Eggolsheim mit Anbindung in Richtung Nürnberg und Bamberg. Durch das Gebiet des Markts Eggolsheim verläuft im äußersten Westen in Kombination mit der Regnitz zudem der Main-Donau-Kanal.

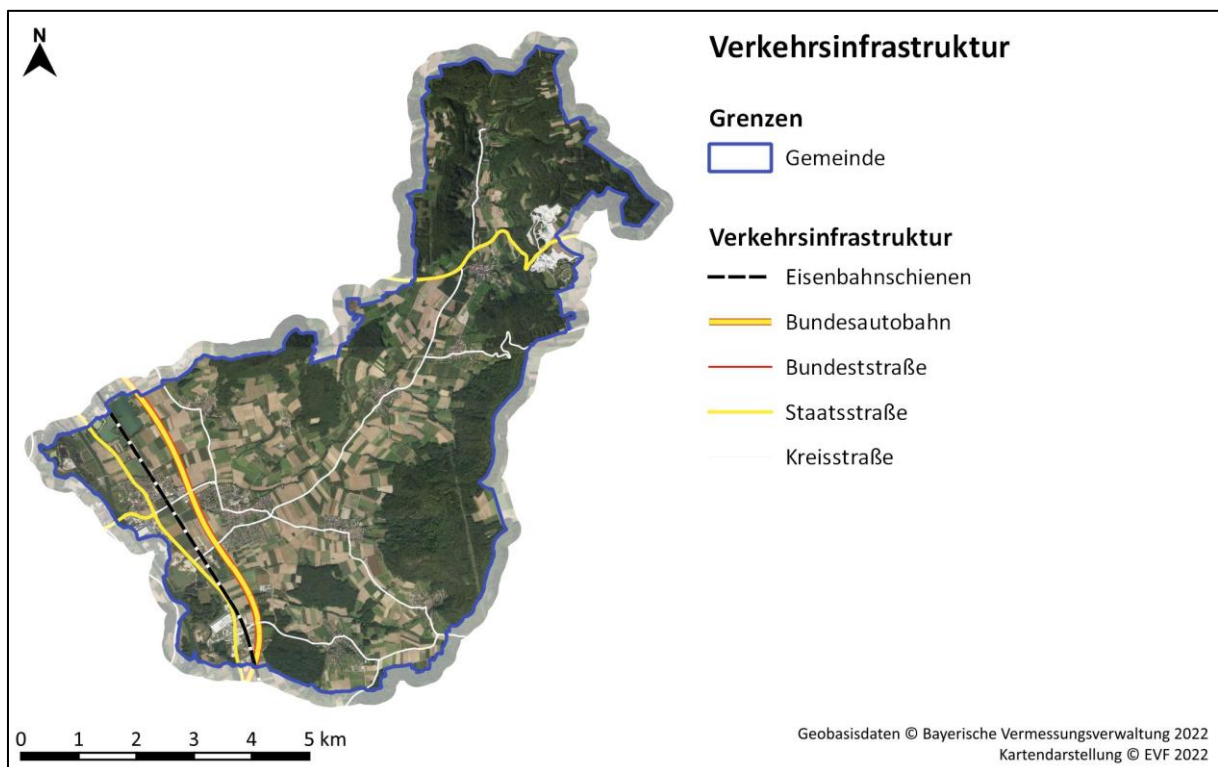


Abb. 3: Verkehrsinfrastruktur

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

2.4 Raumordnung

Der Markt Eggolsheim hat eine Grundversorgungsfunktion. Das nächste Oberzentrum ist die benachbarte Stadt Forchheim. Daneben sind die nächsten Oberzentren die Stadt Bamberg, sowie die Stadt Erlangen. Die Gemeinde Eggolsheim gehört zudem zum Verdichtungsraum Nürnberg und ist wie der gesamte Landkreis Forchheim ein Raum mit besonderem Handlungsbedarf (RPV 2022).

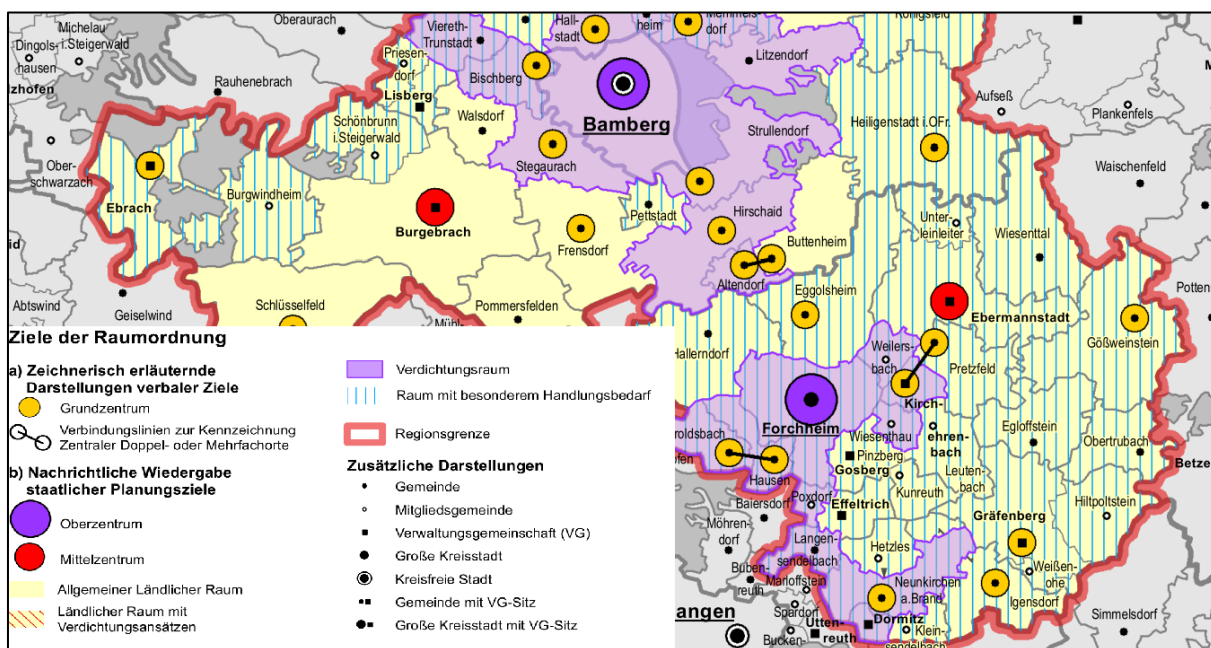


Abb. 4: Raumordnung

(QUELLE: RPV 2022; EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

2.5 Regionalplanung

Der Regionalplan der Planungsregion Oberfranken-West sieht hinsichtlich der Themenbereiche „Siedlung und Versorgung“ die in Abbildung 5 dargestellten zeichnerischen Festlegungen innerhalb der Gemeinde vor.

Es befinden sich landschaftliche Vorbehaltsgebiete im Osten der Gemeinde entlang der Grenze zu Buttenheim sowie Ebermannstadt und Weilersbach. Im südlichen und westlichen Gemeindegebiet befindet sich ein regionaler Grünzug. Im Westen der Gemeinde befinden sich Vorranggebiete für Bodenschätze (Sand und Kies). Im Osten Vorbehaltsgebiete für Kalkstein. Darüber hinaus befinden sich keine Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete für Windenergie und keine Vorranggebiete für Wasserversorgung im Gemeindegebiet. Ebenso gibt es keine Biotopverbundachse.

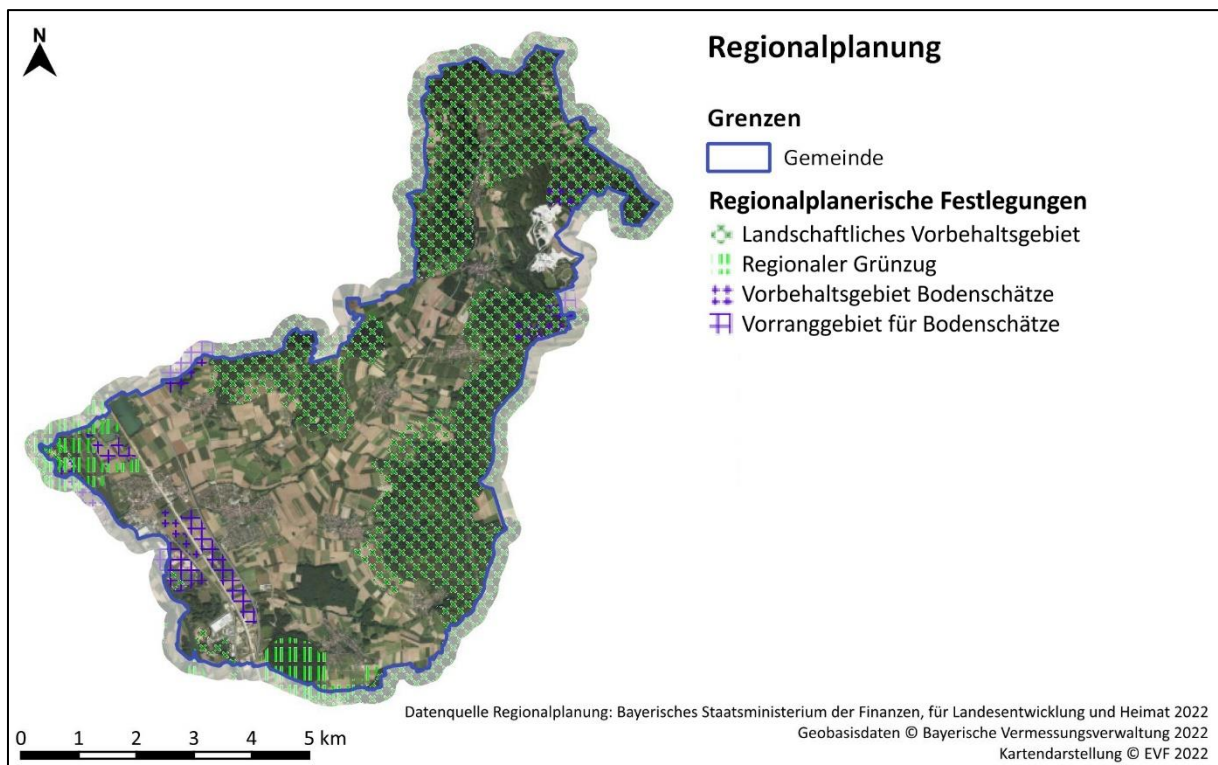


Abb. 5: Regionalplanerische Vorgaben

(QUELLE: RPV 2022, StMFLH 2022, EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

2.6 Schutzgebiete

Im Gebiet des Markts Eggolsheim sind einige Schutzgebiete vorhanden. Diese sind für die Planung und die Entwicklung eines Konzepts für die zukünftige Energieinfrastruktur relevant.

Der Großteil des Gemeindegebiets liegt im Naturpark Fränkische Schweiz.

Die Wälder entlang der südöstlichen Gemeindegrenze sind als Schutzwälder (Erholungswald), gekennzeichnet. Teile davon, sowie Teile der Wälder im Norden der Gemeinde sind als Bodenschutzwald ausgewiesen. Auf der gleichen Fläche befinden sich Gebiete des Natura 2000-Programms (Fauna-Flora-Habitat Gebiete). Außerdem sind einzelne Stellen der Wälder im Gemeindegebiet als Schutzwald für Lebensraum, Landschaftsbild, Genressourcen und historisch wertvollen Waldbestand sowie als Schutzwald für Immissionen, Lärm und lokales Klima kartiert. Im Südwesten der Gemeinde befindet sich ein Vogelschutzgebiet sowie ein Naturschutzgebiet.

Es befinden sich außerdem einige Trinkwasserschutzgebiete im Gemeindegebiet.

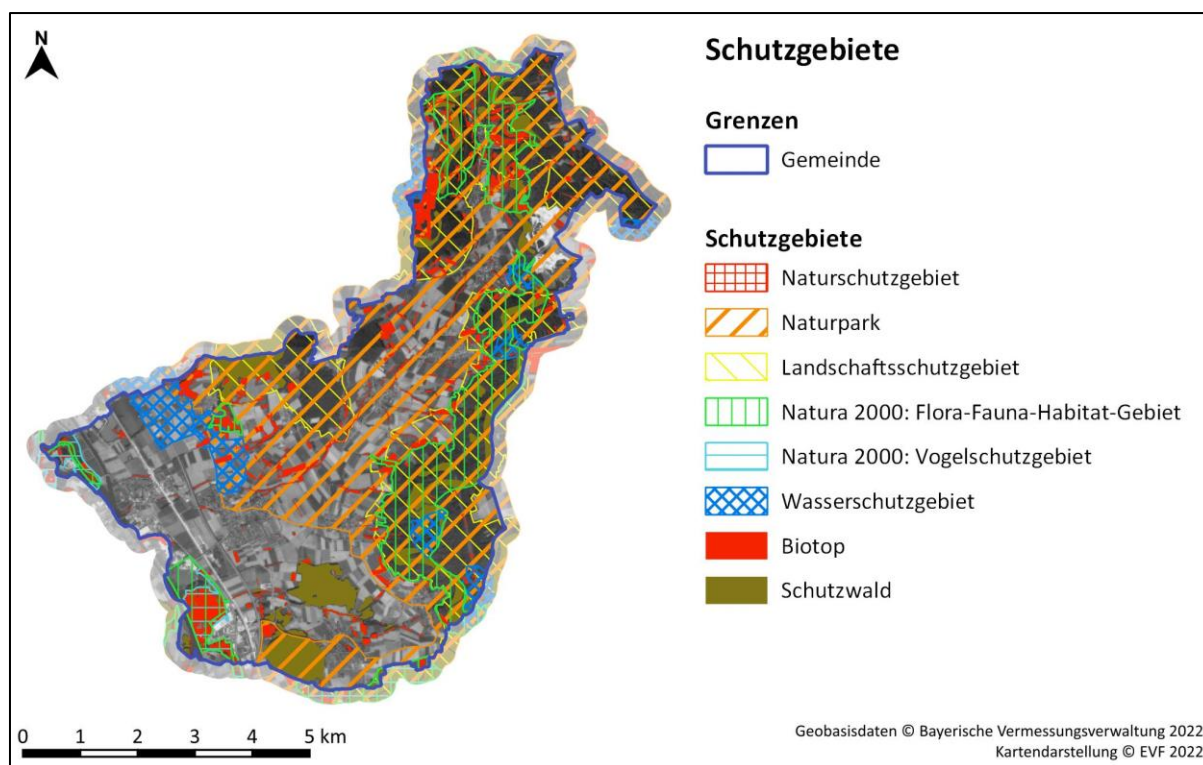


Abb. 6: Schutzgebiete

(QUELLE: LFU 2022B, LFU 2022D, EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

2.7 Topographie und naturräumliche Gliederung

Die Topographie des Markts Eggolsheim ist durch das Regnitztal im Westen sowie die angrenzenden Ausläufer der Fränkischen Schweiz im Osten geprägt. Entlang der Regnitz liegt das Gelände nur circa 150 m über NN. Richtung Nordosten schließt das Gemeindegebiet an den Westrand der Fränkischen Schweiz an, was sich durch eine Topographie bis circa 500 m über NN auszeichnet. Entlang des Eggerbachs, welcher in Nordost-Südwest-Richtung durch das Gemeindegebiet verläuft, bleibt das Gelände niedriger.

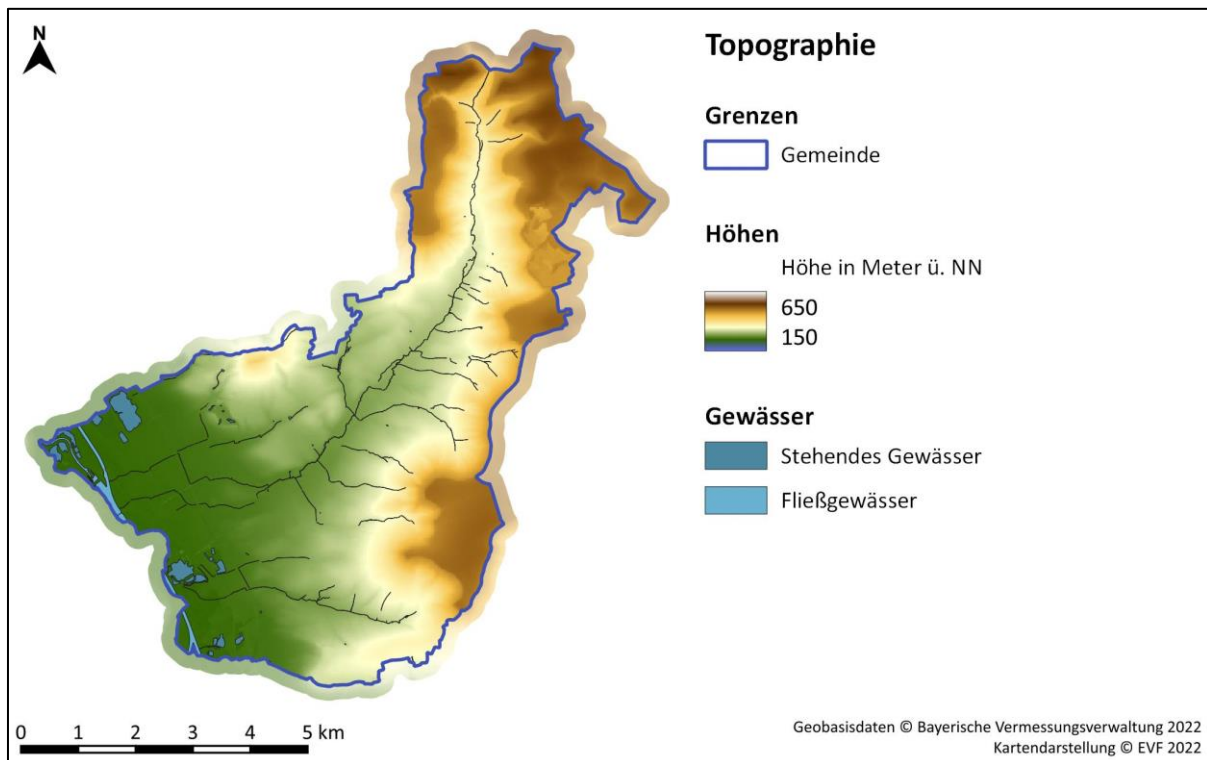


Abb. 7: Topographie

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

2.8 Flächennutzung

Von den insgesamt 4.889 ha des Markts Eggolsheim stehen 43,1 % der Landwirtschaft zur Verfügung. Weitere 33,9 % bestehen aus Wald. Nur 2 % der Gemeinde sind mit Wasserflächen bedeckt. 5,6 % sind Verkehrsfläche. Von den circa 9 % Siedlungsfläche sind 2,9 % Wohnbaufläche und 1,7 % Industrie- und Gewerbefläche (STATISTIK KOMMUNAL 2020).

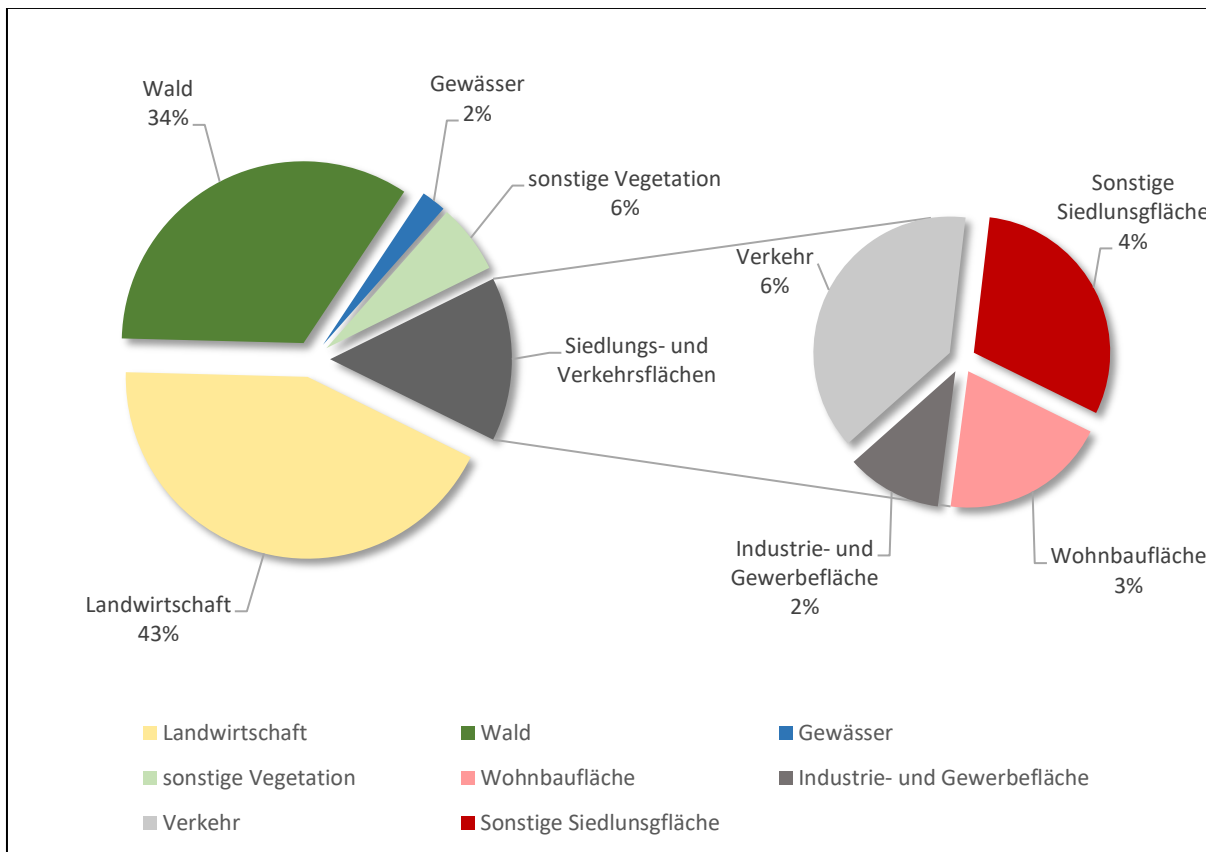


Abb. 8: Flächennutzung Gesamt (nach ALKIS)

(QUELLE: REGIONALDATENBANK 2022; EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

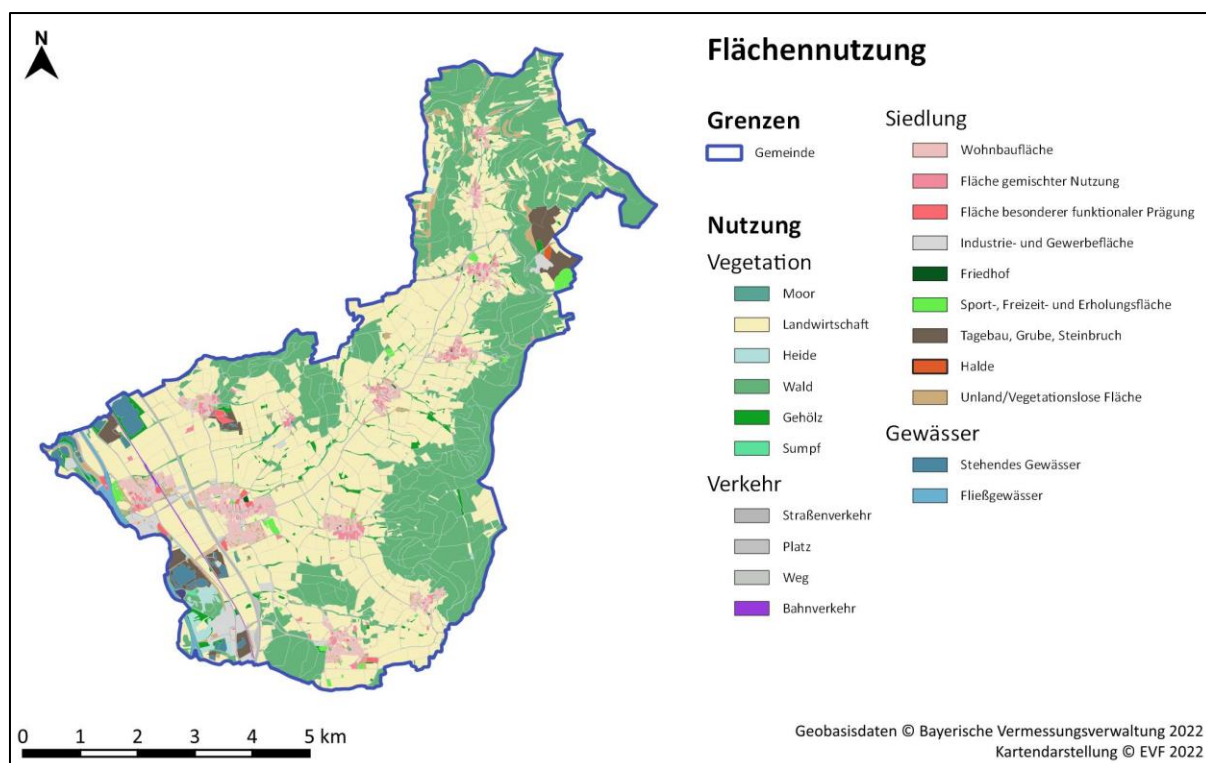


Abb. 9: Ortskarte mit Darstellung der Flächennutzung

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

2.8.1 Waldflächen

Besitzverhältnisse

Bei den Wäldern im Gemeindegebiet handelt es sich ausschließlich um Privat- und Körperschaftswald.

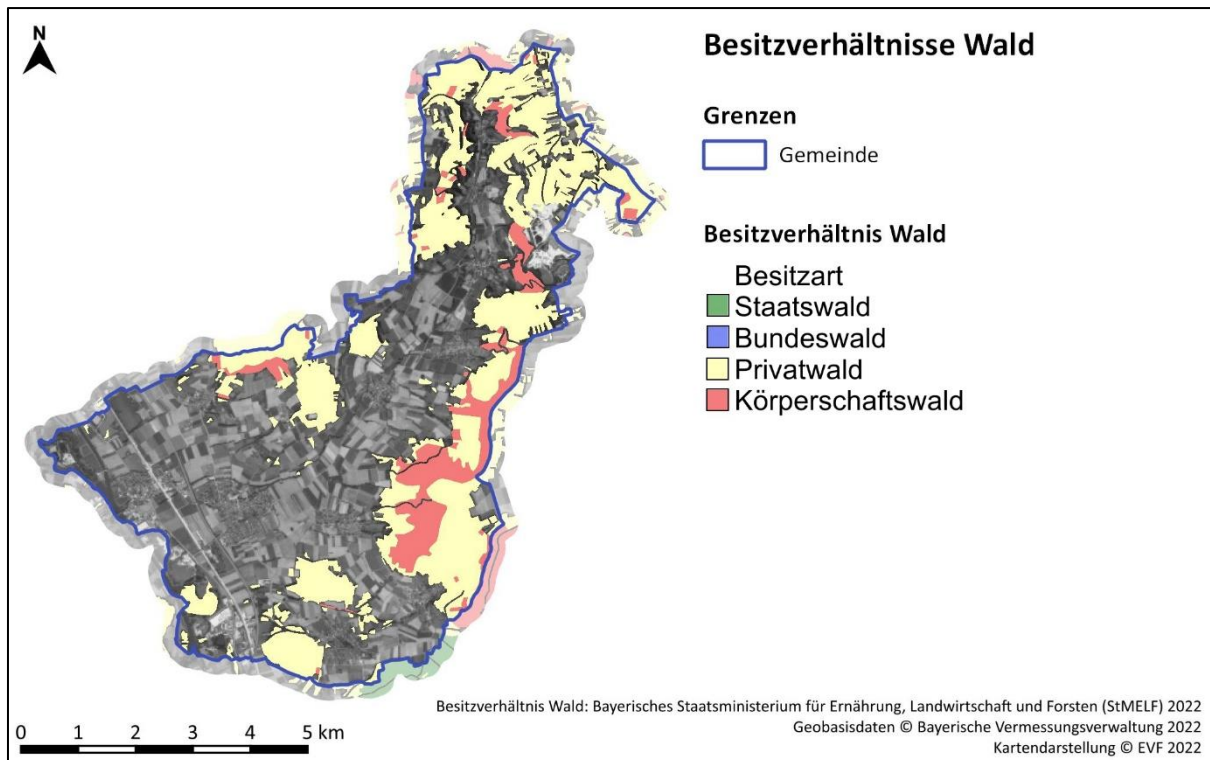


Abb. 10: Besitzverhältnisse des Waldes

(QUELLE: StMELF 2022; EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

Waldfläche je Einwohner

Im Markt Eggolsheim entfällt theoretisch auf jeden Einwohner eine Fläche von circa 2.519 m² Wald.

2.8.2 Landwirtschaftliche Flächen

In der Gemeinde Eggolsheim gibt es insgesamt ca. 2.108 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche. Dies entspricht einer Fläche von 3.200 m² pro Einwohner (EW).

2.9 Demographie

Im Markt Eggolsheim leben aktuell knapp 6.590 Einwohner (EW), woraus sich eine Bevölkerungsdichte von 134,8 EW/km² ergibt. Grundsätzlich ist Eggolsheim eine wachsende Gemeinde, seit 1950 hat die Bevölkerung um etwa 40 % zugenommen. Auch in den letzten zehn Jahren lässt sich fast durchgehend eine Zunahme der Bevölkerung feststellen.

Für die Gemeinde wird auch weiterhin ein Bevölkerungswachstum prognostiziert. Bis 2030 soll der Markt etwa 6.700 Einwohner aufweisen. Die Bevölkerungsvorausberechnungen für Eggolsheim reichen bis 2039. Für 2039 wird mit einer Bevölkerung von 6800 Personen gerechnet.

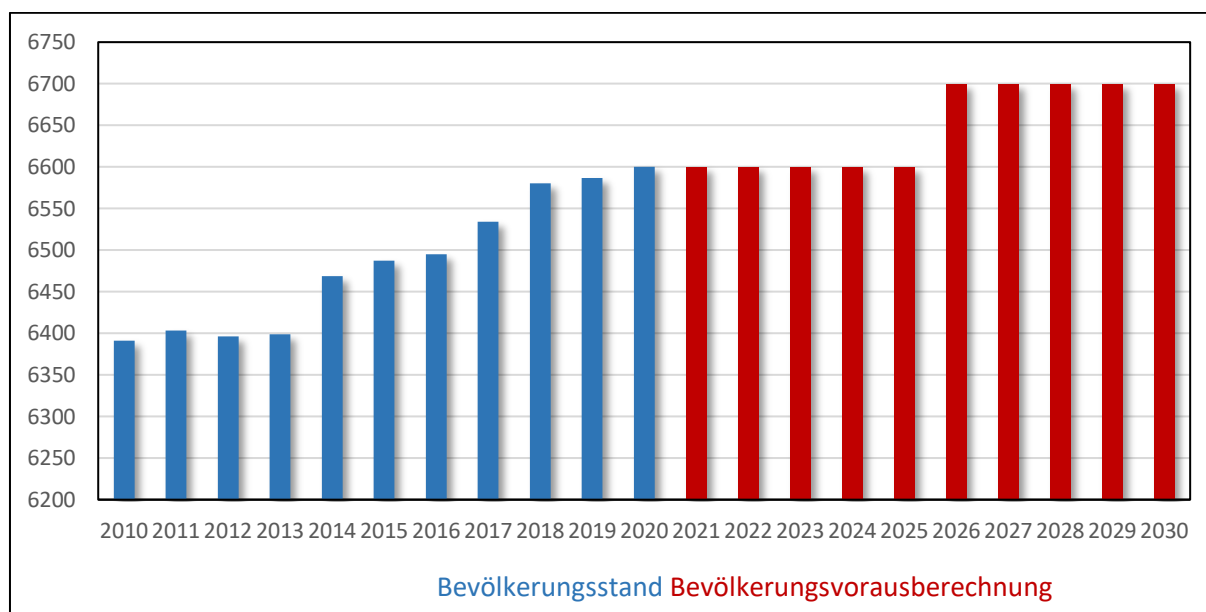


Abb. 11: Bevölkerungsentwicklung und Bevölkerungsvorausberechnung

(QUELLE: STATISTIKKOMMUNAL 2022; DEMOGRAPHIE-SPIEGEL 2021; EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

2.10 Wirtschaftliche Verhältnisse

2.10.1 Grundzüge der örtlichen Wirtschaft

Eggolsheim bietet insbesondere durch die gute Infrastrukturanbindung gute Rahmenbedingungen für Wirtschaftsunternehmen. In den letzten Jahren haben sich viele Klein- und Mittelstandsbetriebe für den Standort Eggolsheim entschieden. Auf dem Gebiet der Gemeinde befinden sich außerdem zwei Gewerbegebiete. Das Gewerbegebiet *Weinhütten* bei Neuses, sowie das Gewerbegebiet *In der Büg* südlich von Eggolsheim (MARKT EGGOLSHEIM 2022).

2.10.2 Beschäftigtenstruktur am Arbeitsort

Im Markt Eggolsheim findet sich der Großteil der Arbeitnehmer im Handel, Verkehr und Gastgewerbe wieder, mit insgesamt 33,5 % aller Beschäftigten. An zweiter Stelle folgt das Produzierende Gewerbe mit 27,4 %. Öffentliche und private Dienstleister beschäftigen 25,5 %, Unternehmensdienstleister noch 12,9 %. In der Landwirtschaft ist nur ein geringer Teil beschäftigt (0,7 %). 2019 waren insgesamt 76 Personen arbeitslos. Daraus ergibt sich, ungeachtet der nicht sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, eine Arbeitslosenquote von etwa 2,5 % (STATISTIK KOMMUNAL 2020).

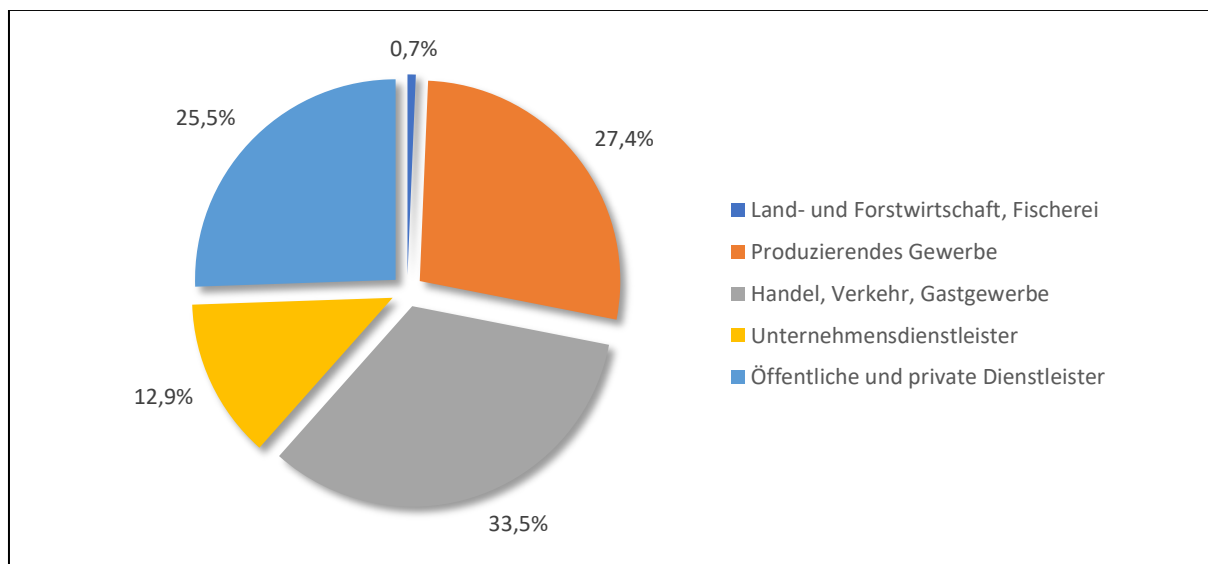


Abb. 12: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort

(QUELLE: STATISTIKKOMMUNAL 2022; EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

2.10.3 Pendlerbeziehungen

Mit der Lage im ländlichen Verdichtungsraum weist der Markt Eggolsheim vielfältige Pendlerbeziehungen mit benachbarten und weiter entfernten Kommunen auf. Vor allem die großen Städte innerhalb der Metropolregion Nürnberg, vor allem Erlangen und Forchheim, aber auch Bamberg sind das Ziel vieler Arbeitnehmer.

2.10.3.1 Auspendler

Insgesamt pendeln im Jahr 2015 ca. 2.531 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte aus dem Markt Eggolsheim aus. Knapp ein Drittel der Beschäftigten pendeln jeweils in den Landkreis Forchheim (31 %) sowie in die Stadt Erlangen und den Landkreis Erlangen-Höchstadt (29 %). Hauptziel sind dabei die Städte Erlangen mit rund 23 % und Forchheim mit gut 22 %. Weitere 22 % pendeln in Stadt und Landkreis Bamberg. Die Hauptziele sind hier Hirschaid (12 %) und die Stadt Bamberg (9 %). Nach Nürnberg pendeln 8,5 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, nach Fürth nur rund 2 %. 7 % der Beschäftigten nehmen längere Strecken auf sich und pendeln nicht in die genannten Zielkreise und -orte.

Tab. 1: Übersicht der Auspendler im Jahr 2015

Ziele in kurzer Entfernung													Fürth	Nürnberg	Weitere Entfernung
Landkreis und Stadt Bamberg					Landkreis Forchheim				Erlangen und Erlangen-Höchstadt						
Hirschaid	Altendorf	Buttenheim	Bamberg Stadt	Sonstige Gemeinden	Forchheim Stadt	Ebermannstadt	Hallerndorf	Sonstige Gemeinden	Herzogenaurach	Erlangen Stadt	Sonstige Gemeinden				
311	75	50	229	82	564	71	57	97	60	573	110	55	216	179	
549					789				743			55	216	179	
2.531															

(QUELLE: ARBEITSAGENTUR 2017, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

2.10.3.2 Einpendler

Insgesamt arbeiten 953 Beschäftigte im Markt Eggolsheim, die nicht dort wohnen. Aus Stadt und Landkreis Forchheim kommen 424 Beschäftigte (ca. 44 %), weitere 277 (ca. 29 %) kommen aus Stadt und Landkreis Bamberg. Weitere 7 % der Einpendler stammen aus dem Landkreis Erlangen-Höchstadt oder aus der Stadt Erlangen. Weiterhin gibt es noch 17 %, die größere Entfernungen auf sich nehmen, um an den Arbeitsort Eggolsheim zu gelangen.

Tab. 2: Übersicht der Einpendler im Jahr 2015

Ziele in kurzer Entfernung														Nürnberg	Weitere Entfernung
Landkreis und Stadt Bamberg						Landkreis Forchheim					Erlangen und Erlangen-Höchstadt				
Hirschaid	Altendorf	Buttenheim	Bamberg Stadt	Strullendorf	Sonstige Gemeinden	Forchheim Stadt	Ebermannstadt	Hallerndorf	Heroldsbach	Sonstige Gemeinden	Erlangen Stadt	Sonstige Gemeinden			
78	18	36	51	31	63	169	33	86	20	116	19	49	26	158	
277						424					68		26	158	
953															

(QUELLE: ARBEITSAGENTUR 2017, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

2.10.3.3 Relevanz der Pendlerbeziehungen für den Energienutzungsplan

Die Beschäftigten und insbesondere die Berufspendler sind für einen großen Anteil des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen im Bereich Mobilität verantwortlich. Das Schöne daran aus planerischer Sicht: Die Wegstrecken sind immer wiederkehrend und damit planbar! Typischerweise werden diese Pendlerstrecken insbesondere im ländlichen Raum durch einen hohen Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV), also durch den eigenen PKW, Motorrad, Motorroller, etc. zurückgelegt. Doch gerade die kurzen Strecken, z.B. wenn sich der Arbeitsort auch am Wohnort befindet, lassen sich sehr gut zu Fuß, mit dem (Elektro-)Fahrrad oder dem ÖPNV zurücklegen. Moderne Elektrofahrräder erweitern die Reichweite darüber hinaus ohne Probleme bis in die Nachbargemeinden und -landkreise. Die nahegelegenen Ziele (umliegende Städte und Landkreise) können bereits mit heutiger Technik im Bereich Elektromobilität völlig problemlos erreicht werden. Im Zuge des anstehenden Strukturwandels hin zur Elektromobilität müssen jedoch auch ausreichend Ladestationen für diejenigen Einpendler geschaffen werden, die größere Wegstrecken zum Arbeitsort zurücklegen müssen. So kommen 158 Einpendler von weiter entfernten Orten. Stunden im Markt Eggolsheim und insbesondere bei den Arbeitgebern entsprechende Lademöglichkeiten zur Verfügung, könnte auch für diese Arbeitnehmergruppen der Umstieg zur Elektromobilität leichter fallen.

2.11 Bestand an Wohngebäuden und Wohnflächen

2.11.1 Entwicklung des Wohngebäudebestands

2019 hatte der Markt Eggolsheim einen Wohngebäudebestand von 1.919 Gebäuden. Etwa 9 % des heutigen Gebäudebestands in Eggolsheim wurden bis kurz nach dem 1. Weltkrieg erbaut und weitere 4 % bis nach Ende des 2. Weltkriegs 1948 (Zensus 2011).

Tab. 3: Entwicklung des Wohngebäudebestands bis 2020

Baujahr	absolut	in Prozent
vor 1919	170	8,9
1919 – 1948	77	4,0
1949 – 1978	648	33,8
1979 – 1986	214	11,2
1987 – 1990	110	5,7
1991 – 1995	140	7,3
1996 – 2000	188	9,8
2000 – 2004	98	5,1
2005 – 2008	120	6,3
2009 – 2011	39	2,0
2012 – 2020	115	6,0
Gesamtbestand 2020	1.919	100,0

(QUELLE: ZENSUS 2011, STATISTIKKOMMUNAL 2022, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Nach dem 2. Weltkrieg wuchs der Gebäudebestand bis in die 80er Jahre rasch an. Im Jahr 1978 war knapp die Hälfte des heutigen Gebäudebestands errichtet. Zwar stimmen die zur Verfügung stehenden Zeiträume des Gebäudebestands aus Zensus 2011 nicht ganz mit den Stichjahren der ersten und den folgenden Wärmeschutzverordnungen (WSV) 1977, 1982 und 1995 überein, dennoch lässt sich der dargestellte Gebäudebestand zum Stichjahr 1978 in etwa mit demjenigen vergleichen, der noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet wurde. Dies betrifft also etwa 47 % der Wohngebäude. Bis zur dritten Wärmeschutzverordnung 1995 kamen dann weitere 464 Wohngebäude (das sind 24 % des heutigen Wohnbestands) hinzu. Der Gesamtbestand wuchs bis hierhin auf insgesamt etwa 71 % an (Zensus 2011).

Seit 2002 war die aus den Wärmeschutzverordnungen hervorgegangene Energieeinsparverordnung (EnEV) in ihrer Urfassung in Kraft. Bis zur letzten größeren Novelle Ende 2007 wurden dann bereits mindestens 86 % (2004) der Wohngebäude errichtet. Am 1. Mai 2014 ist eine weitere Novelle in Kraft getreten. Diese sah eine schrittweise Anpassung der Vorgaben zum maximal erlaubten Primärenergieverbrauch und zu anderen energetischen Kenngrößen (wie z.B. die maximal erlaubte Wärmeübertragung von Bauteilen) vor. Eine weitere Novelle der EnEV trat im Jahr 2016 mit verschärften Kenngrößen in Kraft.

Seit 2020 regelt das Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) die Anforderungen an Neubauten. Zukünftig errichtete Gebäude weisen damit nur noch einen Bruchteil des Primärenergiebedarfs des alten Gebäudebestands auf (ZENSUS 2011).

2.11.2 Wohnflächen

Mit dem Wohngebäudebestand hat auch die Fläche zugenommen, die bewohnt und damit potenziell beheizt wird. Im Jahr 2019 gab es in Eggolsheim einen Wohnflächenbestand von insgesamt 198 m² (STATISTIK KOMMUNAL 2020). Die neuen Gebäude sind im Schnitt größer und beherbergen mehr Wohnraum und Wohnfläche je Einwohner. Die durchschnittliche Wohnung in Eggolsheim hatte 2019 117,2 m² (STATISTIK KOMMUNAL 2020).

2.12 Klimatische Verhältnisse

2.12.1 Grundzüge des Klimas in der Region des Markts Eggolsheim

Das Klima in der Region des Markts Eggolsheim ist vom europäischen gemäßigt maritimen Klima im Übergangsbereich zum gemäßigt kontinentalen Klima geprägt.

Die Gemeinde Eggolsheim liegt innerhalb der bayerischen Klimaregion „Mainregion“ und damit der wärmsten Klimaregion Bayerns (LFU 2021a: Bayerns Klima im Wandel: Klimaregion Mainregion). Spezifischer liegt sie in der Klimakleinregion „Regnitz“. In der „Mainregion“ herrscht eine Jahresmitteltemperatur von circa 8,5 °C (LFU 2021b: Klima-Faktenblätter Bayern und Mainregion). Es gibt 6 Hitzetage pro Jahr (Temperaturen > 30 °C) und 23 Eistage (Temperatur < 0 °C). Mit nur 710 mm Niederschlag pro Jahr ist die Mainregion die niederschlagsärmste Klimaregion Bayerns und auch die Region mit den wenigstens Starkregentagen (Tage mit min. 30 mm Niederschlag) (LFU 2021a).

2.12.2 Bereits heute absehbare Auswirkungen des Klimawandels

2.12.2.1 Entwicklung bis heute

Seit 1951 lassen sich für die Klimaregion „Mainregion“ bereits mehrere Auswirkungen des Klimawandels feststellen. Die Jahresmitteltemperatur ist seither um 1,8 °C gestiegen. Dies zeigt sich auch an mehr Hitzetagen im Sommer, sowie milderen Wintern mit inzwischen nur noch 14 Tagen im Jahr unter 0 °C. Auch im Bereich des Niederschlags sind mehr Starkregenereignisse (mindestens 30 mm Niederschlag) festzustellen. Gleichzeitig wurden mehr Trockenperioden verzeichnet (LFU 2021a/b).

2.12.2.2 Zukünftige Entwicklung

Temperaturänderungen

Dieser Trend wird sich voraussichtlich fortsetzen. Die Klimaprojektionen gehen davon aus, dass bis Ende des Jahrhunderts eine Zunahme der Durchschnittstemperatur um bis zu 4,8 °C eintreten könnte, sofern keine ausreichenden Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt werden. Mit Klimaschutz könnte dieser Anstieg auf bis zu 1 °C beschränkt werden (LFU 2021a).

Über das Jahr hinweg betrachtet zeigen sich ebenfalls Unterschiede. Neben steigenden Durchschnittstemperaturen werden auch heißere Sommer (Juni bis August) prognostiziert. Bisher lag die durchschnittliche Temperatur der Sommer in der Mainregion bei 16,9 °C. Bis Ende des Jahrhunderts könnte sich dieser Durchschnittswert um bis zu 5,6 °C erhöhen. Bis 2055 könnte die Anzahl der Tage mit einer maximalen Temperatur von über 30 °C von 6 Tagen auf 14 bis 32 Tage steigen. Auch die Anzahl der Tropentage, an denen die Temperatur auch nachts nicht unter 20 °C fällt, könnte um bis zu 6 Tage zunehmen (LFU 2021a).

Ebenso werden die Winter wärmer. Während es im Bezugszeitraum 1971 bis 2000 durchschnittlich 23 Eistage in der Region gab, wird bis zum Jahr 2055 nur noch mit circa 10 solchen Tagen gerechnet. Allgemein könnte die durchschnittliche Wintertemperatur um bis zu 5,0 °C ansteigen. Mit Klimaschutz könnte dieser Anstieg auf 1,3 °C reduziert werden (LFU 2021a).

Niederschlagsänderungen

Bezüglich der Niederschlagsänderungen im Jahresverlauf sowie der Gesamtmenge konnten keine eindeutigen Prognosen aufgestellt werden. Es ist sicher, dass sich die steigenden Temperaturen sich auch auf die Niederschläge auswirken werden, noch kann hierbei jedoch kein klarer Trend erkannt werden. So werden sich die Niederschläge den Annahmen nach in Summe über das Jahr hinweg kaum ändern. Jedoch werden diese weniger häufig, dafür heftiger eintreten. Starkregenfälle werden in Zukunft häufiger und intensiver prognostiziert (LFU 2021a).

2.12.3 Zusammenfassung und Wirkfolgen

Das Klima der Klimaregion „Mainregion“, der der Markt Eggolsheim angehört, wird in Zukunft deutlich wärmer. Der Temperaturanstieg wird in den Sommermonaten eher wahrnehmbar sein als im Winter. Mit einer Zunahme der Zahl heißer Tage werden zunehmend sensible Bevölkerungsgruppen (z.B. ältere Mitbürger, Kleinkinder) betroffen sein. Zwar sinken die Heizkosten teilweise, durch höhere Temperaturen in den (kürzeren) Heizperioden, allerdings wird der Energiebedarf für Kühlung von Gebäuden im Sommer zunehmen.

Darüber hinaus werden auch Starkregenereignisse zunehmen. In den Sommermonaten wird durch hohe Temperaturen und eine folgend hohe Verdunstung eine große Trockenheit erwartet. Dies kann sich auch auf die Vegetation auswirken, da einige Pflanzenarten sich nicht so schnell an diese veränderten klimatischen Bedingungen anpassen können (LFU 2021a).

Das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz veröffentlichte 2021 16 Auswirkungen des Klimawandels in Bayern im Klima-Report Bayern 2021.

So wird es bayernweit zu Abflussminderungen um bis zu 30 % kommen, wodurch ein Niedrigwassermanagement beispielsweise durch den Bau von Wasserspeichern sehr wichtig wird. In längeren Trockenzeiten kann es ggf. zu Trinkwasserversorgungsengpässen kommen, welche aber ebenfalls durch einen sorgsameren Umgang mit Trinkwasser und dem Schaffen von Trinkwasserverbänden minimiert werden können.

Auch ein Schutz gegenüber Starkregen und Hochwasser muss eingeführt bzw. erweitert werden, da diese sonst schwerwiegende Folgen für die Menschen nach sich ziehen können und hohe Sachschäden entstehen. Der Katastrophenschutz muss daran angepasst werden, allerdings auch für das erhöhte Risiko von beispielsweise Lawinen und Georisiken.

Auch für die Landwirtschaft hat der Klimawandel erhebliche Folgen. Durch die temperaturbedingte höhere Verdunstung müssen Pflanzen vermehrt bewässert werden. Ein nachhaltiges Wasserressourcenmanagement wird auch hier notwendig sein. Ebenso werden Oberböden auf Ackerflächen durch erosiv-wirkende Niederschläge teilweise abgetragen, die Ertragsfähigkeit vermindert sich somit durch weniger fruchtbare Böden (StMUV 2021). Im Bereich des Garten- und Weinbaus steigt das Risiko für Ernteaussfälle durch Trockenzeiten, Hagel und Starkregenereignisse, jedoch auch durch vermehrten Schädlingsbefall und die Ausbreitung von Krankheiten. Auch durch die milderen Winter und somit weniger Frost kann es bei einigen Frühblühern und Obstgehölzen zu Problemen kommen (UBA 2019). Auch im Bereich der Tierhaltung bedarf es Anpassungsmaßnahmen, da die Tiere beispielsweise durch Hitzestress leichter erkranken oder Leistungsmerkmale abfallen (UBA 2022A).

In Wäldern und somit in der Forstwirtschaft nehmen Waldschutzrisiken zu. Schädlinge breiten sich aus, zusätzlich müssen die Bäume starken Temperaturveränderungen standhalten und mit veränderten Niederschlagsmengen zurechtkommen (StMUV 2021). Bei Kiefern und Fichten ist bereits jetzt ein

Absterben zu beobachten, auch Buchen tun sich schwer (LFU 2021b). Hier ist insbesondere eine Ausweitung von klimatoleranteren Mischwäldern wichtig, im Gegensatz zu weniger resistenten Monokulturen. Auch die Holzproduktion muss schubweise mit Schadholz rechnen. Schon jetzt ist das Risiko von Waldbränden deutlich höher als noch vor 30 Jahren. Durch Monokulturen insbesondere von Nadelbäumen und trockene Böden steigt die Waldbrandgefährdung (UBA 2022d)

Auch einige Tiere und Pflanzen verlieren durch die Erwärmung ihren Lebensraum im Wald, aber auch generell ist die heimische biologische Vielfalt Bayerns bedroht (StMUV 2021). Von 500 ausgewählten heimischen Tierarten stellt der Klimawandel für 63 Arten ein hohes Risiko dar. Insgesamt können bereits durch kleine Veränderungen bei einzelnen Arten schwerwiegende Folgen für ganze Ökosysteme entstehen (UBA 2022b).

Doch nicht nur Tiere und Pflanzen sind betroffen. Auch die Gesundheit des Menschen wird durch extreme Wetterereignisse stark beeinflusst. Nichtinfektiöse und infektiöse Krankheiten treten vermehrt auf, auch durch die Ausbreitung von Vektoren wie Stechmücken oder Zecken, insbesondere vulnerable Gruppen sind betroffen.

Für die Raumordnung wird der effektive Luftaustausch zwischen Hitzeräumen und Kaltluftentstehungsgebieten ein wesentlicher Bestandteil sein. Damit einher geht die Hitzebelastung in Städten bzw. auch die Hochwassergefahr in Städten, welchen durch eine vorausschauende städtebauliche Planung beispielsweise durch Einplanen von Grünflächen und Stadtbäumen und effektiver Luftzirkulation entgegengewirkt werden muss. Gleichermaßen können durch Temperaturerhöhungen und Extremwetterereignisse Schäden an Gebäuden entstehen.

Auch im Straßenbau und Verkehrssektor bedarf es einiger Anpassungen. Die Binnenschifffahrt bekommt Probleme durch Niedrigwasserereignisse, was Folgen für Produktions- und Lieferketten nach sich ziehen kann (UBA 2022c). Die Straßeninfrastruktur muss an die höheren Anforderungen durch beispielsweise stärkere Niederschlagsereignisse angepasst werden.

Außerdem können Folgen für Energiewirtschaft, Industrie und Gewerbe, Tourismus sowie Finanzwirtschaft erwartet werden (StMUV 2021).

2.12.4 Beitrag des vorliegenden Energiekonzepts zur Abschwächung des Klimawandels

Mit dem hier vorliegenden Energienutzungsplan wird nach ökonomisch wie ökologisch sinnvollen Maßnahmen gesucht, den Markt Eggolsheim und die energetische Infrastruktur an die zukünftigen Herausforderungen einer rationellen Energienutzung heranzuführen. Zwar handelt es sich bei dem Energienutzungsplan nicht um ein umfassendes Klimaschutz- oder Klimaanpassungskonzept, jedoch werden die Potenziale in den Bereichen Energieeinsparung, Energieeffizienzsteigerung und Nutzung regenerativer Energien betrachtet. Durch die Umsetzung der Maßnahmen und die Substitution fossiler Energieträger werden anthropogene Treibhausgasemissionen eingespart, die nachgewiesenermaßen dafür verantwortlich sind, dass sich das Weltklima stärker als über natürliche Schwankungen hinaus verändert (IPCC 2014). Die Umsetzung des Energienutzungsplans trägt damit dazu bei, das Ausmaß und die Auswirkungen des Klimawandels abzuschwächen. Die Umsetzung auf Ebene des Markts Eggolsheim ist damit im Zusammenhang mit den Anstrengungen vieler weiterer aktiver Kommunen weltweit zu sehen, die gemeinsam den Wandel hin zu einer nachhaltigen und rationellen Energienutzung anstreben und damit das Weltklima schützen. Der Energienutzungsplan orientiert sich dabei an den Zielvorgaben auf Bundes- und auf Bayerischer, sowie auf Landkreis-Ebene. Diese Ziele sind in Abschnitt 4.5 detaillierter beschrieben.

2.13 Transformation der Energieversorgung in Deutschland

Die Energieversorgung in Deutschland befindet sich im Wandel. Die wesentlichen Grundzüge sollen als Vorbereitung auf die folgenden Ausführungen und Potenzialanalysen kurz hergeleitet werden.

2.13.1 Wesentliche Grundzüge der Transformation

Seit Beginn der politischen Nachhaltigkeitsprozesse und der Energiewende im Allgemeinen werden verschiedene Konzepte einer künftigen nachhaltigen und erneuerbaren Energieversorgung diskutiert. Es ist klar, dass nur erneuerbare Energieträger wirklich Treibhausgas-neutral sind und nur diese eine wirklich nachhaltige Energieversorgung ermöglichen können. Auch Wasserstoff ist in diesem Zusammenhang per se kein erneuerbarer Energieträger, sondern lediglich ein Energiespeicher, der – vor allem wenn er aus erneuerbaren Energien hergestellt wird – verhältnismäßig ineffizient ist. Deutschland befindet sich in diesem Zusammenhang nun mittlerweile seit 20 Jahren in der Energiewende und es haben sich in der Zwischenzeit viele Konzepte gefunden, die sich vertieft mit den Möglichkeiten der Energiewende befassen und die effizientesten Technologien und Anwendungsmöglichkeiten beschreiben. Dieser wissenschaftliche Diskurs wird begleitet von staatlichen Institutionen, wie beispielsweise der Deutschen Energieagentur (dena), die die wichtigsten Eckpfeiler der zukünftigen nachhaltigen Entwicklungsperspektiven aufzeigen (u.a. PIK 2021, DENA 2021, S4F 2022A, S4F 2022B, S4F 2022C). Die wichtigsten Leitlinien dieses Diskurses sollen im Folgenden stichpunktartig wiedergegeben werden.

Grundsätzliche „Leitplanken“ der anstehenden Transformation:

- Die größten Potenziale für erneuerbare Energien liegen in der Stromerzeugung (Windkraft, Photovoltaik). Die Energieversorgung sollte deshalb in Zukunft in allen Sektoren (Strom, Wärme, Mobilität) soweit es geht elektrifiziert werden (**Elektrifizierung aller Sektoren**).
- Auch Biomasse ist als einer der wichtigsten Energieträger für den Wärmebereich nur in stark beschränkten Mengen nachhaltig verfügbar.
- Die Wärmeversorgung wird deshalb zukünftig vor allem durch **Wärmepumpen** (hoher Wirkungsgrad durch Nutzung von Umweltwärme) und **Wärmenetze** (dort, wo Wärmepumpen den äußeren Umständen nach – wie zum Beispiel in dicht besiedelten Gebieten ohne Platz für Wärmetauscher, Erdsonden oder Erdwärmekörbe - nicht betrieben werden können) stattfinden.
- Das rein **batterieelektrische Fahrzeug (BEV)** ist wegen der massiven Effizienzvorteile dem mittels Brennstoffzellen und Wasserstoff betriebenen batterieelektrischen Fahrzeug (FCEV) und insbesondere jedem Verbrennungsmotor vorzuziehen. Aus erneuerbaren Energien hergestellte synthetische Kraftstoffe (sog. „E-Fuels“), die in konventionellen Verbrennungsmotoren genutzt werden, sind am ineffizientesten und können auch in Zukunft nicht ohne die Freisetzung von Schadstoffen betrieben werden. Während für eine Wasserstoff-Mobilität (FCEV) etwa 3x so viele erneuerbare Energien (Windräder, PV-Anlagen auf Freiflächen) benötigt werden, wie bei BEV, würden Fahrzeuge auf Basis von „E-Fuels“ mindestens etwa 10x so viele Erneuerbare Energien (Windräder, PV-Anlagen auf Freiflächen) erforderlich machen.
- **Wasserstoff ist der wichtigste saisonale Energiespeicher.** Die nachhaltige Erzeugung mit erneuerbaren Energien ist mit hohen Wirkungsgradverlusten behaftet, weshalb er teuer ist. Aber auch importierter Wasserstoff ist sehr teuer. **Wasserstoff wird wegen der hohen Kosten nur sehr beschränkt und vor allem in Spezialfällen zur Anwendung kommen, oder wenn es nicht anders geht.**

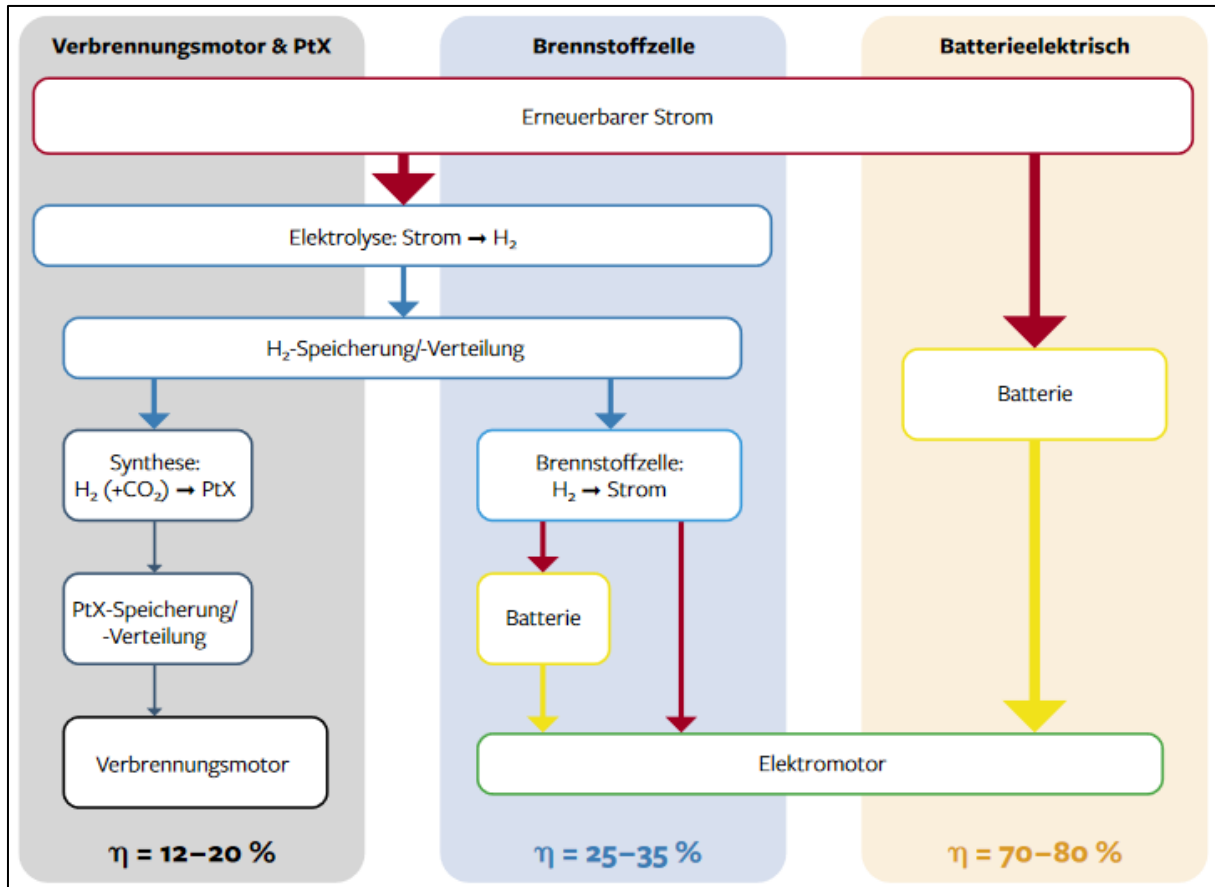


Abb. 13: Effizienzvorteil von batterieelektrischen Fahrzeugen

(QUELLE: SRU 2017)

Wesentliche Leitlinien für den Einsatz von Wasserstoff als Energiespeicher (Kernaussagen aus S4F 2022A):

- Wasserstoff wird benötigt, um Ammoniak und Methanol als Grundstoffe für die chemische Industrie herzustellen. In der Eisen- und Stahlherstellung erfolgt gerade die Umstellung auf Wasserstoff als Reduktionsmittel - er soll die Kohle ersetzen. Für die langfristige Speicherung von Energie wird Wasserstoff von einer breiten Mehrheit der Wissenschaft als notwendiger Energieträger eingestuft.
- Der Einsatz von Wasserstoff als Energieträger ist auch in zahlreichen weiteren Anwendungen scheinbar sehr reizvoll. So könnte man grünen Wasserstoff oder seine Folgeprodukte in Gasheizungen oder Verbrennungsmotoren verbrennen und so alte und ineffiziente Technologien auch in der Zukunft nutzen.
- Aber der Einsatz von Wasserstoff ist nicht unbedenklich oder folgenlos für die Erdatmosphäre: Die indirekte Treibhausgaswirkung von H₂ ist etwa 4 mal bis 11 mal so schädlich wie Kohlendioxid. Auch Wasserstoff ist also ein klimaschädliches Gas, das zum Treibhauseffekt beiträgt und das sparsam verwendet und in geschlossenen Kreisläufen geführt werden muss. Und gerade das ist beim kleinsten aller vorkommenden Moleküle nicht einfach.
- Die Verwendung von Wasserstoff ist nur sinnvoll, wenn er mit erneuerbarem Strom hergestellt wird (grüner Wasserstoff). Dies ist zukünftig auch die billigste Produktionsmethode. Aus Erdgas hergestellter Wasserstoff (grauer bzw. blauer Wasserstoff) und Wasserstoff aus Methanpyrolyse (türkis) ist wegen der Nutzung von Erdgas sowie der Vorkettenemissionen von

Methan nicht klimaneutral und Atomenergie als Energiequelle der Elektrolyse birgt zu hohe Risiken und Langzeitfolgen, um damit umweltfreundlich Wasserstoff (pink bzw. rosa) herzustellen.

- Die Produktion von Wasserstoff durch Elektrolyse von Wasser mit Strom ist ein altbewährtes Verfahren, das prinzipiell auch für grünen Wasserstoff eingesetzt werden kann. Aber aus Kostengründen (H₂ aus Erdgas war billiger) gibt es bislang national und international nur wenige Elektrolyseanlagen. Hierzulande scheitert die Erzeugung von größeren Mengen grünen Wasserstoffs am zu langsamen Ausbau von Wind- und Solarstrom. Es wird deshalb zumindest Jahre dauern, bis merkliche Mengen an Wasserstoff importiert werden können. Lieferungen aus Katar und Kanada werden erst in einigen Jahren aufgenommen werden. Bis größere Mengen importiert werden können, werden mindestens 10 Jahre vergehen. Und was bezüglich des erhofften Wasserstoffimports oft verschwiegen wird ist, dass der Transport so aufwändig ist, dass importierter Wasserstoff ein Vielfaches von heutigem Erdgas oder Erdöl kosten wird. Dabei ist es egal, ob der Wasserstoff komprimiert, verflüssigt oder chemisch gebunden transportiert wird.
- Wasserstoff steht im Wettbewerb mit anderen Energieträgern. Sowohl beim Antrieb von Fahrzeugen als auch bei der Wärmeerzeugung konkurriert Wasserstoff mit dem Einsatz von Elektrizität, deren Einsatz aus physikalischen Gründen um ein Vielfaches effizienter ist. Setzen wir auf Elektrizität, dann brauchen wir z.B. für die Wärmeversorgung etwa um den Faktor fünf weniger Windkraftwerke und Photovoltaik, als wenn wir auf Wasserstoff setzen - so groß sind die Verluste der Erzeugung und Verbrennung von Wasserstoff gegenüber elektrischen Lösungen wie Wärmepumpen oder Elektroautos. Der Import von Wasserstoff z.B. für Heizungszwecke wäre für die Masse der Bevölkerung unbezahlbar.

Wesentliche Leitlinien für den Einsatz von Wärmenetzen (Kernaussagen aus S4F 2022b):

- Durch Wärmenetze können Wärmepotenziale erschlossen werden, die sonst zur Wärmeversorgung nicht zur Verfügung stehen. Hierzu gehören die Nutzung von Abwärme aus Industrieprozessen oder Rechenzentren, Wärme aus tiefer Geothermie, Wärme aus großen solarthermischen Anlagen, Wärme aus der Verbrennung von Abfall und Klärschlamm und anderes mehr. Diese Wärmepotenziale werden zur Substitution der fossilen Energien aus Erdgas und Heizöl dringend gebraucht.
- Wärmenetze machen es möglich, regenerative Wärme von außerhalb in Ortskerne hinein zu bringen. Sie vereinfachen damit die Gewinnung und Nutzung von erneuerbarer Wärme.
- Das Beispiel Dänemark zeigt, dass die Wärmeversorgung durch Wärmenetze nicht nur klimafreundlich, sondern auch zu geringeren und stabileren Kosten im Vergleich zu fossilen Energien gewährleistet werden kann. Dies gilt besonders, wenn die Wärmeversorgung gemeinnützig, genossenschaftlich oder kommunal organisiert ist.
- Der Aufwand zum Umbau der bereits bestehenden großen Wärmenetze, die heute noch zu 80 % Abwärme aus fossilen Kraftwerken mit Kraft-Wärme-Kopplung nutzen, auf regenerative Wärmequellen wird erheblich sein. Neben der Verbrennung von Reststoffen werden zunehmend Abwärme aus Industrieprozessen und Rechenzentren, Wärme aus Flusswasser, Solarthermie sowie die tiefe und oberflächennahe Geothermie eine Rolle spielen. An vielen Stellen wird das Temperaturniveau dieser Quellen durch Wärmepumpen angehoben werden müssen. Im Gegenzug sollte das gegenwärtig oft sehr hohe Temperaturniveau der Fernwärmenetze sukzessive abgesenkt werden.

- Neben großen Fernwärmenetzen wird es auch mehr Quartierswärmenetze und sogenannte „kalte Nahwärmenetze“ geben. Auch sie bieten Potenziale, unkonventionelle Wärmequellen abseits von fossilen Energien oder Strom zu erschließen. Die Stadtplanung muss diese Wärmenetze in der kommunalen Wärmeplanung mitdenken und den Rahmen für sie schaffen.

Wesentliche Leitlinien für den Einsatz von Wärmepumpen (Kernaussagen aus S4F 2022c):

- Deutschland soll nach dem Klimaschutzgesetz spätestens 2045 klimaneutral sein.
- Bis dahin müssen alle Öl- und Gasheizungen ersetzt werden. Da Holz und Pellets schon heute knapp sind, wird die Wärmepumpe das dominierende Heizsystem werden. Schon im Jahr 2024 soll jede zweite neu installierte Heizung eine Wärmepumpe sein.
- Wärmepumpen können Umweltwärme aus der Luft, dem Erdreich, dem Grundwasser und je nach Verfügbarkeit auch andere Wärmequellen für das Heizen nutzbar machen.
- Je nach energetischem Standard des Gebäudes und der Temperatur und Art der genutzten Umweltwärme kann eine Wärmepumpe im Jahresmittel pro Kilowattstunde Strom drei bis vier, unter besonders günstigen Bedingungen auch fünf Kilowattstunden Wärme zum Heizen bereitstellen.

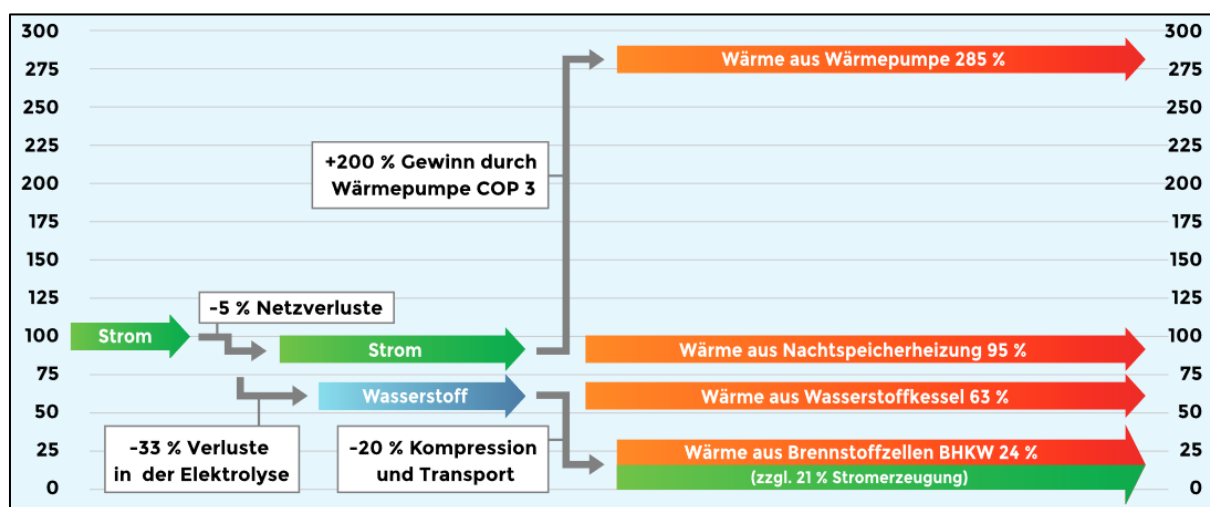


Abb. 14: Vergleich der Wirkungsgrade der Nutzung erneuerbaren Stroms zu Heizzwecken

(QUELLE: SFS 2022)

- Wärmepumpen arbeiten besonders effizient, wenn die Wärme über Flächenheizungen verteilt wird. Besonders verbreitet ist die Fußbodenheizung. Aber auch Wände und Decken können mit Flächenheizsystemen nachgerüstet werden.
- Verzichtet man auf den Anspruch höchster Effizienz, dann zeigen zahlreiche Beispiele, dass sich auch ältere Bestandsgebäude mit Wärmepumpenanlage durch die vorhandenen Heizkörper beheizen lassen. Oft reicht schon der Austausch einzelner Heizkörper für eine erste Optimierung des Heizsystems aus.
- Die Ausrüstung zahlreicher Gebäude mit Wärmepumpen zeitgleich zur Verbreitung von Elektroautos wird den Strombedarf in Wohngebieten deutlich erhöhen. Gemeinden sollten darauf hinwirken, dass die Stromnetze rechtzeitig ertüchtigt werden. Die erneuerbare Stromerzeugung muss dabei zügig ausgebaut und auch direkt lokal genutzt werden. (v.a. Photovoltaik und Windkraft).

- Wärmepumpen erfordern den Einsatz von Kältemitteln, die früher häufig sehr klimaschädlich waren. Da sich die Freisetzung durch Lecks nie ganz vermeiden lässt, wurde in der EU-Verordnung Nr. 517/2014 vorgeschrieben, dass als Kältemittel in Wärmepumpen künftig nur noch Stoffe mit einem geringen Treibhausgaspotential wie Propan, Butan oder Ammoniak zum Einsatz kommen.

Neben der Wärme sind viele Wärmepumpen auch in der Lage, Kühlung bereitzustellen. Ein wachsender Bedarf an Gebäudekühlung entsteht durch den fortschreitenden Klimawandel, vor allem in den Sommermonaten. Wärmepumpen können also auch dazu beitragen, hitzebedingte Gesundheitsschäden abzumildern.

2.13.2 Energiekrise 2022 als Beschleuniger der Transformation

Nachdem bereits zuvor im Jahr 2021 die Energiepreise auf den Märkten stark anzogen sind, sind Deutschland und viele europäische und Staaten weltweit im Jahr 2022 in eine tiefgreifende Energiekrise gerutscht, deren Ursprung bereits deutlich früher begann. Nachdem Russland de facto bereits im Jahr 2014 einen verdeckten Krieg gegen die Ukraine führte, der darin mündete, dass Russland die Krim annektierte, eskalierte der Ukraine Konflikt im Februar 2022 mit einem offenen konventionellen Krieg. Russland begann auf Befehl des russischen Präsidenten Putins und unter dem Schutzmantel einer atomaren Abschreckung den Einmarsch in die Ukraine mit von Beginn an über 100.000 Soldaten, mehr als 1.000 Panzern und einer technologisch und zahlenmäßig überlegenen Armee zu Lande, in der Luft und zu Wasser. Bereits zuvor sprach die russische Staatsregierung der Ukraine das Recht eines souveränen Staates ab und rechtfertigte so den Einmarsch und die Gebietsansprüche an dem ukrainischen Staatsgebiet.

Die europäische Staatengemeinschaft und viele weitere Staaten weltweit verurteilten den Krieg aufs schärfste und antworteten mit entsprechenden Sanktionen um der Ukraine beizustehen. Als Antwort auf die Sanktionen der EU, der USA und vielen weiteren westlichen Staaten nutzte die russische Staatsregierung die Abhängigkeit von russischen Energieimporten als Erpressungsmittel, die sich unter anderem darin äußerten, dass zunächst die Gaslieferungen über die russischen Gaspipelines nach Europa gedrosselt und später unter diversen vorgeschobenen, technisch nicht nachvollziehbaren Vorwänden, vollständig gestoppt wurden. Dass die Erpressung mit Energieimporten bereits zuvor geplant war, zeigte sich u.a. auch darin, dass die von den russischen Staatskonzernen und Rosneft-Töchtern betriebenen strategischen Gasspeicher in Deutschland zu diesem Zeitpunkt fast vollständig geleert waren, also vor der Einstellung der Gaslieferungen fast keine Reserven zur Verfügung standen. Die Notstandslage spitzte sich durch die Sabotage und Sprengung der für Deutschland und Europa wichtigen Gaspipelines Nord Stream I und II und weiteren wichtigen Pipelines in Polen, Litauen und der Ukraine weiterhin zu, wodurch die Versorgung Europas mit großen Mengen russischer Erdgasimporten fast vollständig zusammenbrach. Die Urheberchaft der letztgenannten Sabotagen wird zum Zeitpunkt der Fertigstellung des vorliegenden ENP noch untersucht. Später weiteten sich die Erpressungsversuche Russlands auch noch auf russische Öllieferungen aus.

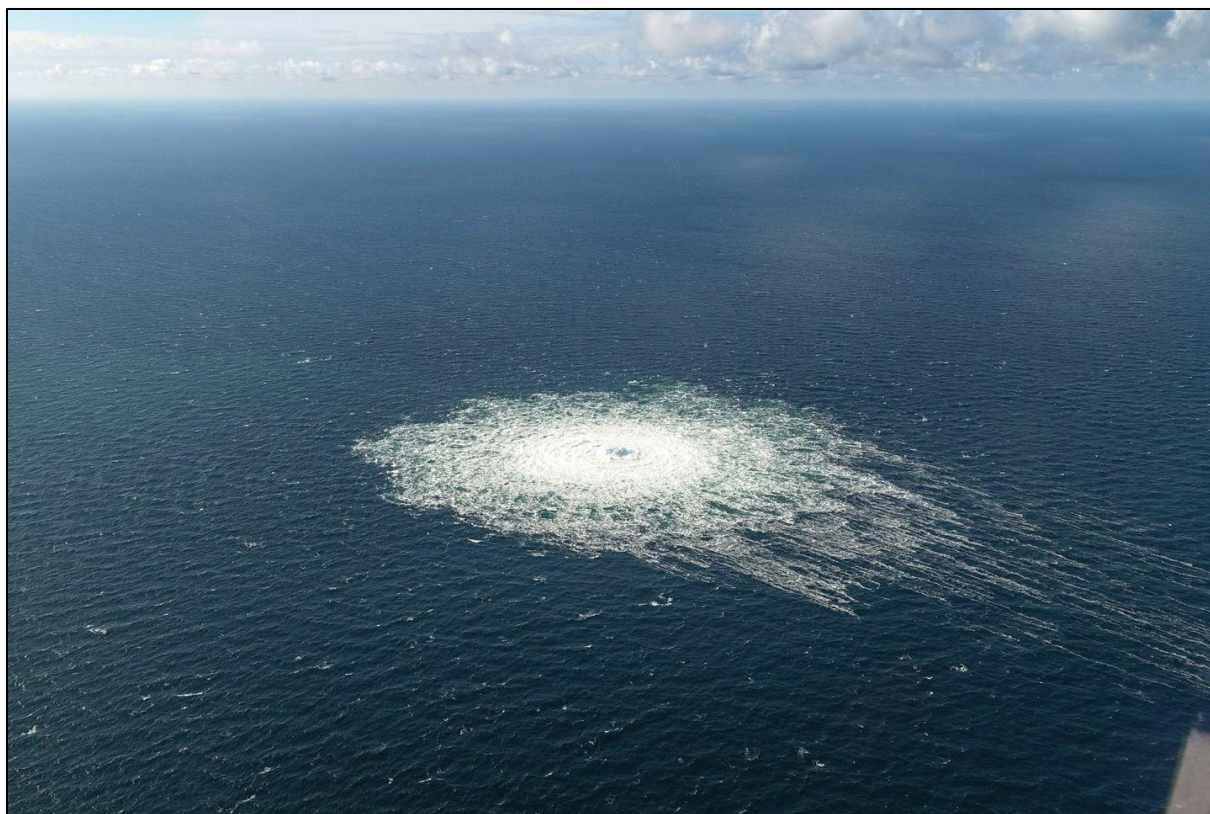


Abb. 15: Gasaustritt aus der gesprengten Pipeline Nord Stream I in der Ostsee

(QUELLE: DANSKA FORSVARET 2022)

Auf diese Erpressungsversuche reagierte die Bundesregierung mit entschiedenen Maßnahmen. Nachdem durch die im Oktober 2021 neu gewählte Bundesregierung ohnehin eine Ausweitung des Ausbaus erneuerbarer Energien und der Klimaschutzbemühungen geplant war, unterstrichen die Energiekrise und die Erpressungsversuche Russlands deren Beitrag zur Unabhängigkeit von Energieimporten. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und alle beteiligten Ressorts entwickelten das sog. „Osterpaket“ (2022), das weitreichende strategische Änderungen bestehender Gesetze und auch diverse neue Gesetze vorsah. U.a. wurde der neue §2 EEG eingeführt, der Erneuerbare Energien zum **„überragenden öffentlichen Interesse“** machte und klarstellte, dass deren Ausbau der **„öffentlichen Sicherheit“** dient. Nachdem bislang übergeordnete Belange wie der Natur- und Artenschutz – oder sogar der Landschaftsschutz – deutlich wichtiger waren, sollen erneuerbare Energien fortan als **„vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägung eingebracht werden“**. Die erneuerbaren Energien haben damit deutlich an Stellenwert gewonnen. Darüber hinaus schreibt das neue „Wind-an-Land-Gesetz“ nun auch allen Bundesländern einschließlich Bayern vor, dass eine Mindestfläche für die Windkraftnutzung vorgesehen werden muss. Pauschale Abstandsregelungen, wie die bayerische „10H“-Regel, in der unabhängig von objektiv nachvollziehbaren Kriterien ein pauschaler Abstand von 10x der Gesamthöhe der Windräder zur Wohnbebauung einzuhalten ist, und sich damit kaum Flächen in Bayern für den Windkraftausbau eignen, laufen dem zuwider und müssen überarbeitet werden. Die Regionalen Planungsverbände in Bayern – auch der für den Markt Eggolsheim zuständige Regionale Planungsverband Oberfranken-West - suchen im Winter 2022 und Frühjahr 2023 nach weiteren geeigneten Flächen für die Windkraftnutzung und bitten die Kommunen, entsprechende Flächen zu nennen. Auf europäischer Ebene ist im Januar 2023 darüber hinaus die sog. „EU-Notfallverordnung für erneuerbare Energien“ in Kraft getreten, die u.a. die Belange des Ausbaus erneuerbarer Energien nun auch deutlich über diejenigen anderer Belange stellt.

Die durch den Ukraine-Krieg ausgelöste Energiekrise hat also gezeigt, wie wichtig lokale erneuerbare Energien für eine unabhängige und zuverlässige Energieversorgung sind. Zwar hat es die Bundesregierung derzeit z.B. durch den rasanten Bau von LNG-Terminals zunächst geschafft, durch alternative Lieferwege die Abhängigkeit zu russischem Erdgas zu mindern, und damit zum einen die derzeit noch auf fossilen Energieträgern basierende Energieversorgung in Deutschland und Europa zu stabilisieren, und zum anderen auch die Energiepreise wieder zumindest den Umständen entsprechend etwas zu senken. Dennoch steht nun fest, dass nur lokale erneuerbare Energien wirklich sicher sind und keine neuen Abhängigkeiten von anderen Staaten schaffen und damit der Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland und Europa nun nicht mehr „nur aus Klimaschutzgründen“, sondern auch aus Gründen einer sicheren Energieversorgung schnell voranschreiten muss.

3 Energetische Infrastruktur

3.1 Elektrische Infrastruktur

Bei der elektrischen Infrastruktur handelt es sich um die vorhandenen technischen Einrichtungen, die der Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie bzw. von Strom dienen.

3.1.1 Stromnetz und potenzieller Netzzugang

Durch den Markt Eggolsheim verläuft in Nord/Süd-Richtung eine Höchstspannungsfreileitung ohne direkten Zugang. Darüber hinaus befinden sich im Westen des Gemeindegebiets zwei Umspannwerke mit Anbindung an das Hochspannungsnetz bei Neuses a.d. Regnitz und am Gewerbegebiet „Büg“. Die Ortschaften sind alle über ein Mittelspannungsnetz erschlossen.

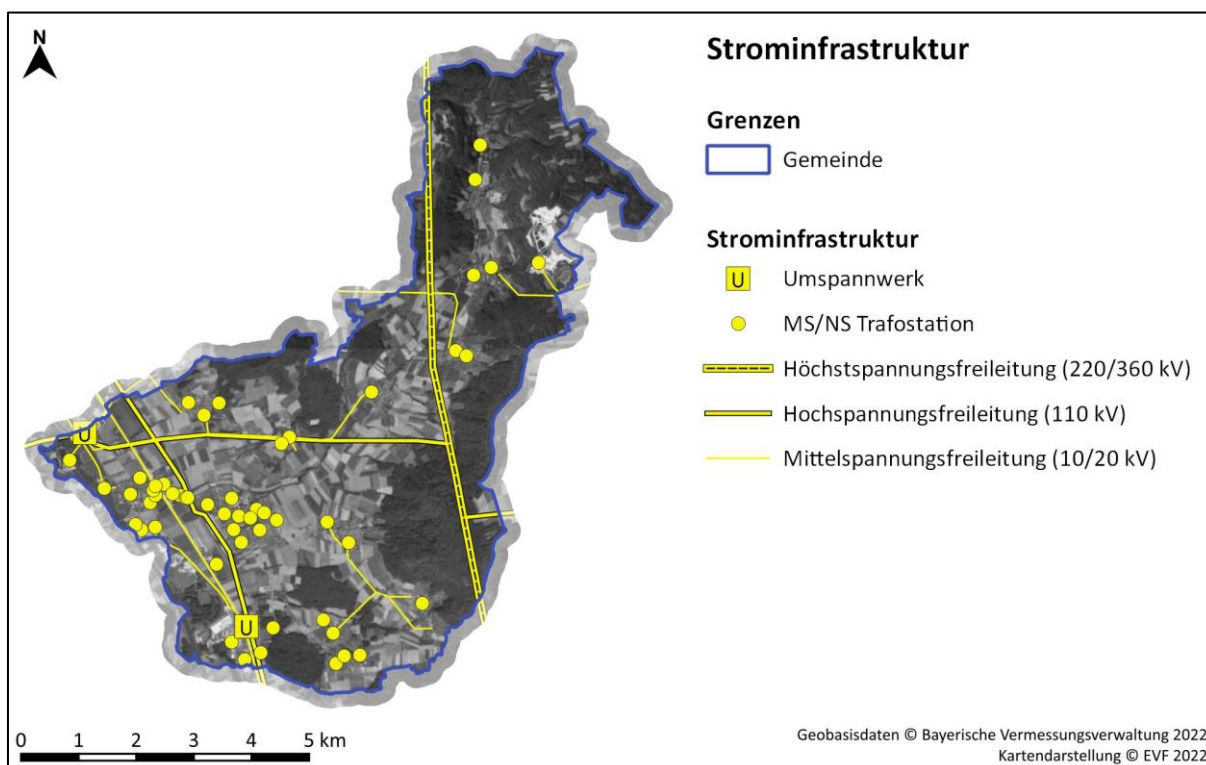


Abb. 16: Stromnetz und Netzzugangspunkte

(QUELLE: FNP DES MARKTS EGGOLSHEIM, EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

3.1.2 Bestand KWK- und erneuerbarer Energien-Anlagen

Der Großteil des vor Ort produzierten Stroms stammt bereits aus regenerativen Quellen. Nur ein sehr kleiner Anteil (<1%) wird aus Kraft-Wärme-Kopplungs (KWK)-Anlagen gewonnen. Insgesamt stellen die erneuerbaren Energieträger über das Jahr hinweg bereits etwa 67 % des Stroms her, der in Eggolsheim verbraucht wird. Hiervon stellen heute den größten Anteil die Biogasanlagen, sowie drei große und eine kleinere Photovoltaikanlagen. Die vorhandene Wasserkraftanlage erzeugt nur einen relativ kleinen Anteil.

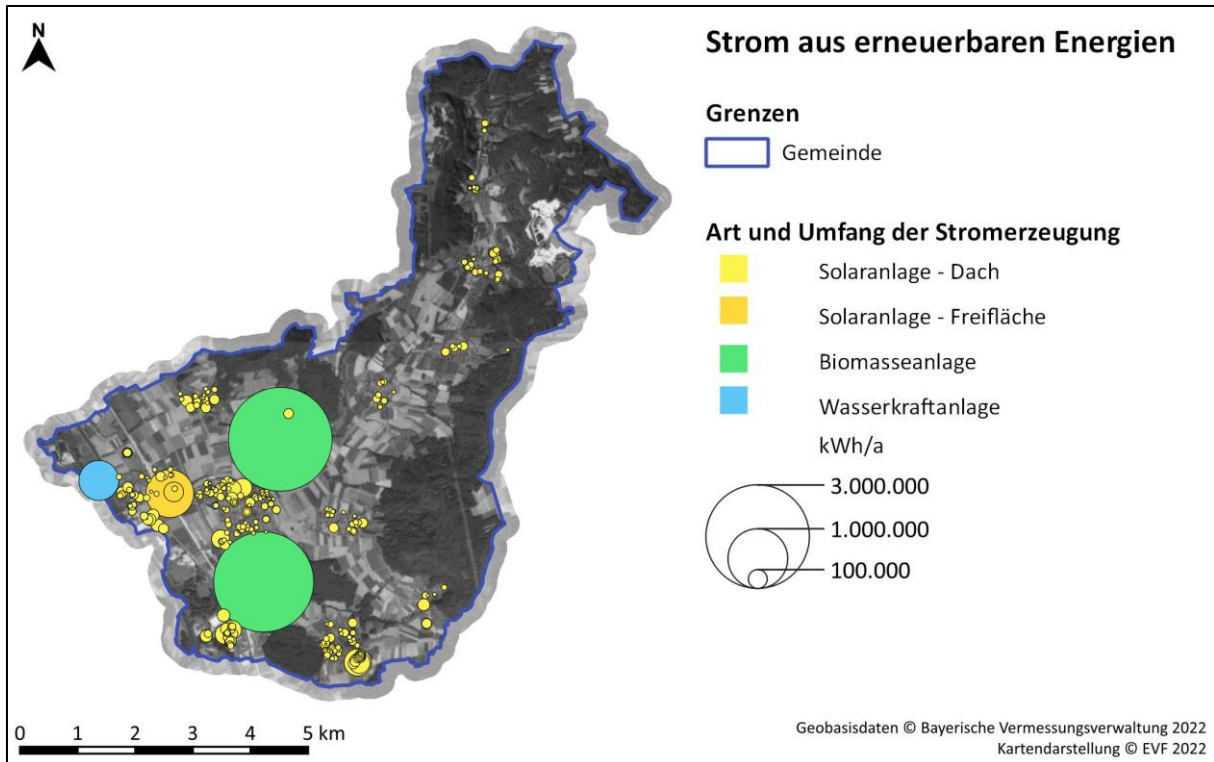


Abb. 17: Erneuerbare Energien Anlagen in Eggolsheim

(QUELLE: ENERGYMAP 2017, ENERGIEATLAS BAYERN 2022; EIGENE RECHERCHEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

4 Energie- und Treibhausgas-Bilanz

In den folgenden Ausführungen soll die Energie- und Treibhausgas (THG)-Bilanz des Markts Eggolsheim im Strombereich dargestellt werden. Durch Daten aus dem Energieatlas Bayern und Zulassungszahlen des Kraftfahrtbundesamtes soll jedoch auch der Wärme- und Mobilitätsbereich beleuchtet werden. Nach einer Beschreibung der grundsätzlichen Herangehensweise in Abschnitt 4.1 und der Darstellung der Datengrundlagen in Abschnitt 4.2 folgt die Darstellung der Endenergie-, der Primärenergie- wie auch der THG-Bilanz in den Abschnitten 4.3 und 4.4.

4.1 Grundsätzliches

4.1.1 Territorialprinzip

Die Energie- und THG-Bilanz ist nach dem Territorialprinzip aufgestellt. Dies bedeutet, dass die betrachtete Systemgrenze die Grenze des Markts Eggolsheim darstellt. In die Bilanz fließen beispielsweise nur die physikalisch tatsächlich vor Ort befindlichen Anlagen erneuerbarer Energien ein. Anlagen, die über vertragliche Regelungen und Stromhandel von außen in das Betrachtungsgebiet bilanziell (oder bei gegebener räumlicher Nähe auch physikalisch) Strom liefern, werden nicht berücksichtigt, da diese nach dem Territorialprinzip i.d.R. innerhalb der Gemeindegrenzen berücksichtigt werden in der die Anlagen errichtet sind. Gleichzeitig werden aber auch Anlagen bilanziell berücksichtigt, die sich zwar im Gemeindegebiet befinden, aber physikalisch die Energie direkt in andere Gebietskörperschaften abführen. Durch diese allgemein angewandte Methodik wird eine doppelte Berücksichtigung ein- und derselben Anlage in unterschiedlichen Bilanzen vorgebeugt. Sie ist u.a. im Sinne des „Leitfaden Energienutzungsplan“ der Bayerischen Staatsregierung (vgl. STMUG 2011, ARGE ENP 2014), dem Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ (DIFU 2011) sowie der vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (IfEU) entwickelten Systematik BSKO (Bilanzierungs-Systematik Kommunal), welche als Empfehlung zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland gilt (IfEU 2016). Das Territorialprinzip entspricht im Allgemeinen dem aktuellen Paradigma bezüglich der Vorgehensweise zur Aufstellung von Energiekonzepten und wird deshalb auch im vorliegenden Energienutzungsplan in dieser Art angewandt.

4.1.2 Sektorale Differenzierung

Grundsätzlich wird im vorliegenden Energienutzungsplan der Fokus auf den Strombereich gelegt. Durch Zuhilfenahme von Daten aus dem Energieatlas Bayern und des Kraftfahrtbundesamtes sollen aber auch die Bereiche Wärme und Mobilität beleuchtet werden. Die Energiebilanz differenziert deshalb hinsichtlich der folgenden Sektoren:

- Elektrischer Energieverbrauch (Strom)
- Thermischer Energieverbrauch (Wärme)
- Energieverbrauch für Mobilität (Wärme, Strom)

Bei der gesonderten Betrachtung der Mobilität handelt es sich um eine Mischform aus heute noch vorwiegend thermischem, aber auch zunehmend elektrischem Verbrauch. Man könnte diesen thematisch auch den jeweiligen thermischen (Verbrennungsmotor) und elektrischen Verbräuchen (Elektromotor) zuordnen. Der Anteil des Verkehrs in der Energie- und Treibhausgasbilanz wäre dadurch jedoch nicht so übersichtlich darstellbar.

Hinweis: Durch die gesonderte Betrachtung des Bereichs Mobilität wurde in der Bilanz der Strombedarf für Elektrofahrzeuge nicht dem Bereich Strom, sondern dem der Mobilität zugeordnet. Genauso verhält es sich mit dem Stromverbrauch für Heizzwecke, welcher nicht dem Strombereich, sondern dem Wärmebereich zugerechnet wird.

4.1.3 Verbrauchergruppen

Darüber hinaus soll die Bilanz hinsichtlich folgender Verbrauchergruppen differenzieren:

- **Private Haushalte**
Die Verbrauchergruppe Private Haushalte umfasst neben den privaten Haushalten aus Gründen der Datenlage ebenso gewisse Anteile an Kleinstgewerbe. Auf Grund der teilweisen Gemischnutzung von Privatgebäuden im Obergeschoss und kleinen Verkaufsräumen im Untergeschoss kann hier meist keine scharfe Trennung vorgenommen werden.
- **Kommune**
Bei den kommunalen Gebäuden handelt es sich soweit bekannt um alle kommunalen Gebäude innerhalb des Kommunalgebiets. Die Gruppe enthält jedoch keine anderen staatlichen Gebäude, da im Rahmen der vorliegenden Studie der Versuch unternommen wird, ausschließlich kommunale Gebäude zu bewerten, auf die die untersuchte Kommune unmittelbaren Einfluss ausüben kann (z.B. hinsichtlich der Umsetzung von Einsparpotenzialen).
- **Nichtkommunale Öffentliche, sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) und Industrie**
Da die Verbrauchergruppen nichtkommunale Öffentliche, GHD und Industrie in vielen Fällen nur schwer zu trennen ist, werden diese zusammengefasst betrachtet. Diese Verbrauchergruppe umfasst ggf. neben gewerblichen öffentlichen Gebäuden ebenso sonstige staatliche Gebäude.

4.1.4 Energieformen

Weiterhin unterscheidet die Energiebilanz zwischen folgenden Energieformen:

- Endenergie
- Primärenergie
(Der Begriff „Primärenergie“ wird im Folgenden – wenn nicht anders ausgewiesen - immer mit dem im wissenschaftlichen Sinn „nicht-regenerativen“ bzw. „fossilen“ Anteil der Primärenergie gleichgestellt)

Den Unterschied der beiden Energieformen soll der beispielhafte Vergleich von Heizöl (fossiler Energieträger) und Holzpellets (regenerativer Energieträger) zeigen. Ähnlich verhält es sich auch mit anderen regenerativen und fossilen Energieträgern.

Bei der **Endenergie** handelt es sich um die Menge Energie, die im Energieträger unmittelbar gespeichert ist. So enthalten beispielsweise 1.000 Liter Heizöl oder ca. 2 Tonnen Holzpellets mit jeweils ca. 10.000 kWh_{HU} dieselbe Menge Endenergie. Unter der vergleichenden Annahme, dass beide Heizsysteme denselben gegebenen Wirkungsgrad und dieselben gegebenen Leitungsverluste haben, können in der beispielhaften Betrachtung jeweils ca. 8.000 kWh_{th} als Nutzenergie (Nutzenergie = Endenergie - Systemverluste) in Form von warmem Wasser im Heizungskreislauf über einen Heizkörper zum Heizen genutzt werden.

Sowohl beim Heizöl als auch bei den Holzpellets wird in dieser Betrachtung also dieselbe Menge End- und Nutzenergie verbraucht. Sie unterscheiden sich jedoch maßgeblich im **Primärenergieverbrauch**. Dieser gibt an, wie viel Energie welcher Art insgesamt – inklusive aller Vorketten – in dem jeweiligen Energieträger beinhaltet ist und zur Herstellung und Verteilung benötigt wurde. Sie setzt sich aus „fossiler“ Primärenergie und „regenerativer“ Primärenergie zusammen. Während es sich bei der fossilen Primärenergie um den Anteil Primärenergie handelt, der über viele Millionen Jahre Erdgeschichte in Gesteinsschichten gebildet wurde (Erdöl, Erdgas, Kohle), handelt es sich beim regenerativen Anteil Primärenergie um denjenigen Anteil, der durch Sonne, Wind und andere Formen erneuerbarer Energien bereitgestellt wurde. Bei dem Energieträger Holz handelt es sich in diesem Zusammenhang zum Beispiel um Sonnenenergie, die durch Photosynthese den Baum hat wachsen lassen. Jedoch wird auch bei dem Energieträger Holz häufig noch ein kleiner Anteil fossiler Primärenergie benötigt, um den Energieträger in der Vorkette z.B. mit benzinbetriebenen Erntemaschinen (Verbrauch fossiler Kraftstoffe) aus dem Wald zu holen oder diesen bis zum Endverbraucher zu liefern (z.B. Benzin oder Diesel für den Transport im LKW).

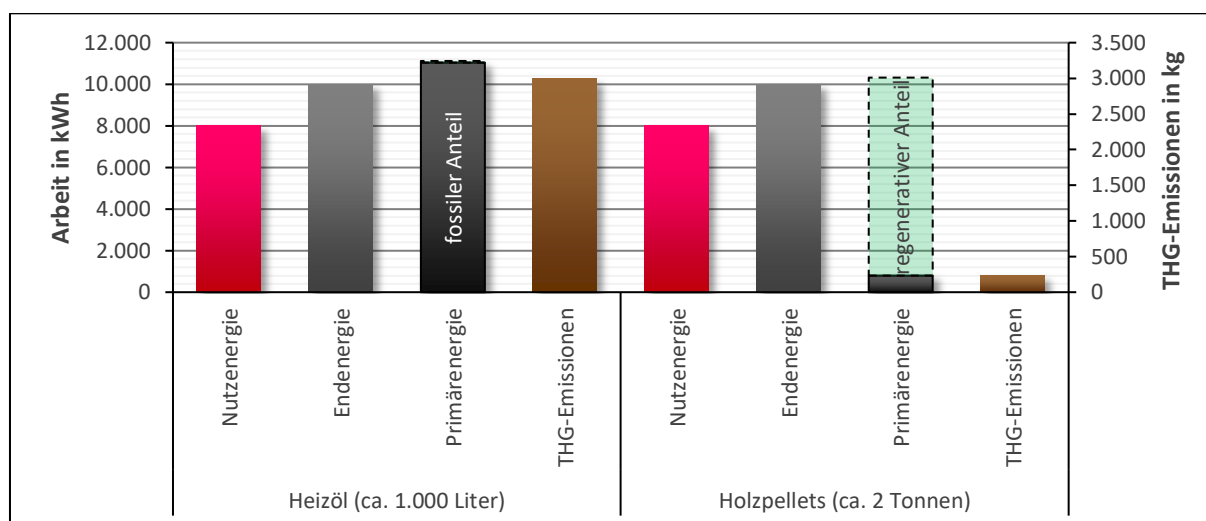


Abb. 18: Vergleich der Energieformen Nutz-, End- und Primärenergie

(QUELLE: IINAS 2022, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

In der vorliegenden Energiebilanz wurden zur Berechnung des End- und Primärenergieverbrauchs Kennwerte aus der Datenbank GEMIS in der Version 5.0 (Stand Oktober 2019) verwendet (vgl. IINAS 2022). Dabei handelt es sich um eine Sammlung und Auswertung einer Vielzahl wissenschaftlicher Studien zu Energie- und Treibhausgasbilanzen mit Primär- und Sekundärquellenverweis für eine Vielzahl von Produkten und Prozessen und ist aktuell die am meisten verbreitete und am meisten renommierte Datenbank im Bereich Umweltbilanzierung.

4.1.5 Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente)

Wichtig ist die Unterscheidung zwischen End- und Primärenergie, weil der fossile Anteil Primärenergie für zusätzliche Treibhausgas-Emissionen (**THG-Emissionen**) verantwortlich ist und damit den Klimawandel verursacht. Denn während der Verbrauch des regenerativen Anteils Primärenergie maximal nur THG-Emissionen freisetzt, die zuvor z.B. im Verlauf des Wachstums des Baumes aus der Atmosphäre entzogen wurden, in der Bilanz also „CO₂-neutral“ ist, setzt der Verbrauch fossiler Primärenergie THG-Emissionen frei, die in Form von Kohlenstoff-Verbindungen über Millionen Jahre in den tiefen Erdschichten gebunden waren (Öl, Kohle) und nun nachhaltig und nachgewiesenermaßen das Weltklima verändern. (vgl. IPCC 2014)

In der folgenden Betrachtung werden in Anlehnung an das international renommierte „Globale Emissions-Modell Integrierter Systeme“ (GEMIS) unter THG-Emissionen vereinfachend die Freisetzung der Gase Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄) sowie Lachgas (N₂O) verstanden. Diese Gase können hinsichtlich ihrer klimawirksamen Wirkung verglichen werden. Die Summe dieser Emissionen wird auch als „CO₂-Äquivalente“ bezeichnet. In der vorliegenden THG-Bilanz wurden zur Berechnung der THG-Emissionen Kennwerte des GEMIS in der Version 5.0 (Stand Juli 2022) verwendet (vgl. IINAS 2022).

4.1.6 Life-Cycle-Assessment (Lebenszyklusanalyse)

Während für die Betrachtung des Endenergieverbrauchs und der Potenziale für erneuerbare Energien innerhalb des Markts Eggolsheim das Territorialprinzip gilt (vgl. Abschnitt 4.1.1), wird bei der Betrachtung des Primärenergieverbrauchs und der damit in Zusammenhang stehenden THG-Emissionen die „Lebenszyklusanalyse“ (engl. Life Cycle-Assessment [LCA]) angewandt. Das bedeutet, dass alle Energieverbräuche und Emissionen von der Erzeugung des benötigten Rohstoffs bis hin zum Verbrauch und ggf. der danach anstehenden Entsorgung soweit es durch vorhandene Studien und Untersuchungen möglich ist, auf globaler Ebene berücksichtigt werden. So wird also stets die Vorkette mit einbezogen. Dies kann die Förderung und Aufbereitung von Rohöl zur Erzeugung von Heizöl, Diesel oder Benzin sein, oder auch die durch eine energetisch aufwendigere Produktion von Elektrofahrzeugen (Energieaufwand zur Produktion der Akkumulatoren und Leichtbauweise) höheren THG-Emissionen in der Vorkette gegenüber einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor sein.

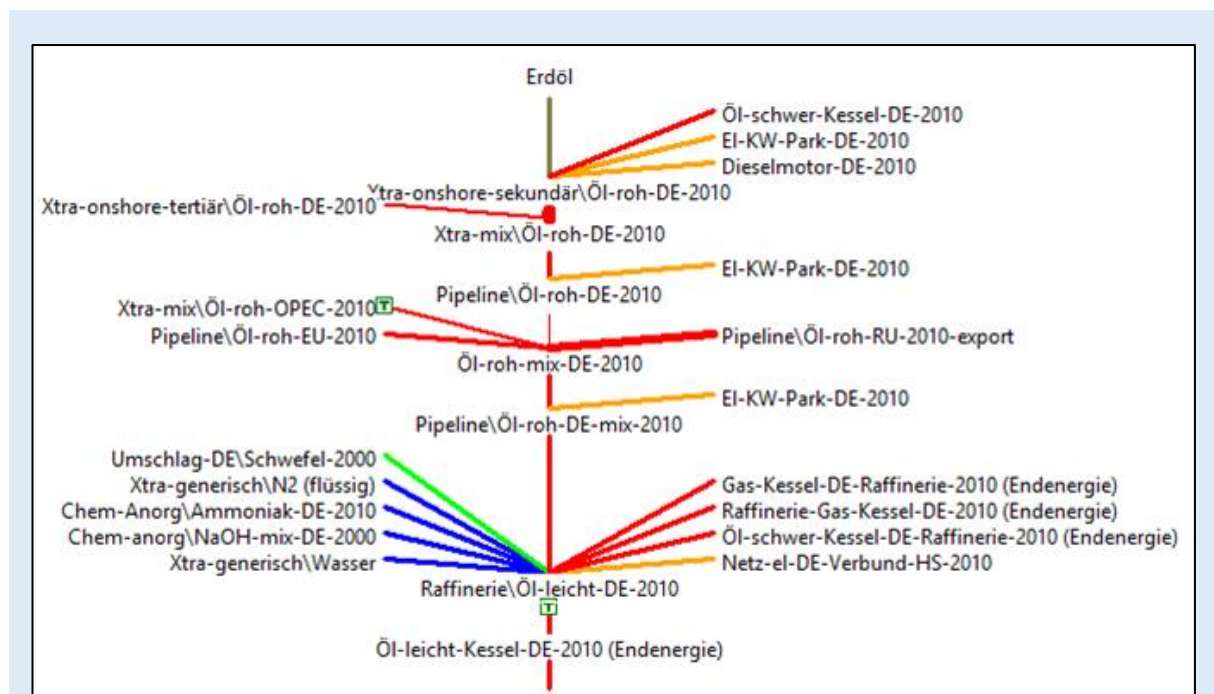


Abb. 19: Beispiel einer Vorkette (hier: leichtes Heizöl), welche in den Berechnungen zum Primärenergiebedarf und zur Summe der Emissionen berücksichtigt wird

(QUELLE: IINAS 2022)

Neben der Endenergie im eigentlichen Endprodukt – hier leichtes Heizöl – steckt noch viel mehr Energie in der Prozess- und Vorkette. So muss das geförderte Erdöl aufbereitet und transportiert werden, damit es vom Endverbraucher zur Wärmebereitstellung genutzt werden kann. Hierfür werden Chemikalien, Strom und Kraftstoffe benötigt. Die Summe dieser Energie wird als Primärenergie bezeichnet. Diese wurde in der Primärenergie-Bilanz anhand von vergleichbaren Kennzahlen aus der GEMIS-Datenbank berechnet und berücksichtigt.

Im Bereich des Energieverbrauchs drückt sich die Berücksichtigung der Vorkette vor allem durch die Angabe des (nicht-regenerativen) Primärenergieverbrauchs aus. Bei den THG-Emissionen werden diese Emissionen nach LCA ebenfalls berücksichtigt. Es werden stets die gesamten Emissionen angegeben. Dabei handelt es sich zum einen um diejenigen, die vor Ort entstehen, und zum anderen um diejenigen, die über die gesamte Vorkette hinweg auch andernorts emittiert werden.

4.2 Datengrundlage

Der Energieverbrauch des Markts Eggolsheim wurde auf der Grundlage vieler unterschiedlicher Quellen ermittelt. Tabelle 8 zeigt, welcher Energieverbrauch durch welche Methode und mit welcher Datengüte ermittelt wurde.

Tab. 4: Datenbasis Energieverbrauchserhebung

Energieverbrauch	Methodik/Datenquelle	Verfügbare bzw. abgefragte Hierarchien	Datenqualität
Stromverbrauch und -einspeisung	Abfrage der Netzabsatz- und -einspeisedaten der lokalen Stromnetzbetreiber (BAYERNWERK 2022); Abgleich mit (leider immer noch) unvollständigen Daten des Marktstammdatenregisters (MaStR), sowie dem Energieatlas Bayern	Private, GHD, Landwirtschaft, Straßenbeleuchtung, Speicherheizungen, Wärmepumpen und Direktheizungen, Anzahl, Leistung und Stromeinspeisung sowie Typ	Vollständige Daten über den absoluten Stromverbrauch und die absolute Stromeinspeisung. Selbst verbrauchter Strom aus eigenen Erzeugungsanlagen ist über den Energieatlas Bayern nur bedingt für große Anlagen bekannt.
Heizenergieverbrauch	Datenquelle: Energieatlas Bayern	Summe der verwendeten Energieträger und deren Art	Mischung aus konkreten statistischen Angaben und Berechnungen (siehe Methodik Mischpult „Energimix vor Ort“ im Energieatlas Bayern).
Kommunale Energieverbräuche (Strom/Wärme/Mobilität)	Ein Sektoren- und Nutzergruppenübergreifender Fragebogen zum Energieverbrauch wurde an den Markt Eggolsheim verteilt.	Stromverbrauch der Jahre 2018, 2019, 2020	Sehr hohe Datengüte soweit beantwortet und Verbräuche angegeben wurden.
Endenergieverbrauch Mobilität	Abfrage der zugelassenen Fahrzeuge nach Typ und Motorisierung; Berechnung des Verbrauchs über bundesdeutsche Durchschnittsfahrleistungen und -verbräuche.	Krafträder, Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Kraftomnibusse, Zugmaschinen, Sonstige KfZ; weiterhin Unterteilung nach Benzin, Diesel, CNG, LPG, Sonstige	Absolute Zahl der Fahrzeuge; Fahrleistung und Verbrauch über bundesdeutsche Durchschnittswerte.

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

Wie oben beschrieben, wurden viele der thermischen Endenergieverbräuche im Rahmen der Aufstellung des Wärmekatasters ermittelt. Die diesbezügliche Vorgehensweise ist in Abschnitt 5 genauer dargestellt.

4.3 Endenergiebilanz

Im folgenden Abschnitt wird die aktuelle Endenergiebilanz des Markts Eggolsheim vorgestellt. Die Nutzung von Endenergie unterteilt sich in die Bereiche elektrische und thermische Endenergie, sowie den Endenergieaufwand für Mobilität. Der Fokus der Betrachtung liegt dabei auf dem elektrischen Energieverbrauch. Um im Zeichen der zunehmenden Elektrifizierung aller Sektoren den zukünftigen Strombedarf besser abschätzen zu können, sollen die Energieverbräuche der Sektoren Wärme und Mobilität ebenfalls im Rahmen der Möglichkeiten betrachtet werden. Der thermische Energieverbrauch wurde aus dem Energieatlas Bayern übernommen und der Energieverbrauch für Mobilität wurde über Zulassungszahlen für Fahrzeuge berechnet.

4.3.1 Elektrische Energie

Im Markt Eggolsheim werden im Jahr 2020 insgesamt ca. 21.530 MWh_{el}/a Strom pro Jahr für elektrische Zwecke verbraucht. Dabei ist der Verbrauch im Pandemie-Jahr 2020 (Covid 19) etwa 11 bis 15 % niedriger als in den Vorjahren 2019 und 2018. Im Jahr 2019 lag der Verbrauch bei ca. 25.308 MWh_{el}/a und in 2018 bei ca. 24.321 MWh_{el}/a. Der mit Abstand größte Verbraucher mit einem Anteil von ca. 60 % und einem Verbrauch von insgesamt 13.006 MWh_{el}/a entfällt auf die Verbrauchergruppe GHD- und Industrie. Während das Kleingewerbe etwa 3.246 MWh_{el}/a (15 %) verbraucht, verbraucht das Großgewerbe/Industrie etwa 9.759 MWh_{el}/a (45 %). Deutlich weniger Strom – etwa 38 % des Gesamtverbrauchs bzw. 8.106 MWh_{el}/a – verbrauchen die privaten Haushalte. Diese geben bei einem durchschnittlichen Strompreis von ca. 30 ct/kWh_{el} im Jahr 2020 etwa 2,5 Mio. € für Strom aus – je Einwohner also ca. 380 €. Für etwa 2 % des Stromverbrauchs ist die Kommune verantwortlich. Hier entfallen ca. 97 MWh_{el}/a auf die Straßenbeleuchtung und ca. 321 MWh_{el}/a auf die kommunalen Gebäude. Der Stromverbrauch für Speicherheizungen und für Wärmepumpen ist in Abschnitt 4.3.2 enthalten.

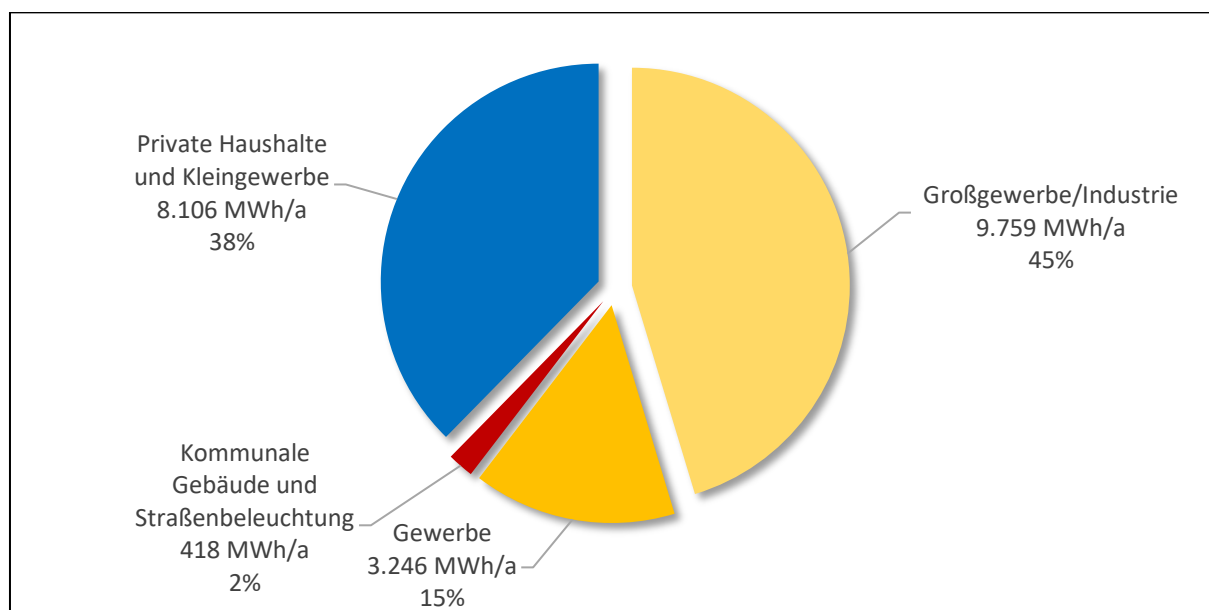


Abb. 20: Anteil der Verbrauchergruppen am gesamten Stromverbrauch

(QUELLE: BAYERNWERK 2022; EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Ein Blick auf die Herkunft des Stroms zeigt, dass der Stromverbrauch bereits zu ca. 67 % durch regenerative Energien vor Ort gedeckt wird. Allein die vorhandenen Photovoltaikanlagen erzeugen mit der Energie der Sonne aktuell etwa ein Viertel des benötigten Stromverbrauchs. Das sind 5.762 MWh_{el}/a.

Die Biogasanlagen erzeugen weitere 7.645 MWh_{el}/a. Mit ca. 1.006 MWh_{el}/a steuern die vorhandenen Wasserkraftanlagen nur einen kleinen Anteil bei.

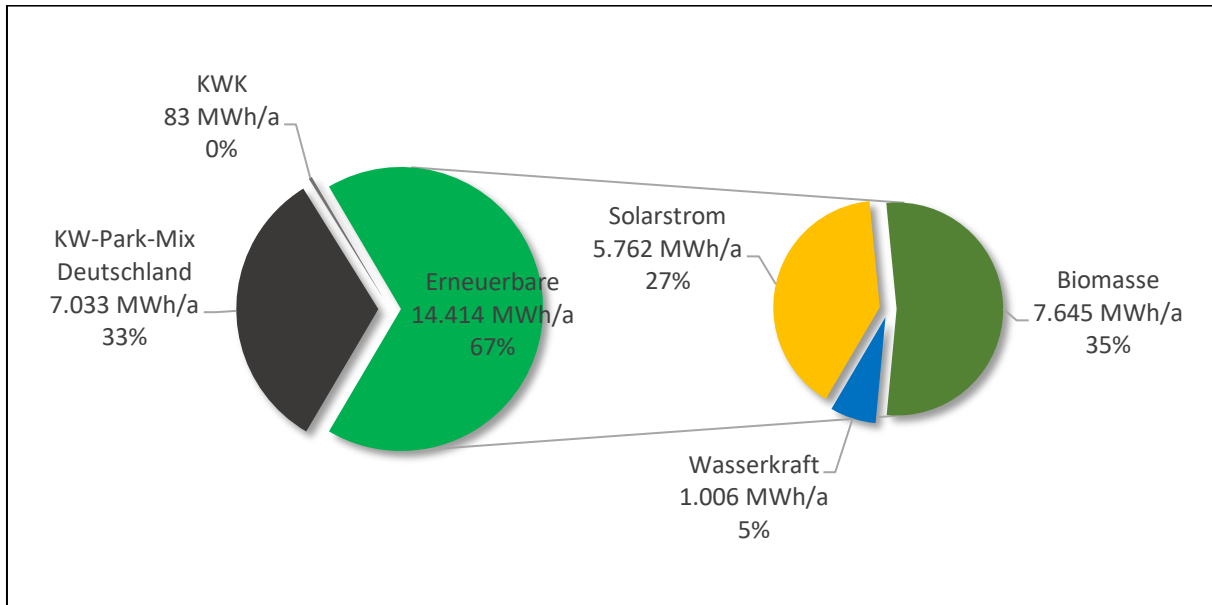


Abb. 21: Stromherkunft und verwendete Energieträger

(QUELLE: BAYERNWERK 2022; EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Im Jahr 2020 müssen von den insgesamt ca. 21.530 MWh_{el}/a Stromverbrauch in der Bilanz also nur ca. 7.033 MWh_{el}/a (33 %) von außerhalb des Markts bezogen werden. Dieser Strom kommt aus dem Deutschen Kraftwerk-Park-Mix.

4.3.2 Thermische Energie

Der Wärmeverbrauch wurde aus dem Energieatlas Bayern (Mischpult „Energimix Bayern vor Ort“) übernommen. Der Verbrauch wird an dieser Stelle über einige konkrete Quellen und statistische Daten berechnet (näheres zur Methodik ist dem Energieatlas Bayern zu entnehmen; STMMWET 2022).

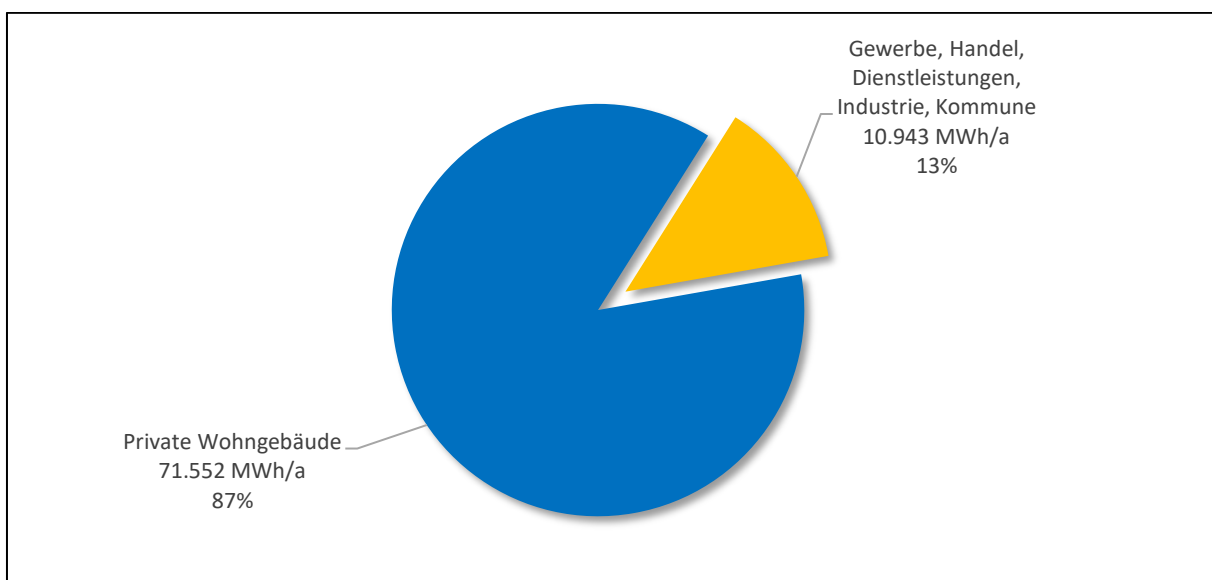


Abb. 22: Anteil der Verbrauchergruppen am gesamten Wärmeverbrauch

(QUELLE: STMMWET 2022; EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Demnach werden im Markt Eggolsheim aktuell insgesamt ca. 82.495 MWh_{th}/a verbraucht. Der größte Anteil mit ca. 71.552 MWh_{th}/a (87 %) entfällt dabei auf die privaten Haushalte. Die Kommune und vor allem die sonstigen nichtkommunalen öffentlichen, gewerblichen und industriellen Verbraucher (GHDI) verbrauchen mit 10.943 MWh_{th}/a nur etwa 13 % des gesamten Endenergieverbrauchs.

Ein Blick auf die verwendeten Energieträger zeigt, dass immer noch mehrheitlich fossile Energieträger eingesetzt werden. Mit ca. 69 % und einem Verbrauch von 57.169 MWh_{th}/a ist Erdgas der am meisten genutzte Endenergieträger. Während der Hauptort Eggolsheim und Neuses a.d. Regnitz auch an das Erdgasnetz angeschlossen sind, wird in den übrigen Ortsteile häufig noch Heizöl verwendet. Der aktuelle Verbrauch entspricht insgesamt ca. 5,7 Mio. Litern Heizöl oder Normkubikmeter Erdgas. Bei einem Preis für Heizöl in Höhe von ca. 1,20 € je Kilowattstunde (Durchschnittspreis Dezember 2022 / Januar 2023) entspricht dies sprichwörtlich dem Verbrennen von jährlich ca. 6,8 Mio. Euro für Heizzwecke.

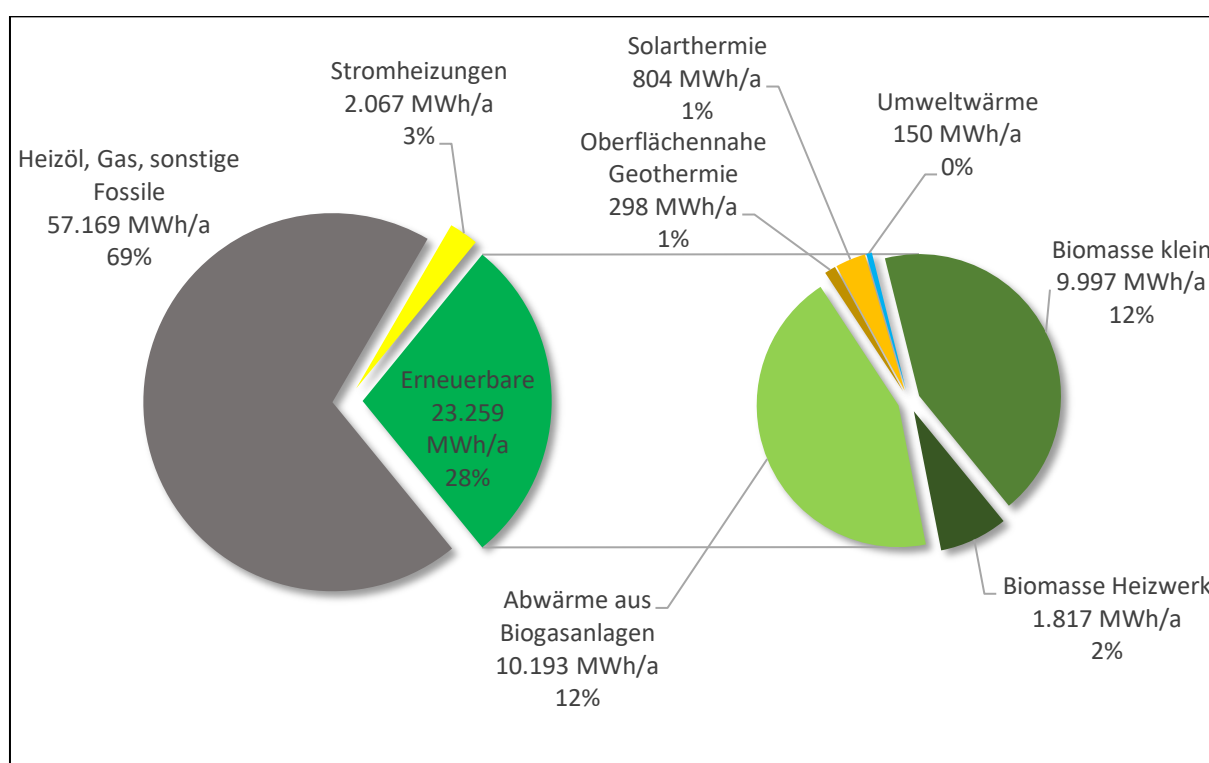


Abb. 23: Verteilung der zur Wärmebedarfsdeckung verwendeten Energieträger

(QUELLE: STMWMET 2022; EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Erneuerbare Energien decken aktuell etwa 28 % des gesamten Endenergieverbrauchs für Wärme. Dabei handelt es sich um einen im Vergleich bereits überdurchschnittlich hohen Anteil regenerativer Energien am Wärmeverbrauch, welcher nicht zuletzt auch dem vor Ort vorhandenen Wärmenetz auf Basis von Biomasse zu verdanken ist. Insgesamt werden ca. 10.193 MWh_{th}/a Abwärme aus Biogasanlagen genutzt. Weitere 9.997 MWh_{th}/a erneuerbare Wärme werden in Kleinfeuerungsanlagen für Biomasse bereitgestellt. Im Wärmenetz werden darüber hinaus nochmals 1.817 MWh_{th}/a an Holz verwendet. Auf den Dächern wird auch schon Solarenergie genutzt. Etwa 804 MWh_{th}/a (ca. 1 %) werden in den Anlagen aktuell erzeugt. Etwas weniger noch als Solarthermie wird Umweltwärme und oberflächennahe Geothermie mittels Wärmepumpen genutzt. Die auf diese Weise erzeugte regenerative Wärme beläuft sich auf ca. 448 MWh_{th}/a.

Die Wärme wird dabei wie folgt genutzt: Ca. 87 % des Wärmeverbrauchs (72.032 MWh_{th}/a) dient Heizzwecken. Ca. 13 % (10.463 MWh_{th}/a) wird dazu verwendet, um Warmwasser zu erzeugen und bereitzustellen. Laut Energieatlas Bayern wird in Eggolsheim keine Prozesswärme benötigt.

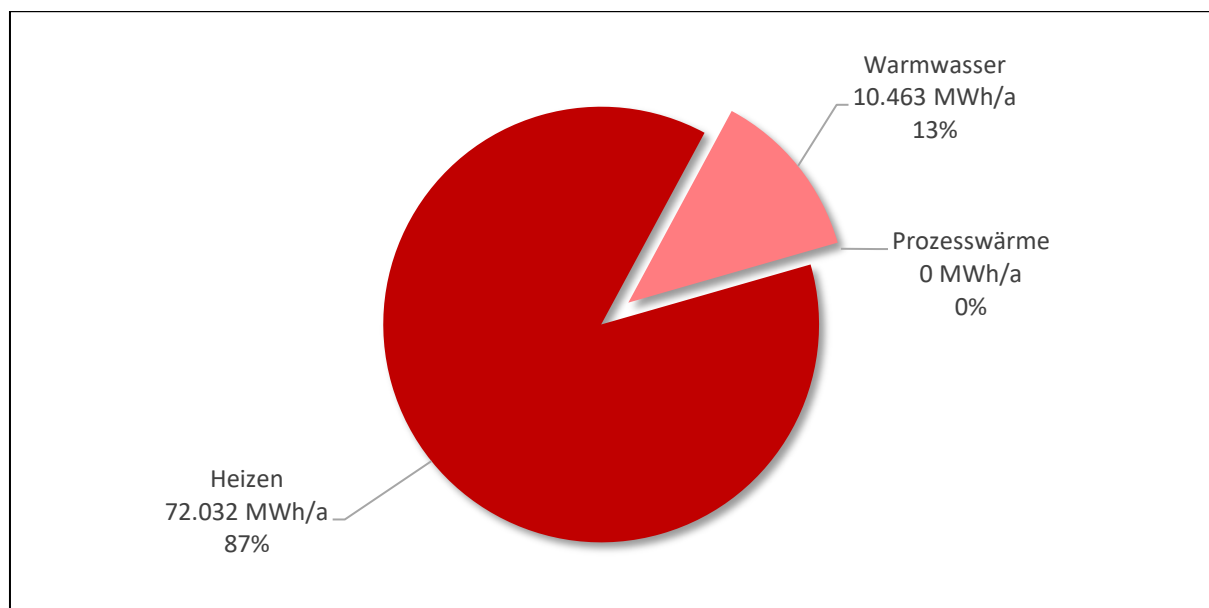


Abb. 24: Nutzungsart Wärmeverbrauch

(QUELLE: StMWMET 2022; EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

4.3.3 Mobilität

Die Berechnung des Energieverbrauchs für Mobilität umfasst den Energieverbrauch aller der im Markt Eggolsheim zugelassenen Kraftfahrzeuge. Der Energieverbrauch für Bahn oder Flugzeug (Überflug des Territoriums) findet in der vorliegenden Betrachtung keine Berücksichtigung. Zur Berechnung des Endenergieverbrauchs wurden Fahrzeugzulassungsstatistiken sowie durchschnittliche Fahrleistungen für unterschiedliche Fahrzeug- und Kraftstofftypen herangezogen. Darüber hinaus flossen Kennwerte des GEMIS für den Energieaufwand je gefahrenem Kilometer in die Berechnung ein (vgl. IINAS 2022).

Mit dem aktuellen Fahrzeugbestand im Markt Eggolsheim werden ca. 74,4 Mio. km pro Jahr zurückgelegt und hierfür Endenergie in Höhe von insgesamt ca. 64.562 MWh_{th,el}/a verbraucht. Mit ca. 37.053 MWh_{th,el}/a (57 %) und 58,3 Mio. km Fahrleistung stellen die privaten Haushalte die größte Verbrauchergruppe dar. Mit 27.510 MWh_{th,el}/a weist die Verbrauchergruppe Kommune, GHD und Industrie einen Anteil in Höhe von 43 % auf.

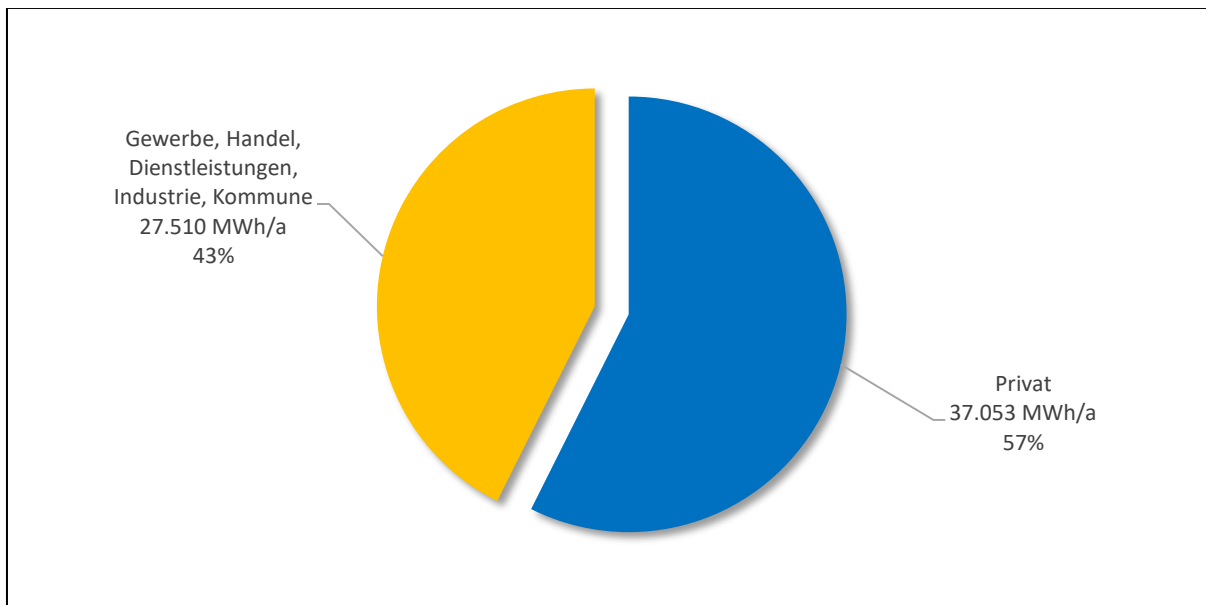


Abb. 25: Anteil der Verbrauchergruppen am gesamten Energieverbrauch für Mobilität

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Die am meisten genutzten Endenergieträger sind nach wie vor Diesel und Benzin. Insgesamt werden jedes Jahr ca. 41.706 MWh_{th}/a (65 %) Diesel und ca. 22.034 MWh_{th}/a (34 %) Benzin verbraucht. Insgesamt wird die Mobilität im Gemeindegebiet also immer noch zu ca. 99 % durch fossile Kraftstoffe bereitgestellt. Damit werden bei den aktuellen Kraftstoffpreisen (Januar 2023; Diesel zu 1,80 € und Super-Benzin zu 1,70 € der Liter) jedes Jahr ca. 12 Mio. Euro Wertschöpfung in Motoren verbrannt. Die privaten Haushalte sind daran mit ca. 7 Mio. Euro beteiligt. Die Kraftstoffe Erdgas (CNG), Autogas (LPG), Strom und sonstige Kraftstoffe machen insgesamt nur einen Anteil von ca. 1 % aus. Der gesamte regenerative Anteil liegt nahezu ausschließlich durch die Beimischung von biogenen Kraftstoffen zu den o.g. Kraftstoffen Benzin und Diesel bei ca. 5-6 %.

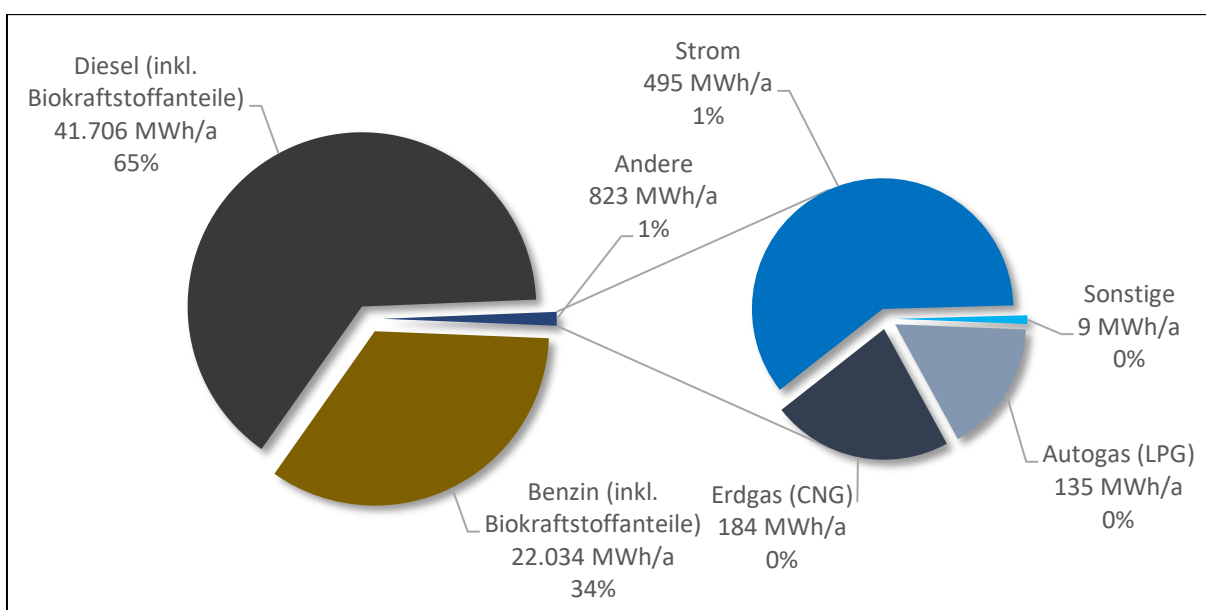


Abb. 26: Verteilung des Energieverbrauchs für Mobilität nach Energieträgern

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

4.3.4 Zusammenfassung

In der zusammenfassenden Betrachtung des Endenergieverbrauchs für Wärme, Strom und Mobilität zeigt sich, dass aktuell im Markt Eggolsheim insgesamt ca. 168.587 MWh_{th,el}/a verbraucht werden. Etwa die Hälfte der benötigten Energie wird für Wärmezwecke und etwa 38 % des Energieverbrauchs wird für Mobilität und nur ca. 13 % für elektrische Zwecke benötigt.

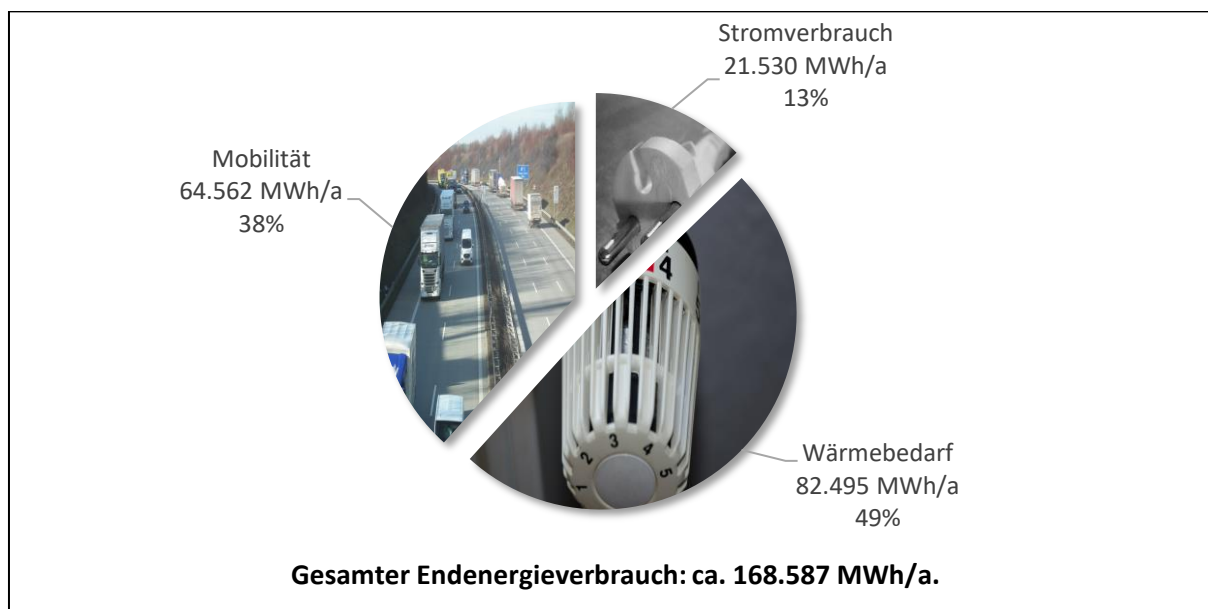


Abb. 27: Gesamter Endenergieverbrauch in den Sektoren Wärme, Strom und Mobilität

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Von den 168.587 MWh_{th,el}/a werden nur knapp 25 % regenerativ bereitgestellt. Das sind 41.562 MWh_{th,el}/a. Dies verdankt der Markt Eggolsheim nicht zuletzt einer dezentralen und vielfältigen Mischung aus größeren und kleineren Anlagen unterschiedlicher Energieträger. Der jedoch viel größere Anteil – etwa 75 – wird noch durch nicht regenerative Energieträger bereitgestellt.

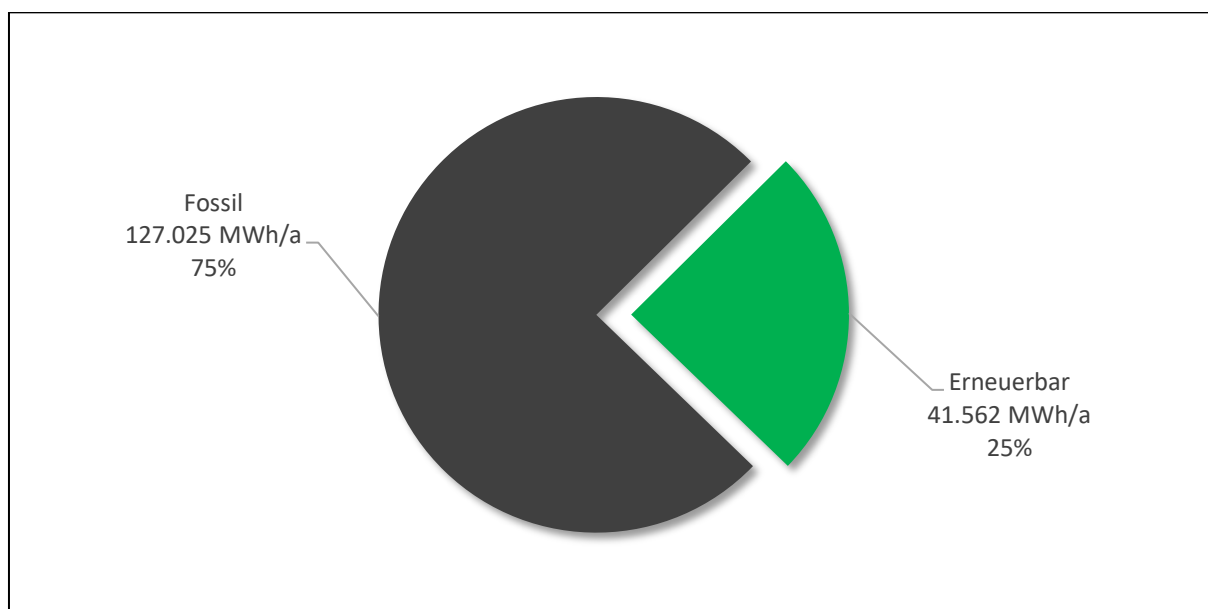


Abb. 28: Gesamter Endenergieverbrauch und regenerativer Anteil

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

4.4 Primärenergie- und Treibhausgas-Bilanz

Im Markt Eggolsheim werden aktuell etwa 424 GWh_{th,el}/a Endenergie verbraucht. Im Folgenden soll untersucht werden, welcher Primärenergieverbrauch mit dem genannten Einsatz von Endenergie verbunden ist und welche Mengen Treibhausgase (THG) durch den Verbrauch emittiert werden.

4.4.1 Elektrische Energie

Um die in Abschnitt 4.3.1 genannten 21.530 MWh_{el}/a Strom bereit zu stellen, werden zumindest bilanziell bereits zu 67 % erneuerbare Energien genutzt. Der nicht regenerative Primärenergieverbrauch durch diesen relativ hohen Anteil erneuerbarer Energien nur bei ca. 11.093 MWh/a. Hierdurch entstehen insgesamt THG-Emissionen in Höhe von ca. 4.426 t/a.

4.4.2 Thermische Energie

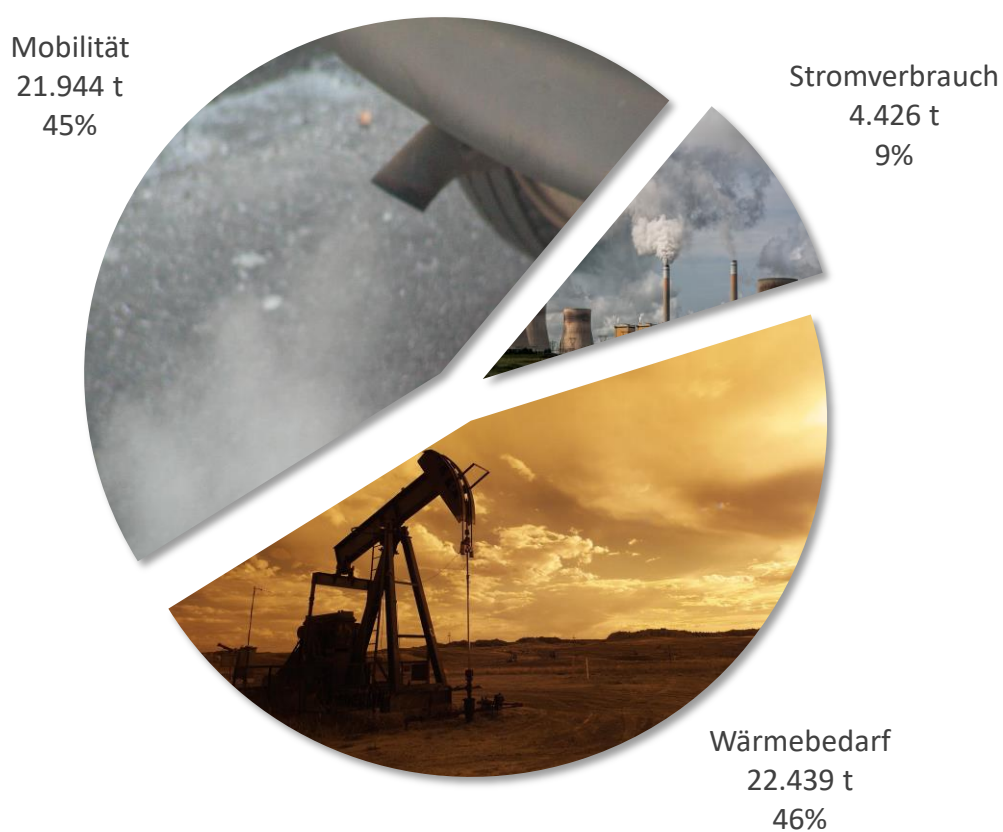
Um die in Abschnitt 4.3.2 genannten 82.495 MWh_{th}/a Wärme bereit zu stellen, werden insgesamt etwa 70.822 MWh/a Primärenergie verbraucht. Hierdurch entstehen insgesamt THG-Emissionen in Höhe von ca. 22.439 t/a.

4.4.3 Mobilität

Um die in Abschnitt 4.3.3 genannten 64.562 MWh_{th,el}/a bereit zu stellen, werden insgesamt 71.881 MWh/a nicht regenerative Primärenergie benötigt. Der höhere fossile Primärenergieverbrauch liegt vor allem an dem Diesel- und Benzinverbrauch. Hierdurch entstehen insgesamt THG-Emissionen in Höhe von ca. 21.944 t/a.

4.4.4 Zusammenfassung und THG-Bilanz

Dem gesamten Endenergieverbrauch in Höhe von 168.587 MWh_{th,el}/a stehen insgesamt ca. 153.797 MWh/a nicht regenerativ bereitgestellter Primärenergieverbrauch gegenüber. Hierdurch werden insgesamt ca. 48.809 t THG im CO₂-Äquivalent pro Jahr freigesetzt. Bei insgesamt 6.560 Einwohnern entspricht dies THG-Emissionen pro Kopf in Höhe von ca. 7,4 t/EW*a. Ein Vergleich mit anderen Kommunen kann Abb. 32 entnommen werden.



**Gesamte energiebedingte THG-Emissionen:
ca. 48.809 t/a. Dies entspricht ca. 7,4 t/EW*a.**

Abb. 29: Herkunft der energiebedingten THG-Emissionen

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

4.5 Übergeordnete Ziele

In den Abschnitten 4.3 und 4.4 wurde der aktuelle End- und Primärenergieverbrauch sowie die damit im Zusammenhang stehenden THG-Emissionen dargestellt. In den folgenden Abschnitten soll unter anderem gezeigt werden, wie die energiebezogenen THG-Emissionen durch Energieeinsparung, Energieeffizienzsteigerung sowie durch die Nutzung regenerativer Energien reduziert werden können.

Diese Betrachtung soll nicht losgelöst von den übergeordneten Zielen auf globaler, europäischer, nationaler und Landesebene erfolgen. Denn der Klimawandel und Extremwetterereignisse werden mittlerweile als größtes Risiko für die Menschheit wahrgenommen. Scheitern die beabsichtigten Klimaschutzbemühungen und Anpassungsstrategien, werden die Auswirkungen nur mit dem wesentlich unwahrscheinlicheren Einsatz von Massenvernichtungswaffen gleichgesetzt.

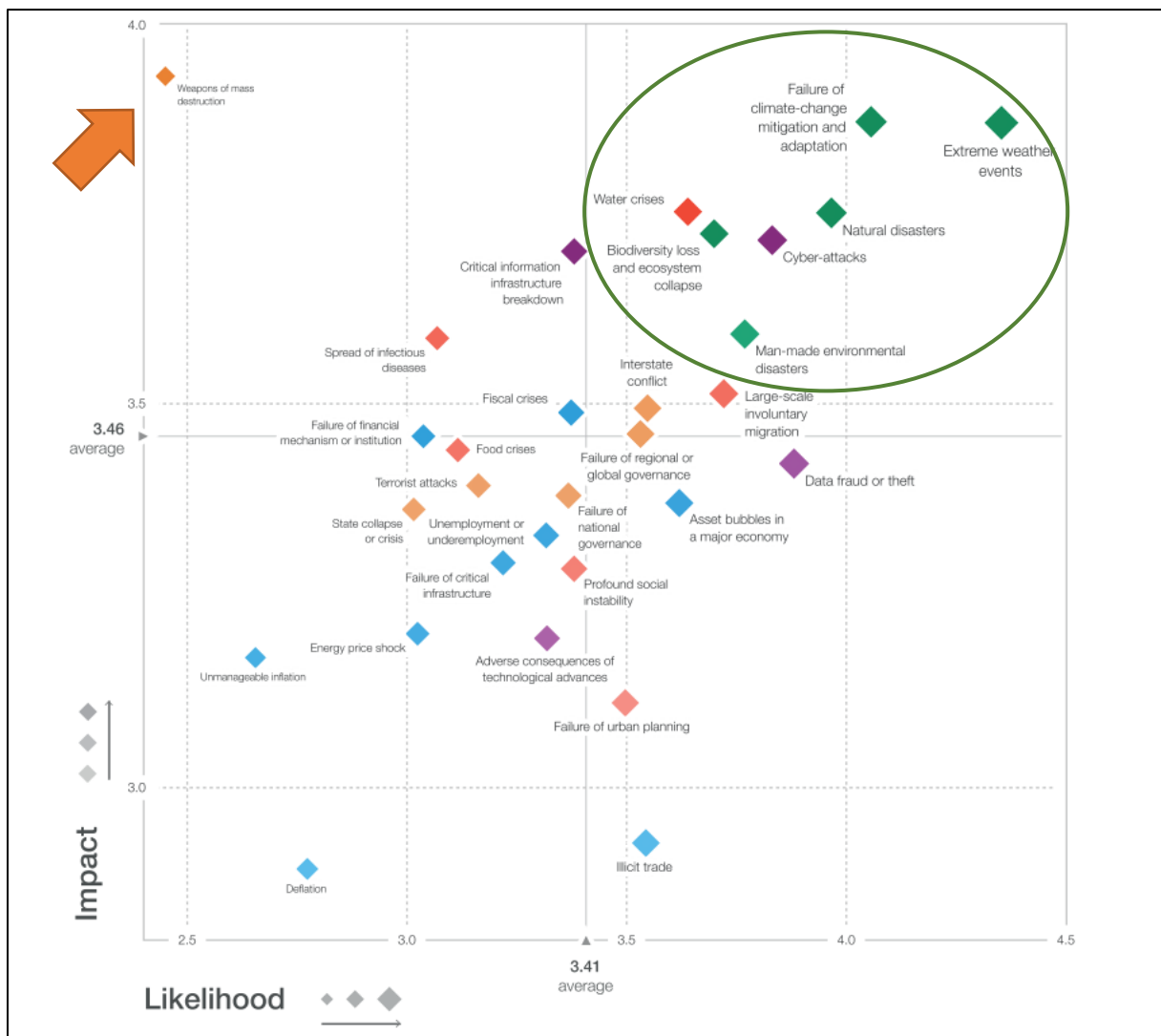


Abb. 30: Globale Risiken im Vergleich, Einschätzung des WEF 2021

(QUELLE: WEF 2021, MIT HERVORHEBUNGEN LEICHT VERÄNDERT DURCH EVF 2022)

Diese Wahrnehmung hat sich in den vergangenen Jahren weiter verfestigt. Auch im Jahr 2022 wird das Scheitern der Klimaschutzbemühungen immer noch als eines der größten globalen Risiken eingeschätzt. Da Extremwetterereignisse in direktem und der Verlust der Biodiversität ebenfalls in engem

Zusammenhang mit dem vom Menschen verursachten Klimawandel stehen, ist der Klimawandel für die drei größten wahrgenommenen Risiken für die Menschheit verantwortlich.

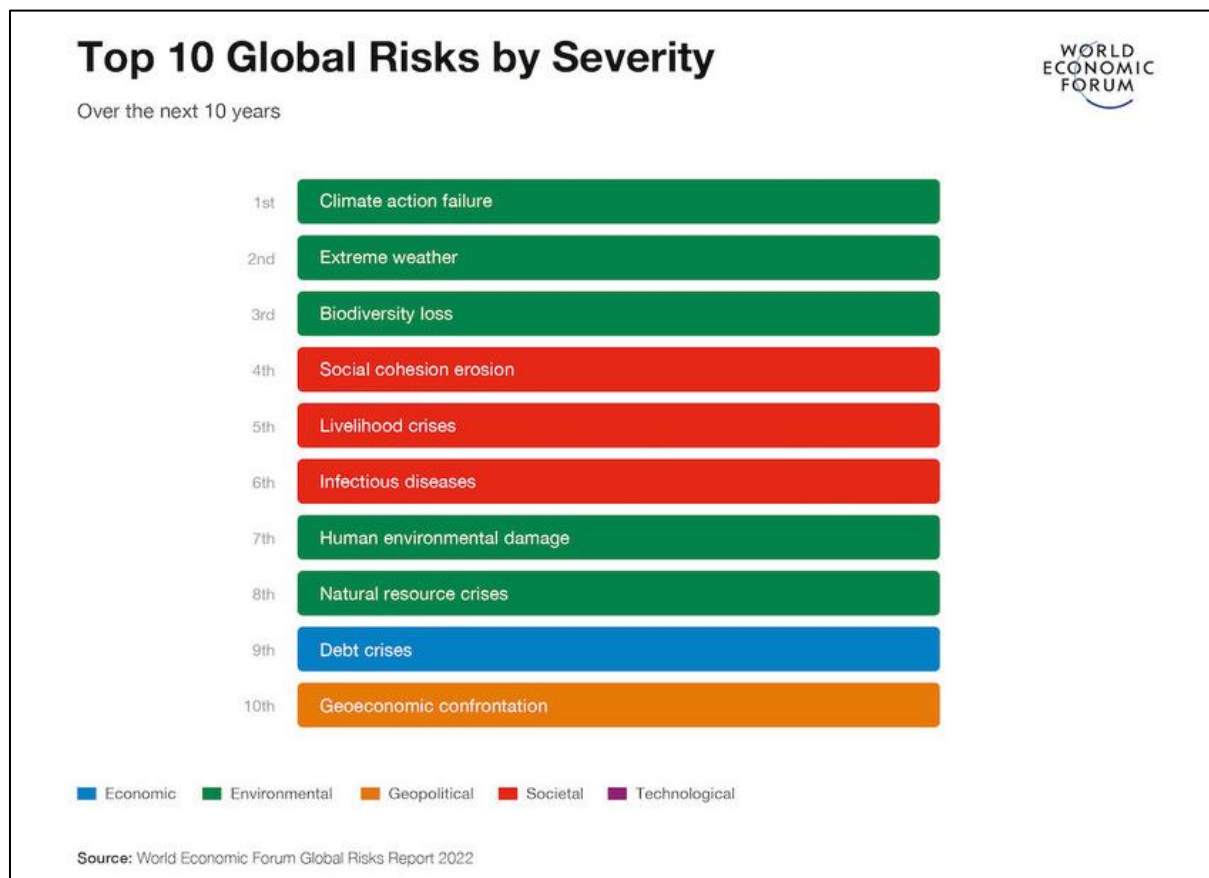


Abb. 31: Globale Risiken im Vergleich, Einschätzung des WEF 2022

(QUELLE: WEF 2022)

So hat sich die Bundesregierung im Dezember 2015 im Pariser Klimaabkommen zusammen mit der Weltgemeinschaft verpflichtet, den durch anthropogene THG verursachten Klimawandel zu bekämpfen und die Erderwärmung auf maximal 2 °C gegenüber vorindustriellem Niveau zu begrenzen und darüber hinausgehende Anstrengungen zu unternehmen, um den Temperaturanstieg insgesamt sogar auf nur 1,5 °C zu begrenzen. Dies wurde zuletzt bei den UN-Klimakonferenzen in Kattowitz im Jahr 2018, in Madrid 2019, in Glasgow 2021 und in Sharm el Sheikh 2022 immer wieder bekräftigt. Wissenschaftler weltweit sind sich einig, dass eine stärkere Erwärmung der Erde zu unumkehrbaren Folgen führen und das menschliche Leben auf der Erde durch die unterschiedlichsten Auswirkungen nachhaltig zum Negativen beeinflussen wird – bis hin zu lebensbedrohlichen Zuständen durch enorme Ausweitung von Dürren, Ernteausfällen, Wasserknappheit und immer bedrohlicheren Extremereignissen wie Fluten, Überflutungen, Hochwasser, Stürme und den damit einhergehenden Schäden.

Als Maß für diese im Angesicht der aktuellen Weltbevölkerung gerade noch so verträgliche THG-Emissionen werden (von 2015 an) durchschnittlich 2 Tonnen THG pro Kopf und Jahr bis 2050 angesehen. Ab 2050 müsste die Weltgemeinschaft dann vollständig klimaneutral leben. Nur wenn sich die Weltgemeinschaft so organisiert, dass bis 2050 pro Kopf im Durchschnitt nicht mehr als diese Menge emittiert wird, kann dieses zur Sicherung unserer aktuellen Lebensgrundlagen dringend anzustrebende 2 °C-Ziel überhaupt mit einer akzeptablen Wahrscheinlichkeit erreicht werden (IPCC 2014, BMU 2018). Der Markt Eggolsheim liegt mit aktuell 7,4 t THG/EW immer noch deutlich über diesem global

verträglichen Wert in Höhe von maximal 2 t THG/EW. Das verbleibende Restbudget, das dem Markt zusteht, wird nun bereits seit mehr als 7 Jahren deutlich um ein Vielfaches überschritten und damit von Jahr zu Jahr immer kleiner. Eine Klimaneutralität muss nun deutlich vor 2050 erreicht werden. Von den insgesamt ca. 460.000 t THG-Restbudget bis 2050 wurden mit 7,4 t THG pro EW und Jahr seit 2015 bereits ca. 390.000 Tonnen verbraucht. Bei den derzeitigen Emissionen ist das Restbudget bereits im Jahr 2024 aufgebraucht. Damit ist jeder Bürger des Markts Eggolsheim in dieser Betrachtung, in der jedem Erdenbürger bei einer fairen Verteilung des Restbudgets dieselbe Menge THG-Emissionen zusteht, ab 2024 mit jedem Gramm zusätzlich emittierten Treibhausgas dafür verantwortlich, dass sich das Klima der Erde übergebüht und deutlich negativ verändert, Extremereignisse immer weiter zunehmen und auch immer größere finanzielle Schäden eintreten werden.

Folgende Grafik zeigt einen Vergleich der THG-Emissionen Eggolsheims aus dem Jahr 2020 mit anderen Kommunen, für die relativ aktuelle THG-Bilanzen gefunden wurden und mit einer Auswahl an Länder-Bilanzen, welche aus öffentlich zugänglichen volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen hervorgehen.

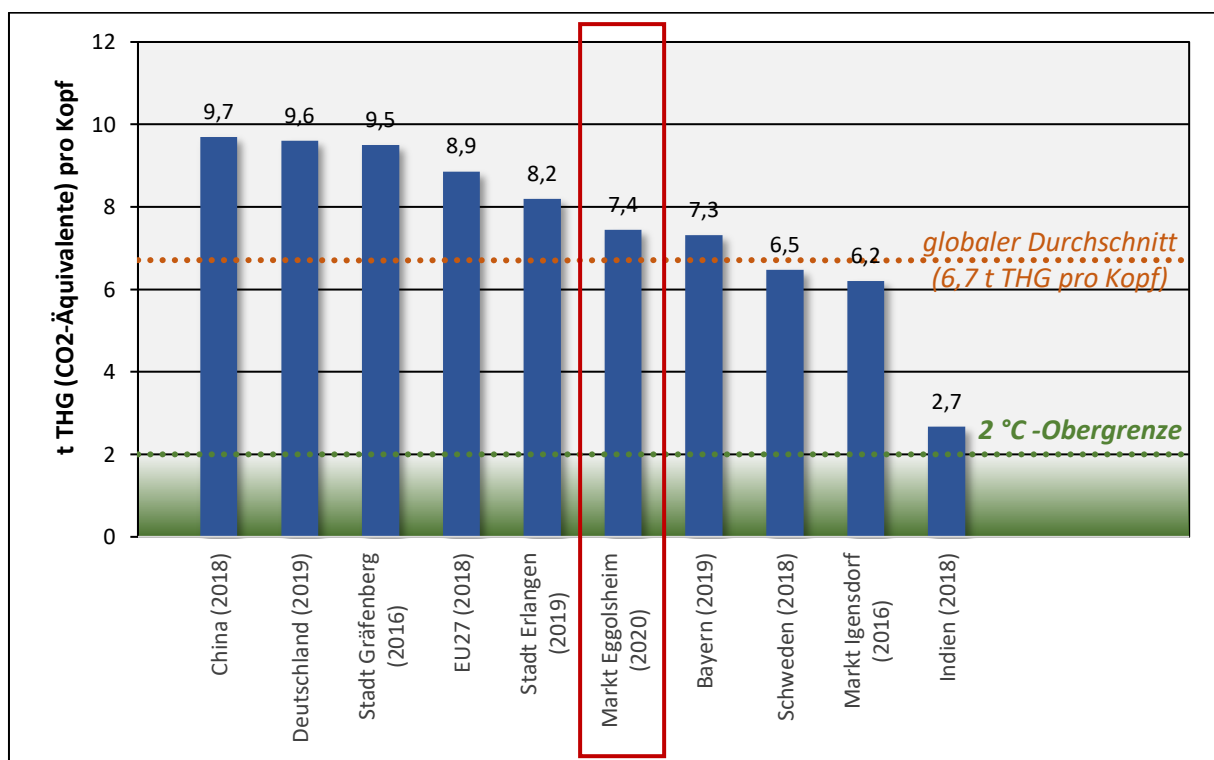


Abb. 32: Aktuelle Pro-Kopf THG-Emissionen im Vergleich

(QUELLE: EDGAR 2022, STATISTISCHE ÄMTER 2022, KLIMASCHUTZ-PLANER 2022, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Um das 2 °C-Ziel zu erreichen, werden auf unterschiedlichen Ebenen bestimmte zeitliche Zielhorizonte für Energieverbrauch und der Reduktion von THG-Emissionen definiert. Die Bundesregierung hat bereits per Bundes-Klimaschutzgesetz gesetzlich festgelegt, dass Deutschland bis 2045 klimaneutral wird. Viele neue gesetzliche Rahmenbedingungen, wie z.B. die „CO₂-Abgabe“, sorgen nun dafür, dass das Ziel auch erreicht wird. Die „CO₂-Abgabe“ ist beispielsweise das zentrale Instrument, um fossile, mit CO₂-Emissionen verbundene, Energieträger bis 2045 so teuer zu machen, dass sich schlicht niemand mehr diese Energieträger mit hohen CO₂-Emissionen leisten möchte. Damit stellt die CO₂-Abgabe den Preis für die nicht mehr tolerierbare Umweltverschmutzung durch CO₂-Emissionen dar. Erneuerbare Energieträger gewinnen hierdurch einen deutlichen Vorteil und sollen die fossilen Energieträger ersetzen. Die Kommunen müssen sich dieser Entwicklung nun annehmen und die Geschicke in ihrem

Hoheitsgebiet so steuern, dass ihre Bürger nicht von der Entwicklung überfordert werden. Immerhin ist z.B. die Energieversorgung nach Art. 83 der Bayerischen Verfassung Pflichtaufgabe der Kommune und sie gehört damit zur Daseinsvorsorge. Deshalb verhält es sich mit den energiepolitischen Zielen des Freistaats Bayern ähnlich. Laut selbst auferlegtem Bayerischem Klimaschutzgesetz soll der Freistaat sogar noch etwas früher – im Jahr 2040 – klimaneutral werden. Er fördert deshalb beispielsweise auch den hier vorliegenden Energienutzungsplan durch eine entsprechende Förderrichtlinie. Ebenso kann auf dieser Basis aktuell auch die Umsetzung nach Fertigstellung finanziell gefördert werden.

Weitere Details sind im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) festgeschrieben. Laut §3 Abs. 1 KSG sollen die Treibhausgasemissionen (THG) bis 2030 gegenüber dem Basisjahr 1990 um insgesamt 65 % gesenkt werden. Bis 2040 sollen diese um 88 % gesenkt werden. Und im Jahr 2045 sollen nach §3 Abs. 2 KSG die THG-Emissionen so weit gesenkt werden, dass eine Netto-Klimaneutralität erreicht wird. Um das bis dahin stattgefundene Überschreiten des eigenen CO₂-Budgets zu kompensieren, sollen ab 2050 dann sogar negative THG-Emissionen erzielt werden. Für den Ausbau der erneuerbaren Energien im Strombereich spiegeln sich die Ziele darüber hinaus ganz konkret im Erneuerbare-Energien-Gesetz wider. Laut §1 Abs. 2 EEG sollen bis zum Jahr 2030 mindestens 80 % des verbrauchten Stroms aus regenerativen Quellen stammen. Für den Gebäudebereich war bis 2020 im Zusammenhang mit der benötigten Heizenergie im Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG 2015) vorgeschrieben, dass bis zum Jahr 2020 14 % des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt werden sollen (vgl. §1 Abs. 2 EEWÄRMEG 2015). Das EEWärmeG wurde im Jahr 2020 durch das Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) abgelöst. Hier sind keine solchen konkreten Vorgaben mehr festgelegt. Die Transformation des Gebäudebestands ist in diesem Zusammenhang nun im Sinne des Bundes-Klimaschutzgesetzes zu verstehen. Demnach soll auch der Gebäudebestand bis spätestens 2045 vollständig klimaneutral sein. Bis 2030 sollen 50 % des Wärmeverbrauchs durch erneuerbare Energien versorgt werden. Im Bereich Mobilität sieht die Bundesregierung vor allem die Möglichkeit, Treibhausgase durch Elektromobilität einzusparen und klimaneutral zu werden. Bis 2030 sollen deshalb bundesweit etwa 15 Mio. PKW vollelektrisch sein, was bei einem derzeitigen Fahrzeugbestand von ca. 47 Mio. PKW einem Anteil von ca. 30 % entspricht. Im Jahr 2030 soll also bereits etwa jeder 3. deutsche PKW auf unseren Straßen vollelektrisch unterwegs sein.

Aufbauend auf dem Bayerischen Energieprogramm vom Oktober 2015 formulierte die Bayerische Staatsregierung im November 2019 das Aktionsprogramm Energie. In diesem Rahmen sollen erneuerbare Energien maßgeblich ausgebaut werden. Beispielsweise soll im Gebäudebereich der Energieträger Biomasse bis zum Jahr 2022 ca. 20 % des Wärmeverbrauchs des bayerischen Gebäudebestands decken. Weiterhin wurde im Jahr 2020 das Bayerische Klimaschutzgesetz (BayKlimaG) verabschiedet und bereits im Jahr 2022 mit neuen, schärferen Vorgaben und Zielen novelliert. Im Wesentlichen soll laut Art. 2 Abs. 2 BayKlimaG bereits im Jahr 2040 die Klimaneutralität erreicht werden – 5 Jahre früher noch als in der übrigen Bundesrepublik. Bis 2030 sollen laut Art. 2 Abs. 1 Satz 1 BayKlimaG die Pro-Kopf-THG-Emissionen bezogen auf 1990 um - 65 % reduziert werden. Dies entspricht einer Reduktion der Emissionen von 9,48 t pro Kopf im Jahr 1990 (STATISTISCHE ÄMTER 2022) auf weniger als etwa 3,3 t pro Kopf pro Jahr. Für den Markt Eggolsheim bedeutet dies übersetzt, dass bis 2030 die THG-Emissionen bereits mehr als halbiert werden müssten. Durch Art. 3 BayKlimaG kommt dem Staat auch eine Vorbildfunktion zu. Die staatlichen Gebäude müssen gesetzlich festgelegt bereits bis 2028 klimaneutral werden. In Art. 3 Abs. 5 BayKlimaG wird den bayerischen Kommunen ausdrücklich empfohlen in ihren Einrichtungen ebenso bis 2028 die Klimaneutralität zu erreichen. Art. 3 Abs. 6 BayKlimaG regelt nun auch ausdrücklich, dass die Kommunen selbst erneuerbare Energien-Anlagen betreiben dürfen und dabei nicht an den eigenen Bedarf gebunden sind; sie also auch mehr erneuerbare Energie erzeugen dürfen, als sie selbst benötigen. Letztes war zuvor fraglich.

Als weitere übergeordnete Instanz auf Kreisebene hat sich auch der Landkreis Forchheim im Jahr 2012 ein Klimaschutzkonzept aufgestellt. Als Teil des Landkreises hat sich auch der Markt Eggolsheim mit dem Beschluss zur Umsetzung des Klimaschutzkonzept zur Umsetzung verpflichtet.

Tab. 5: Vergleich der Bestandssituation mit übergeordneten Zielen

	Übergeordneter Zielkorridor	Markt Eggolsheim im Jahr 2020
Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch:	BRD: 80 % bis 2030 klimaneutral bis 2045 Freistaat Bayern: klimaneutral bis 2040	67 %
Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch:	BRD: 14 % bis 2020 50 % bis 2030 klimaneutral bis 2045 Freistaat Bayern: 20 % durch Biomasse bis 2022 klimaneutral bis 2040	28 % gesamt 27 % durch Biomasse
Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Endenergieverbrauch:	BRD: klimaneutral bis 2045 Freistaat Bayern: klimaneutral bis 2040	25 %
Einsparung Endenergieverbrauch:	BRD: ca. 20-25 % bis 2030 Freistaat Bayern: 23 % bis 2030	<i>Kein Vergleich zutreffend, da zukünftiges Ziel</i>
Anteil vollelektrischer PKW am Fahrzeugbestand:	BRD: ca. 30 % bis 2030	ca. 1,3 %
THG-Emissionen pro Kopf und Jahr:	BRD: 0,0 t ab 2045 Freistaat Bayern: -65% ggü. 1990 bis 2030 (entspricht < 3,3 t bis 2030) 0,0 t ab 2040 Weltweite 2 °C -Obergrenze: Ø < 2,0 t von 2015 bis 2050	7,4 t

(QUELLE: EEWÄRMEG 2015, KSG 2021, BAYKLIMAG 2022, BMWK 2022; EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Der obige Vergleich zeigt, dass noch keine der langfristigen übergeordneten Ziele erreicht sind. Die folgenden Ausführungen sollen aufzeigen, welche Potenziale im Stadtgebiet zur Erreichung der Ziele vorhanden sind und welche Anstrengungen unternommen werden müssen, um die gesteckten Ziele zu erreichen.

5 Potenzialanalysen

In diesem Abschnitt sollen im Sinne einer rationellen und nachhaltigen Energienutzung für alle Verbrauchergruppen die Potenziale diskutiert werden, die zum einen dazu führen, Strom einzusparen und effizienter zu nutzen, und zum anderen, den dann verbleibenden Bedarf möglichst klimaneutral bereitstellen zu können.

5.1 Einspar- und Effizienzsteigerungspotenziale

5.1.1 Private Haushalte

Die privaten Haushalte des Markts Eggolsheim haben mit insgesamt 116.710 MWh_{th,el}/a einen Anteil von ca. 69 % am gesamten Endenergieverbrauch. Der Strombereich macht heute mit etwa 8.106 MWh_{el}/a daran etwa 6,9 % aus. Insgesamt werden ca. 773 MWh_{el}/a bei der Beleuchtung, 1.664 MWh_{el}/a bei der Unterhaltungselektronik und für Kommunikation, ca. 2.320 MWh_{el}/a beim Kühlen, 2.996 MWh_{el}/a beim Kochen und 352 MWh_{el}/a bei sonstigen elektrischen Zwecken (exkl. Heizen und Warmwasser) verbraucht (Anteile ermittelt nach AG ENERGIEBILANZEN 2023). Dem gegenüber steht ein deutlich höherer Verbrauch im Wärme- und im Mobilitätsbereich. Der Strombedarf für Wärme (Heizen, Warmwasser) und Mobilität (Elektromobilität) wird in dem Zusammenhang dem Wärme- bzw. dem Mobilitätsbereich zugeschrieben. Etwa 61 % der Endenergie der privaten Haushalte wird im Wärme- und etwa 32 % wird im Mobilitätsbereich verbraucht.

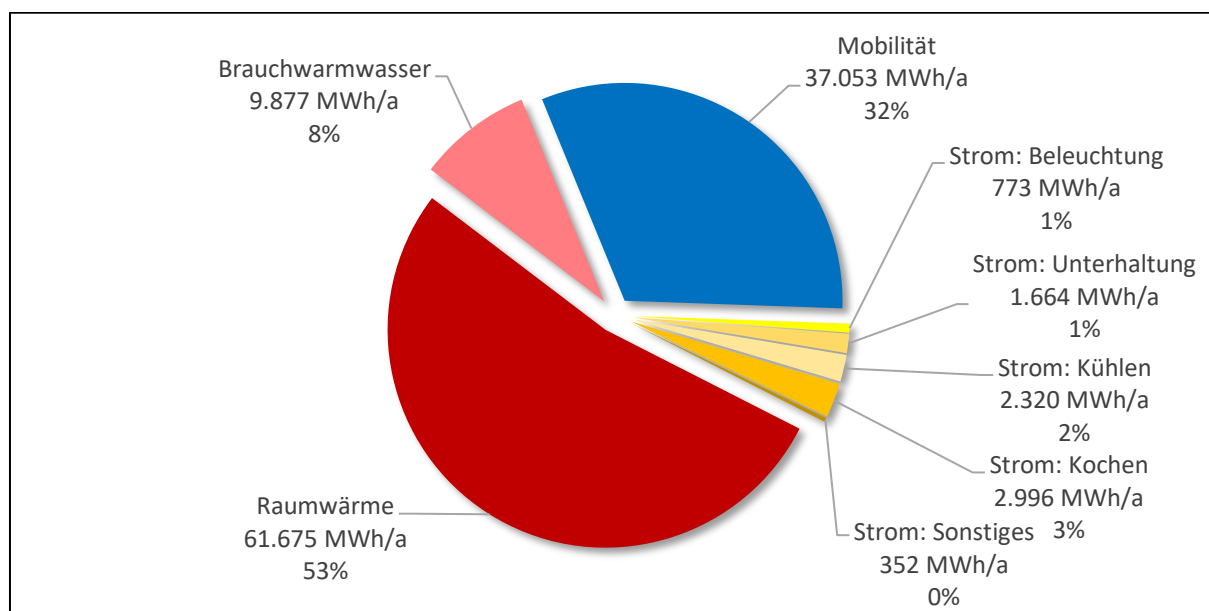


Abb. 33: Zusammensetzung des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

5.1.1.1 Strom

Etwa 6,9 % des gesamten Endenergiebedarfs der privaten Haushalte entfallen aktuell auf den Bereich Strom. Folgende Einsparpotenziale werden gesehen:

Einsparpotenzial im Bereich Beleuchtung

Das Einsparpotenzial im Bereich Beleuchtung ist bei veralteter Technik sehr hoch. Werden noch herkömmliche Glühbirnen verwendet, kann das Einsparpotenzial bis zu 90 % betragen. Werden bereits Halogenlampen verwendet, beträgt das Einsparpotenzial immerhin noch etwa 85 %. Durch den Austausch von Kompaktleuchtstofflampen (sog. „Energiesparlampen“) können immer noch Einsparpotenziale in Höhe von bis zu 50 % erzielt werden. Erschließen lässt sich dieses Potenzial durch moderne und besonders energieeffiziente LED-Technologie. Durch die hohe Einsparung im Betrieb amortisieren sich die im Vergleich etwas teureren LED-Lampen i.d.R. jedoch sehr schnell. Innerhalb eines Jahres kann bereits so viel Strom eingespart werden, dass die höheren Anschaffungskosten refinanziert sind. Da qualitativ hochwertige LED-Lampen auch eine besonders lange Lebensdauer über viele Jahre (theoretisch sind etwa 50.000 bis 100.000 Betriebsstunden im professionellen Bereich erreichbar; im Haushalts-Bereich sind Lebensdauern von 15.000-30.000 Betriebsstunden üblich) aufweisen, ist das Einsparpotenzial besonders bemerkenswert!

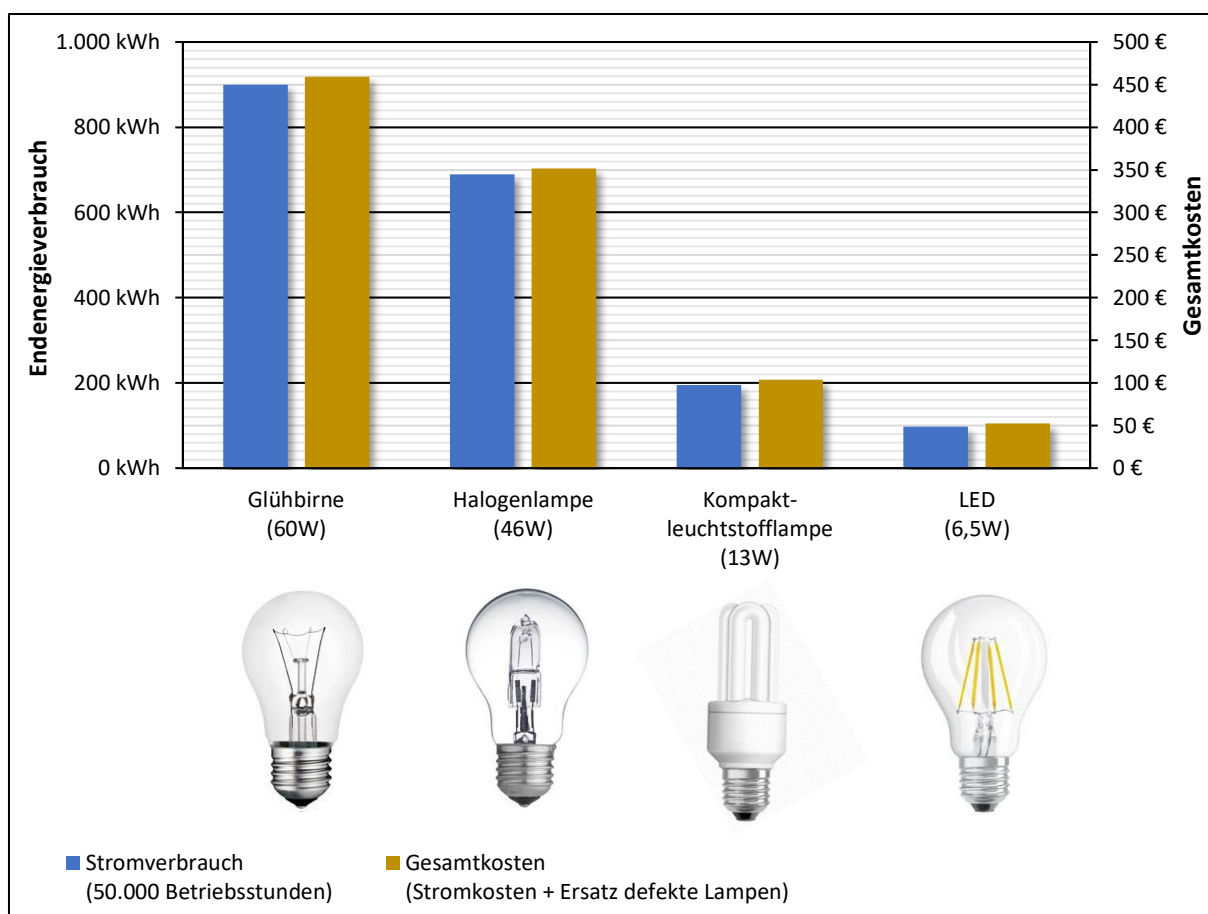


Abb. 34: Vergleich Energie- und Kosteneffizienz unterschiedlicher Lampentypen im Haushalts-Bereich

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022, Annahmen: handelsübliche Verbraucherpreise für Lampen, Strompreis: 0,50 €/kWh_{el}, 15.000 Betriebsstunden bzw. Nutzungszeitraum von ca. 7 Jahren bei durchschnittlich 6 Betriebsstunden pro Tag)

Im Rahmen der vorliegenden Studie wird davon ausgegangen, dass ein gemischter Bestand aus Glühbirnen, Halogenlampen, Kompaktleuchtstofflampen und auch bereits ein Bestand an LED-Lampen vorhanden ist. Die konkreten Anteile sind im Rahmen der vorliegenden Studie für die Haushalte des Markts Eggolsheim nicht bekannt. **Es wird deshalb pauschal angenommen, dass das gesamte Einsparpotenzial im Bereich Beleuchtung noch ca. 50 % des aktuellen Bedarfs beträgt. Bei einem gesamten**

Endenergieverbrauch in Höhe von 773 MWh_{el}/a für Beleuchtung beträgt das Einsparpotenzial hier also noch etwa 387 MWh_{el}/a.

Einsparpotenzial bei den sonstigen Elektrogeräten

Strom wird im Haushalt neben Beleuchtungszwecken auch für diverse andere Haushaltsgeräte benötigt. Im Markt Eggolsheim beträgt der gesamte Stromverbrauch in diesem Bereich etwa 6.675 MWh_{el}/a. Das sind, wie bereits weiter oben dargestellt, ca. 5,7 % des gesamten Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte. Die wichtigsten Bereiche, in denen Strom benötigt wird, sind:

- Büro/EDV/Computer
- Warmwasser
- Umwälzpumpe zur Verteilung der Heizwärme im Haus
- TV/Audio für Unterhaltungszwecke
- Kochen
- Kühlen
- Gefrieren
- Waschen
- Trocknen
- Spülen

Meistens lässt sich durch den Einsatz energieeffizienter Geräte sowie durch das richtige Verbraucherverhalten Kosten und Energie einsparen. Dies kann in den folgenden Bereichen am leichtesten umgesetzt werden:

Computer, Laptop, EDV

Elektronische Medien nehmen eine immer bedeutendere Rolle in unserem Alltag ein. Etwa 27 % des Endenergiebedarfs für Elektrizität der privaten Haushalte wird hierfür benötigt (CO2ONLINE GGBH 2016). Die häufige Nutzung des Internets macht sich schon heute im privaten Haushalt durch den steigenden Stromverbrauch bemerkbar. Mittels Anschaffung neuer Flachbildschirme und -monitore kann Energie eingespart werden, denn diese brauchen nur halb so viel Strom wie ältere Röhren-Monitore/Bildschirme. Ebenso wichtig ist es, Monitore und PCs in Pausen auszuschalten oder mindestens in den Ruhezustand zu versetzen. Über Nacht sollten EDV-Geräte zur Vermeidung von Standby-Verlusten grundsätzlich durch eine schaltbare Steckerleiste vom Stromnetz getrennt werden. Laptops, Notebooks und Tablets sind wegen des geringeren Strombedarfs gegenüber Desktop-PCs zu bevorzugen.

Kühlen und Gefrieren

Bei einem Neukauf von Kühl- und Gefriergeräten sollte unbedingt auf die Effizienzklasse geachtet werden, denn diese Geräte verursachen durchschnittlich 17 % des gesamten Stromverbrauchs im privaten Haushalt (CO2ONLINE GGBH 2016).

Der Kühlschrank sollte nicht neben einer Wärmequelle wie Heizung, Herd, Geschirrspüler etc. stehen und die Rückseite sollte ausreichend belüftet sein. Sinnvoll ist es, den Kühlschrank und die Tiefkühltruhe regelmäßig abzutauen. Die optimale Temperatur in Kühlschrank liegt bei 7 °C und in Gefrierschränken bei -18 °C. Sind die Geräte nur 2 °C kälter eingestellt, steigt der Energieverbrauch um ca. 10 % (DENA 2013).

Waschen und Trocknen

Im Bereich Waschen und Trocknen kann jede Menge Energie eingespart werden. Bei

Neuanschaffungen sollte in jedem Fall auf das Energieeffizienz-Label geachtet werden. Während z.B. ein neuer Wäschetrockner nur ca. 1,6 kWh_{el} (bei 0,30 €/kWh_{el} sind das knapp 0,50 € je Trocknung) für eine Ladung benötigen kann, benötigen ineffizientere Trockner bis zu 4 kWh_{el} (das sind dann bereits 1,20 € je Trocknung; also mehr als das Doppelte). Ähnlich verhält es sich mit dem Energieverbrauch moderner Waschmaschinen (StMWMET 2022).

Vermeidung von Stand-By-Verbräuchen

Einige Elektrogeräte (z.B. TV, Computer, Waschmaschine, Geschirrspüler) verbrauchen trotz Abschaltung Strom, wenn sie nicht vollständig vom Stromnetz getrennt werden. Daher ist es sinnvoll, ungenutzte Geräte immer komplett vom Netz zu trennen. Dies kann entweder durch „Steckerziehen“ erfolgen oder ohne großen Aufwand durch Zeitschaltuhren oder Steckerleisten mit Ein-Aus-Schalter. Auch Ladegeräte (z.B. für Mobiltelefon, Rasierer, elektrische Zahnbürste, Akkuladegerät, etc.) sollten nicht dauerhaft an das Stromnetz angeschlossen sein und entweder abgesteckt oder über Steckerleisten gleichermaßen ausgeschaltet werden. Denn neben dem Standby-Verlust besteht bei Elektrogeräten auch stets die Gefahr für Defekte und nicht selten lassen sich Brandunfälle auf solche defekte Geräte zurückführen.

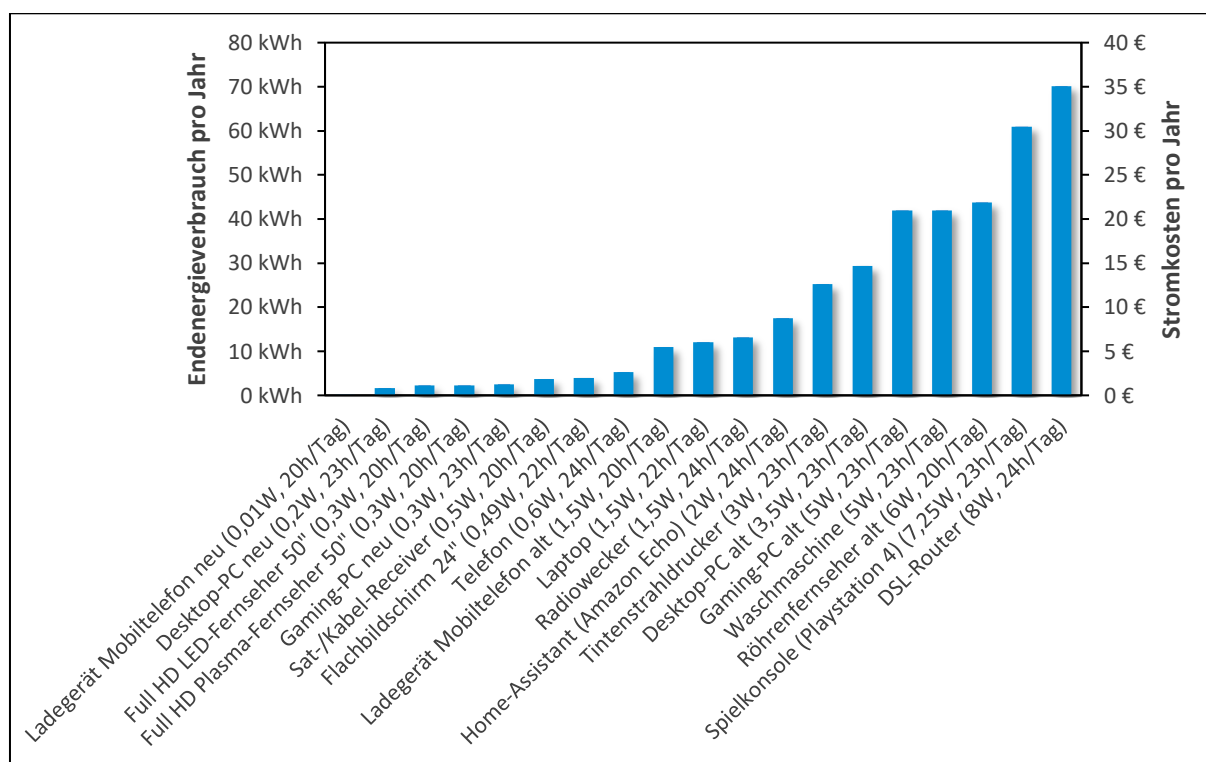


Abb. 35: Standby-Verluste und damit verbundene Stromkosten typischer Elektrogeräte pro Jahr

(QUELLE: EIGENE RECHERCHEN, BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Antriebstechnik/Umwälzpumpe

Herkömmliche alte Heizungspumpen sind größtenteils unregelt. Das heißt, dass die Pumpenleistung und somit die Stromaufnahme unabhängig vom tatsächlichen Bedarf nahezu konstant hoch sind. Neue elektronisch geregelte Heizungspumpen passen ihre Pumpleistung automatisch der benötigten Heizlast an. Das hat einen deutlich geringeren Energieverbrauch zur Folge, wodurch große Mengen Strom eingespart werden können.

Nach Herstellerangaben liegt der Stromverbrauch einer unregelteten Heizungspumpe in den meisten Fällen zwischen 400 – 600 kWh_{el}/a. Eine neue elektronisch geregelte Heizungspumpe verbraucht im

besten Fall nur noch $50 \text{ kWh}_{\text{el}}/\text{a}$. Es handelt sich dabei zwar um Herstellerangaben und der tatsächliche Verbrauch hängt insbesondere von der Situation vor Ort ab, jedoch liegt das Einsparpotenzial bei etwa 85 % bis 92 %. Demnach können bis zu $550 \text{ kWh}_{\text{el}}$ Strom pro Jahr und damit bis zu 275 € ($0,50 \text{ €/kWh}_{\text{el}}$) pro Jahr eingespart werden. Das entspricht auch einer Einsparung von Treibhausgasen in Höhe von bis zu 230 kg pro Jahr.

In vielen Fällen läuft die alte Heizungspumpe unbeachtet im Keller, ohne dass Notiz davon genommen wird, wie viel Strom „unnötig“ verbraucht wird. Dabei ist der Austausch der Heizungspumpe ein relativ einfacher und unkomplizierter Eingriff, der sich durch die Einsparungen im Strombereich nach zwei bis drei Jahren amortisiert hat.

Steigende Gerätezahl und „Rebound“-Effekt

Neben dem grundlegenden Einsparpotenzial auf Basis der technischen Effizienzentwicklung ist jedoch auch die Zahl der Geräte für das gesamte Einsparpotenzial interessant. Während in der Vergangenheit immer mehr Elektrogeräte in den Haushalten anzutreffen waren (Trend zum Zweitfernseher, weitere Verbreitung von Geschirrspülern, etc.), wird diese Entwicklung auch für die Zukunft angenommen. Darüber hinaus werden in den Elektrogeräten zwar grundsätzlich Einsparungen durch Energieeffizienz erzielt, jedoch werden diese häufig durch zusätzliche Funktionen oder größere Bildschirme wieder kompensiert (sog. „Rebound“-Effekt).

Gesamtes Einsparpotenzial

Das gesamte Einsparpotenzial ergibt sich aus den Potenzialen zur Effizienzsteigerung und der zunehmenden Anzahl und Größe von Elektrogeräten. Ausgehend von dem aktuellen Bestand der Geräte (der bereits aus einer Mischung von ineffizienten und effizienten Geräten besteht), wird von einem weiteren wirtschaftlichen Einsparpotenzial in Höhe von insgesamt ca. 15 % bis 2045 ausgegangen. Dieses Einsparpotenzial gilt es zu mobilisieren. Das technische Einsparpotenzial liegt theoretisch deutlich darüber.

5.1.1.2 Wärme

Der Fokus des vorliegenden ENP liegt im Strombereich. Dennoch ist der Wärmebereich perspektivisch sehr wichtig, da alle Sektoren möglichst weitgehend elektrifiziert werden sollen und im Wärmebereich ein Großteil der Energieversorgung zukünftig durch Wärmepumpen erfolgen soll, welche durch elektrische Energie angetrieben werden. Durch Wärmepumpen können theoretisch große Effizienzpotenziale erschlossen werden. So erreichen Sole- bzw. Wasserwärmepumpen eine Jahresarbeitszahl (Verhältnis zwischen abgegebener Wärme und aufgenommener elektrischer Energie) von 4,5 - 5,5, während die Jahresarbeitszahlen bei Luft-Wärmepumpen bei 3,5 - 4,0 liegen. Zurückzuführen lässt sich dieser Unterschied darauf, weil Erdreich und Wasser als Wärmequelle ganzjährig über ein relativ gleichbleibendes Temperaturniveau von ca. 10 °C verfügen, die Luft als Wärmequelle im Winter aber oft im Frostbereich liegt und somit mehr Antriebsenergie zum Erreichen der erforderlichen Heiztemperatur benötigt wird. Eine Arbeitszahl von 4 bedeutet dabei beispielsweise, dass die Wärmepumpe durchschnittlich aus einer Kilowattstunde Antriebsenergie (Strom) mit Hilfe der Umweltwärme vier Kilowattstunden Wärmeenergie nutzbar machen kann. In einer Beispielrechnung würden dann keine $25.000 \text{ kWh}_{\text{th}}$ Endenergie mehr für Heizöl (ca. 2.500 Liter) oder Erdgas (25.000 kWh bzw. ca. 2.500 Nm^3), sondern stattdessen nur noch ca. $6.250 \text{ kWh}_{\text{el}}$ Strom benötigt werden. Die übrigen $18.750 \text{ kWh}_{\text{th}}$ werden der Umwelt (Luft, Wasser, Erdreich) entzogen. Das Einsparpotenzial in diesem Beispiel liegt bei 75 % - es wird durch den Einsatz einer Wärmepumpe also ca. 75 % Endenergie eingespart. Zwar steigt hierdurch in der Gesamtansicht der Stromverbrauch, jedoch wird auf der anderen Seite wesentlich mehr Wärmeenergie eingespart. Da Wärmepumpen mit elektrischem Strom

angetrieben werden, bieten sie darüber hinaus die Möglichkeit, die benötigte Antriebsenergie durch erneuerbare Energien bereitzustellen.

Weiterhin kann durch energetische Sanierung der Gebäudehülle der Endenergiebedarf eingespart werden. Die Sanierungsrate liegt in diesem Zusammenhang bei etwa 1 % pro Jahr. Das bedeutet, dass pro Jahr etwa 1 % des Gebäudebestands energetisch saniert wird. Da vor allem ältere, aus energetischer Sicht besonders ineffiziente Gebäude saniert werden, kann davon ausgegangen werden, dass der Endenergieverbrauch der sanierten Gebäude etwa halbiert werden kann. Bis 2045 kann hierdurch eine gesamte Einsparung in Höhe von ca. 12 % erzielt werden. Statt der heute noch benötigten 71.552 MWh_{th}/a würden dann insgesamt nur noch ca. 62.966 MWh_{th}/a verbraucht werden.

Von den dann im Jahr 2045 immer noch benötigten 62.966 MWh_{th}/a werden heute bereits 28 % durch erneuerbare Energien bereitgestellt. Die übrigen 45.300 MWh_{th}/a müssten zukünftig durch Wärmepumpen bereitgestellt werden. Da es sich hier dann um einen aus energetischer Sicht gemischten Gebäudebestand handelt, wird angenommen, dass keine Best-Practice-, sondern eher eine moderate Jahresarbeitszahl in Höhe von ca. 3 erreicht wird. Um die dann benötigten 45.300 MWh_{th}/a durch Wärmepumpen bereitstellen zu können, würde ca. 15.000 MWh_{el} Strom pro Jahr benötigt werden.

In diesem Zusammenhang ist jedoch nicht anzunehmen, dass der hier benötigte Strom jederzeit zeitgleich durch PV-Anlagen oder Windräder erzeugt werden kann, da der Wärmebedarf vor allem im Winter stattfindet, und sich die Stromerzeugung der PV-Anlagen weitgehend auf die sonnenreichen Sommermonate und die der Windkraftanlagen auf das ganze Jahr verteilt. Der Strombedarf im Winter für Heizzwecke muss deshalb durch einen saisonalen Speicher bereitgestellt werden. Hierfür kommt nach aktuellem Stand der Technik eigentlich fast nur Wasserstoff in Frage. Dieser kann durch den erneuerbaren Strom das ganze Jahr über erzeugt und im Winter bedarfsgerecht mit Hilfe von Brennstoffzellen wieder verstromt werden. In diesem Zusammenhang entstehen jedoch Wirkungsgradverluste bei der Elektrolyse (Wirkungsgrad ca. 70 %) und bei der Verstromung in der Brennstoffzelle (elektrischer Wirkungsgrad ca. 60 %). Unberücksichtigt weiterer Verluste durch z.B. Distribution und Speicherung werden dann mindestens ca. 35.700 MWh_{el} Strom pro Jahr benötigt, um den erforderlichen saisonalen Speicher Wasserstoff zu erzeugen und wieder zu verstromen.

Zusammenfassend ist festzustellen: In dieser überschlägigen Rechnung werden dann im Jahr 2045 also statt der 71.522 MWh_{th}/a wegen Einsparungen nur noch 62.966 MWh_{th} pro Jahr verbraucht. 28 % hiervon – das sind ca. 17.630 MWh_{th}/a – werden dann nach wie vor durch andere heute bereits vorhandene erneuerbare Energieträger (Biomasse, Solarthermie), die übrigen 45.300 MWh_{th}/a müssten darüber hinaus durch Wärmepumpen bereitgestellt werden. Um die 45.300 MWh_{th}/a durch Wärmepumpen bereitstellen zu können, werden unter Berücksichtigung des saisonalen Speichers „Wasserstoff“ und der damit einhergehenden Wirkungsgradverluste mindestens ca. 35.700 MWh_{el} erneuerbarer Strom pro Jahr benötigt. Der gesamte Endenergieverbrauch in Höhe von 71.522 MWh_{th}/a reduziert sich also im Wesentlichen auf 17.630 MWh_{th}/a Biomasse und Solarthermie, sowie 35.700 MWh_{el} erneuerbarer Strom pro Jahr, also insgesamt ca. 53.330 MWh_{th,el}/a. Insgesamt werden also ca. 25 % Endenergie eingespart. Dennoch erhöht sich der Stromverbrauch um ca. 35.700 MWh_{el}/a, welcher durch erneuerbare Energien wie Photovoltaikanlagen oder Windkraft erzeugt werden müssen.

5.1.1.3 Mobilität

Mit etwa 32 % des gesamten Endenergieverbrauchs (vgl. Abb. 33) benötigen die privaten Haushalte etwa ein Drittel der Endenergie für Mobilität. Sie legen jedes Jahr ca. 58,3 Mio. Kilometer mit Kraftfahrzeugen zurück. Das Einsparpotenzial in diesem Bereich hängt stark von den individuellen

Ansprüchen ab und kann nur schwer pauschalisiert werden. Allein durch technologische Fortschritte und die sukzessive Erneuerung des Gesamtbestands an Fahrzeugen wurde in den vergangenen Jahren bereits relativ viel Endenergie eingespart. Während ein durchschnittlicher PKW (hier Kombi) im Jahr 1995 noch knapp 8,8 Liter Kraftstoff je 100 km benötigte, benötigt er heute nur noch knapp 7,3 Liter Kraftstoff. Dabei handelt es sich bereits um eine Einsparung in Höhe von ca. 15 %.

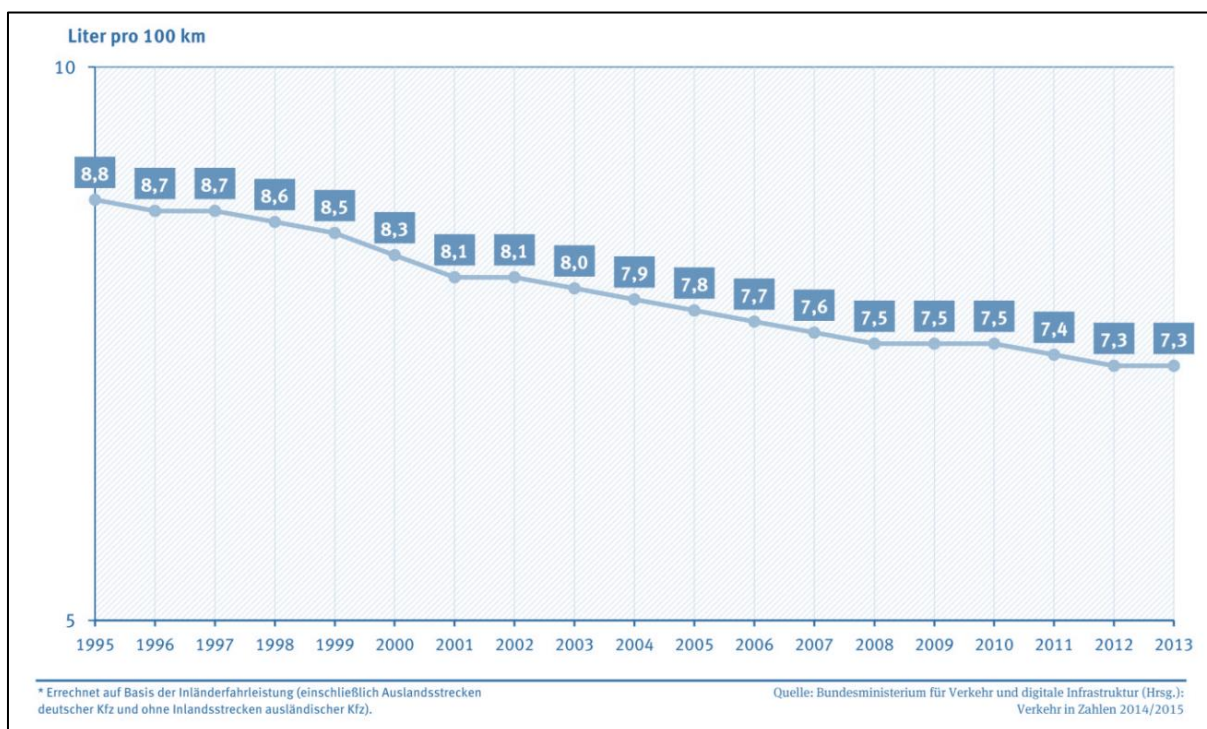


Abb. 36: Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch von PKW/Kombi pro 100 km*

(QUELLE: UBA 2016; BEARBEITET DURCH EVF 2022)

Mit dieser Entwicklung sind die Verbrennungsmotoren (Benzin/Diesel/Gas) jedoch weitgehend an ihren Effizienzgrenzen angelangt. Effizienzsteigerung im Bereich der Reichweite bzw. des Verbrauchs je 100 km wurden in der Vergangenheit maßgeblich durch Leichtbauweisen, aerodynamische Effekte sowie andere technologische Neuerungen erzielt. Moderne Mittelklasse-PKW benötigen aufgrund dieser Entwicklung heute unter günstigen Umständen und sehr ökonomischer Fahrweise nur noch ca. 5 - 6 Liter Diesel oder Benzin je 100 km Fahrleistung. Dies sind gerundet etwa 50 kWh_{th} Endenergieverbrauch je 100 km (Diesel: ca. 9,7 kWh_{th}/Liter, Super-Benzin: ca. 8,5 kWh_{th}/Liter). Besonders große Effizienzsteigerungen hinsichtlich des Endenergieverbrauchs je zurückgelegter Wegstrecke sind heute nicht mehr absehbar.

Im Gegensatz zur technologischen Entwicklung der Verbrennungsmotoren arbeiten Elektromotoren wesentlich effizienter. Hier liegt bereits heute der durchschnittliche Verbrauch eines Mittelklasse PKW bei knapp 18 kWh_{el} je 100 km. Hinzu kommen in Abhängigkeit zur Ladeleistung etwa 10-15 % Ladeverluste beim Laden des Akkus. Insgesamt werden also knapp 20 kWh_{el} je 100 km benötigt.

Würden die knapp 58,3 Mio. km Fahrleistung der privaten Haushalte also allein durch Elektrofahrzeuge zurückgelegt, die nur 20 kWh_{el} je 100 km benötigen, würde der gesamte Endenergieverbrauch von heute in Höhe von 37.053 MWh_{th}/a auf knapp 11.660 MWh_{el}/a sinken. Dies entspricht einer Einsparung von **69 %** des Endenergiebedarfs. Gleichzeitig wird aber auch der Strombedarf und damit der Bedarf an zusätzlichen erneuerbaren Energien zukünftig wieder um ca. 11.660 MWh_{el}/a steigen.

Akzeptanzsteigerung durch zusätzliche Ladesäulen

Auf Grund des großen Potenzials sollte Elektromobilität von der Kommune gefördert werden. Während Elektromobilität die Möglichkeit bietet, auf die Nutzung fossiler Kraftstoffe zu verzichten und den Endenergiebedarf durch regenerative Energieträger bereitzustellen, bedarf es einer ausreichenden Ladeinfrastruktur zur Akzeptanzsteigerung, zur Animation der Bürger und zur Deckung des Grundbedarfs an ausreichend und dezentral vorhandener öffentlicher Ladesäulen. Solche Ladesäulen sollten insbesondere an Stellen verfügbar sein, wo sich Menschen über einen längeren Zeitraum aufhalten.

Ein solcher Bedarf besteht für Private insbesondere an folgenden Stellen:

- **Unmittelbar am regelmäßigen Stellplatz des eigenen PKW am Wohnort**
Am eigenen Stellplatz steht i.d.R. mindestens über Nacht ausreichend Zeit zur Verfügung, um das Fahrzeug auch bei relativ niedrigen Ladeleistungen aufladen zu können. Die Installation der notwendigen Ladesäule ist hier in den meisten Fällen Privatsache und kann dem Bedarf angepasst geplant werden. Darüber hinaus kann auch im öffentlichen Raum Bedarf für solches laden bestehen, wenn z.B. in stark verdichteten Räumen im Innenstadtbereich solche privaten Stellplätze nicht ausreichend vorhanden sind. Hier müsste eine Lösung im öffentlichen Raum gefunden werden. I.d.R. genügt für diese Ansprüche „Normal- oder beschleunigtes Laden“; vgl. Tab. 6.
- **Am Stellplatz beim Arbeitgeber**
Am Stellplatz beim Arbeitgeber ruht der PKW bei einem Großteil der Arbeitnehmer und Pendler über viele Stunden (häufig 8-9 Stunden). Diese Zeit kann ebenfalls genutzt werden, auch bei niedrigen Ladeleistungen den Akku eines PKW wieder vollständig aufzuladen. Die Installation der notwendigen Ladesäule ist hier i.d.R. Privatsache des Arbeitgebers und kann dem Bedarf angepasst geplant werden (i.d.R. „Normalladen“; vgl. Tab. 6).
- **Beim Einkaufen und dem Besuch sonstiger öffentlicher Orte**
Der Besuch öffentlicher Orte und Geschäfte ist i.d.R. mit dem Verweilen von mindestens ca. einer halben bis auch mehreren Stunden verbunden. Ladeleistungen sollten hier höher sein, da der Akku des PKW im Zweifelsfall auch in kürzeren Zeiträumen (z.B. einer halben Stunde) hinreichend aufgeladen werden muss. Die Versorgung von Kunden und Klienten ist i.d.R. jedoch Sache der örtlichen Unternehmen und Dienstleister. Aus Gründen der Attraktivitätssteigerung werden diese zukünftig dem Bedarf entsprechend ausreichend Ladesäulen vorhalten (i.d.R. „beschleunigtes oder Schnellladen“; vgl. Tab. 6).
- **Auf Reisen und Besuchen an weiter entfernten Orten**
Gerade auf Reisen und bei Besuchen von weiter entfernten Orten ist der Nutzer von Elektrofahrzeugen auf eine ausreichende Ladeinfrastruktur als öffentliche Grundversorgung angewiesen. Gerade hier legt er größere Distanzen zurück und es besteht Bedarf an schnellen Lademöglichkeiten um das Elektrofahrzeug für die Weiterfahrt bzw. für die Rückreise aufladen zu können (i.d.R. „beschleunigtes oder Schnellladen“; vgl. Tab. 6).

Während bei den ersten beiden oben genannten Punkten das Vorhalten entsprechender Lademöglichkeiten i.d.R. reine Privatsache ist, kann die Kommune insbesondere im dritten Punkt – z.B. bei Besuchen der Bürger im Rathaus oder anderen kommunalen Einrichtungen – für eine Akzeptanzsteigerung durch die Bereitstellung entsprechender Ladesäulen sorgen.

Tab. 6: Übersicht über typische Ladeleistungen und Ladezeiten von Elektrofahrzeugen

Typische Kapazität des Akkumulators am Fahrzeug	Ø Verbrauch /100km	Ø Reichweite (min - max)	Anwendungsgebiet	Typische Ladearten, Ladeleistung und Netzanschluss	Max. Ladedauer, um den leeren Akku wieder aufzuladen
40 kWh_{el} (z.B. Renault Zoe, Nissan Leaf, E-Golf, Hyundai Kona)	15 kWh _{el}	ca. 250 km (200 – 300km)	Gelegentliches Notladen	„Notladen“ 2,3 kW _{el} (Haushaltssteckdose)	19 bis 20 Stunden
			Haushalt	Normalladen 3,6 kW _{el} (1-phasig, AC, 230 V, 16 A)	12 bis 13 Stunden
			Haushalt, Öffentliche Ladesäule	„Beschleunigtes Laden“ 11 kW _{el} (3-phasig, AC, 400 V, 16 A)	4 bis 5 Stunden
			Haushalt, Öffentliche Ladesäule	„Beschleunigtes Laden“ 22 kW _{el} (3-phasig, AC, 400 V, 32 A)	2 bis 3 Stunden
			Öffentliche Ladesäule	Schnellladen 50 kW _{el} (1-phasig, DC, 500 V, 100 A)	45 Minuten bis 1 Stunde
			Öffentliche Ladesäule	Schnellladen 100 kW _{el} (1-phasig, DC, 500 V, 200 A)	ca. 30 Minuten bis 40 Minuten
60 kWh_{el} (z.B. Nissan Leaf, Opel Ampera-e, Tesla Model 3 MidRange)	18 kWh _{el}	ca. 350 km (250 – 450km)	Gelegentliches Notladen	„Notladen“ 2,3 kW _{el} (Haushaltssteckdose)	30 bis 31 Stunden
			Haushalt	Normalladen 3,6 kW _{el} (1-phasig, AC, 230 V, 16 A)	19 bis 20 Stunden
			Haushalt, Öffentliche Ladesäule	„Beschleunigtes Laden“ 11 kW _{el} (3-phasig, AC, 400 V, 16 A)	6 bis 7 Stunden
			Haushalt, Öffentliche Ladesäule	„Beschleunigtes Laden“ 22 kW _{el} (3-phasig, AC, 400 V, 32 A)	3 bis 4 Stunden
			Öffentliche Ladesäule	Schnellladen 50 kW _{el} (1-phasig, DC, 500 V, 100 A)	1 bis 1,5 Stunden
			Öffentliche Ladesäule	Schnellladen 100 kW _{el} (1-phasig, DC, 500 V, 200 A)	40 bis 50 Minuten

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Einzigste Ausnahme für Punkt 2 stellt ggf. der Fall dar, in dem die Kommune auch selbst der Arbeitgeber ist. Dies ist z.B. ebenfalls bei dem Rathaus, aber auch bei der Grundschule oder dem Kindergarten der Fall. Durch Vorhalten entsprechender (nicht zwingend öffentlicher) Lademöglichkeiten kann hier förderlich auf die Nutzung von Elektrofahrzeugen bei den Angestellten eingewirkt werden. Solche Maßnahmen würden aktuell sogar durch gesetzliche Sonderregelungen flankiert werden (z.B. einkommenssteuerliche 0,25 %-Regelung bei privat genutzten Dienst-PKW oder die Möglichkeit für

Arbeitgeber, Ladestrom anzubieten, ohne, dass dies der Angestellte als geldwerten Vorteil steuerlich angeben muss) und damit in besonders hohem Maß Akzeptanz schaffen.

Im ersten und letzten angesprochenen Punkt wirkt die Kommune als Grundversorger für öffentliche Ladeinfrastruktur, wo heute noch keine vorhanden ist. So besteht in den Ortschaften Bedarf an Ladesäulen für kurzweilige Besucher, Mieter ohne eigenen regelmäßigen Stellplatz und als Redundanz für die eigenen Bürger. Durch öffentliche Ladesäulen mit hohen verfügbaren Ladeleistungen beschleunigtes Laden) kann hier eine wichtige Lücke in der vorhandenen Infrastruktur geschlossen werden.

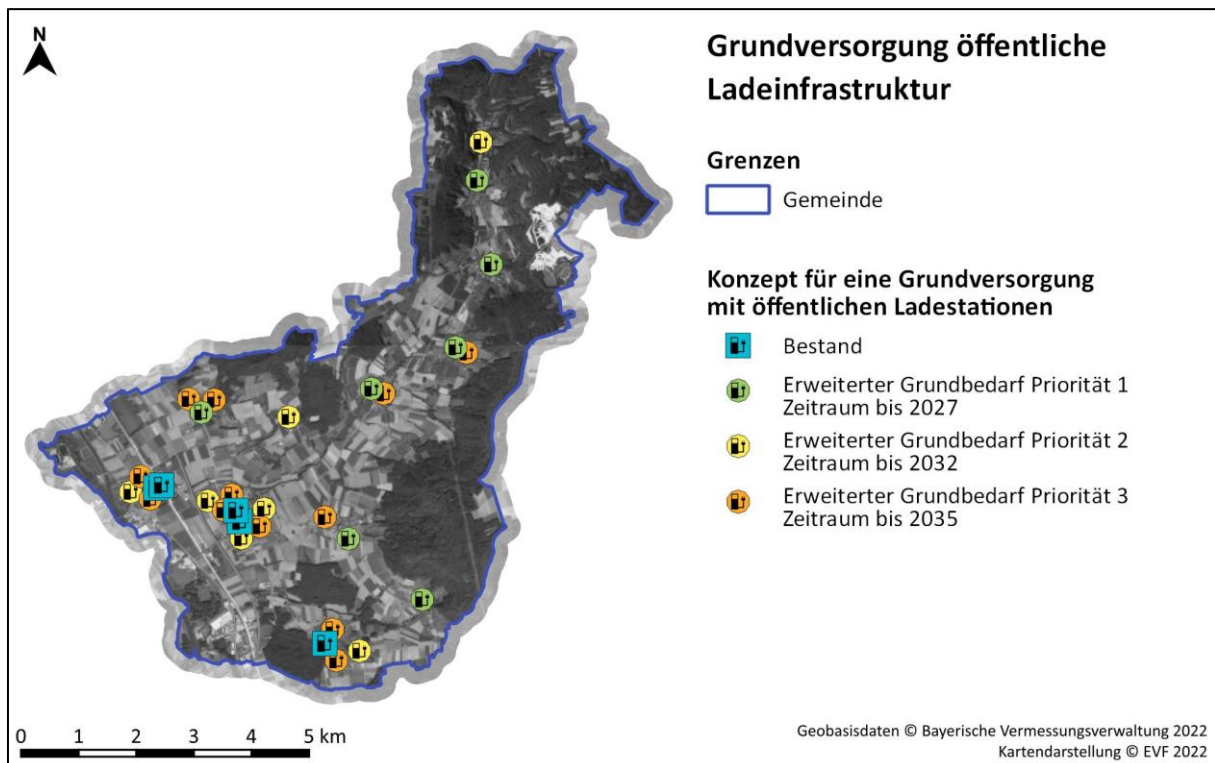


Abb. 37: Empfehlung für den Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

Die dargestellten Vorschläge für **öffentliche Ladesäulen** befinden sich alle in der Nähe (fast alle maximal 50 m) eines i.d.R. ausreichend dimensionierten Netzzugangspunktes. Als Ladetechnik wird „beschleunigtes Laden“ der Ladebetriebsart 3 (vgl. BDEW 2015) empfohlen. Eine relativ kostengünstige Umsetzungsvariante entspricht der Variante mit zunächst je 1 Ladestation mit 2x 22 kW_{el} Ladeleistung. Größere Gleichstrom-Ladestationen mit „Schnell- oder sogar Ultraschnellladern“ werden in den meisten Fällen nicht als Grundversorgung in der Fläche benötigt und sind deutlich kostenintensiver in der Anschaffung. Darüber hinaus sollte darauf geachtet werden, dass die Ladestationen an große Roaming-Plattformen angebunden sind.

5.1.2 Kommunales Handlungsfeld

5.1.2.1 Benchmark der Liegenschaften

Zur Bestimmung des Einsparpotenzials der kommunalen Liegenschaften im Strombereich soll zunächst ein Benchmark durchgeführt werden, der bestimmte spezifische Kennwerte der untersuchten Liegenschaften mit bundesweit erfassten Kennwerten von Liegenschaften mit einer vergleichbaren Nutzung gegenüberstellt. Der Benchmark erfolgt in Anlehnung an die Vorgehensweise zur Aufstellung eines Energieausweises laut Gebäudeenergiegesetz (GEG) und wird gemäß der vom BMWi und BMI gemeinsam veröffentlichten „Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“ vom 15. April 2021 (BMWi 2021) durchgeführt.

Vorgehensweise

Die Bestimmung der für den Benchmark benötigten Kennwerte ist relativ einfach. Hierzu wird lediglich der Energieverbrauch der untersuchten Liegenschaft (in kWh_{el}/a) mit der Nutzfläche (Nettogeschossfläche, kurz: NGF) der Liegenschaft (in m²) in Relation gesetzt. Es ergibt sich ein Kennwert, der sich in „kWh_{el}/m²*a“ ausdrückt. Der Kennwert sagt also aus, wie viel Strom oder Wärme pro Quadratmeter Nutzfläche und pro Jahr verbraucht wird. Da im Rahmen der Datenerfassung nur die Bruttogeschossfläche (BGF) erfasst werden konnte (dies entspricht in etwa der Grundfläche, welche mit der Stockwerkszahl multipliziert wurde), wurde diese mit Hilfe typischer Kennwerte in die NGF umgerechnet (vgl. BMWi 2015). Der so erfasste gebäudespezifische Kennwert wird nun mit den vorgeschriebenen Vergleichswerten in Relation gesetzt. Der Vergleichswert setzt sich aus verschiedenen Teilenergiekennwerten (TEK) zusammen, die jeweils ebenfalls für den referenzwert „Quadratmeter“ angegeben ist. Je nach technischer Ausstattung wird dieser für das zu vergleichende Gebäude individuell berechnet.

Tab. 7: Auszug aus den anzusetzenden Teilenergiekennwerten laut BMWi

Lfd.-Nr.	Gebäudekategorie	TEK Heizung	TEK Warmwasser	TEK Lüftung	TEK Beleuchtung	Kühlung			TEK Sonstiges
						TEK Kälte	TEK Hilfsenergie	TEK Be- und Entfeuchtung	
		in kWh/(m ² *a)							
1	Verwaltungsgebäude	48,5	6,9	3,2	10,7	2,6	3,1	0,1	2,8
6	Feuerwehrendienstgebäude	50,8	7,1	3,2	6,7	0,3	0,2	0,0	3,7
21	Schulen	49,3	22,4	3,9	5,5	0,3	0,2	0,0	0,6

(QUELLE: BMWi 2021; EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

War für mehrere einer gemeinsamen räumlich zusammenhängenden Liegenschaft oder für Gebäude mit unterschiedlichen Nutzungsarten innerhalb eines Gebäudes nur ein gemeinsamer Energieverbrauch bekannt, wurden diese Gebäude oder Nutzungsarten zusammengefasst. Als Vergleichswert diente dann die Nutzung, welche in der zusammengefassten Liegenschaft dominiert.

Die folgende Tabelle zeigt für den Strombereich die Ergebnisse des Benchmarks. Neben dem durchschnittlichen witterungsbereinigten Endenergieverbrauch der Jahre 2018-2020 und der ermittelten oder berechneten NGF ist als zentrales Ergebnis der spezifische Energieverbrauchskennwert

angegeben. Dieser wird dem Vergleichswert gegenübergestellt. In Abhängigkeit von der Abweichung zum Vergleichswert ist die Liegenschaft farblich hervorgehoben.

Tab. 8: Farbliche Kennzeichnung des spezifischen Verbrauchskennwerts in Abhängigkeit des Verhältnisses zum Vergleichswert

≤ 80 %	> 80 % bis 150 %	> 150 %
--------	------------------	---------

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

Benchmark im Bereich Strom

Folgende Tabelle gibt Auskunft über die Ergebnisse des Benchmarks im Strombereich. Gebäude, zu denen kein Stromverbrauch bekannt ist, werden nicht aufgeführt.

Tab. 9: Benchmark der Gebäude im Strombereich

Liegenschaft	Durchschnittlicher Verbrauch der Jahre 2018-2020 [in kWh _{th} /a]	NGF (Angabe oder auf Basis BGF berechnet) [in m ²]	Spezifischer Verbrauchskennwert [in kWh _{th} /m ² *a]	Anzusetzender Vergleichswert [in kWh _{th} /m ² *a]	Relation Spezifischer Kennwert / Vergleichswert
Kita mit Wohnnutzung Andreas-Knauer-Str.	9.015	471	19	6,1	314%
FFW Andreas-Knauer-Str. (inkl. Stromheizung)	21.091	82	258	16,8	1538%
Vereinsheim Andreas-Knauer-Str.	5.285	419	13	16,8	75%
Kapelle Angerstr.	27	87	0	9,3	3%
Mehrfamilien / Sportheim Bamberger Str.	1.691	400	4	16,4	26%
Jugendheim Bamberger Str (inkl. Heizstrom)	5.497	213	26	16,8	154%
Jugendheim Buttenheimer Str.	219	136	2	16,8	10%
Schützen, FFW Drügendorf (ohne Heizstrom)	4.494	402	11	16,8	67%
KITa, MFH, Jugend Drügendorf	6.146	350	18	21,7	81%
KITa Drügendorf neu (inkl. Wärmepumpe, Klimatisierung)	9.894	422	23	6,3	372%
FFW Feuersteinstr. (ohne Heizstrom)	2.072	178	12	16,8	69%
FFW + Schützen Götzendorf (ohne Heizstrom)	644	219	3	16,8	17%
Kapelle Götzendorf	31	53	1	16,1	4%
MFH, Obdachl. Whg. Hartmannstr.	5.520	258	21	29,0	74%
Rathaus, Tanzsaal Hauptstr.	60.322	1.416	43	15,5	275%
Faulenzer Hauptstr.	10.466	557	19	16,8	112%
altes Rathaus Hauptstr.	11	278	0	16,8	0%
MFH In der Au	759	202	4	11,0	34%
Wohnhaus (alte Schule) Kanzelstr.	74	277	0	11,0	2%
Vereinsgebäude Kirchstr.	27	438	0	16,8	0%
FFW Leithenweg (ohne Heizstrom)	3.598	151	24	16,8	142%
FFW Lindenweg (inkl. Stromheizung)	5.570	53	104	10,4	1004%
Bauhof+FFW Mittelweg	11.658	1.186	10	10,4	95%

Jugendheim Mühlwiesenweg (inkl. Stromheizung)	7.062	94	75	21,4	350%
FFW, ME, Gaststätte Örtelbergstr. (ohne Heizstrom)	30.576	536	57	44,9	127%
FFW Pfarrer-Starostik-Str.	4.553	611	7	10,4	72%
Kirche Schießbergstr.	330	39	9	16,1	53%
Leichenhalle Schirnaidlerstr. (inkl. Pumpstation NW-Netz)	36.350	70	516	16,1	3217%
KiTa Schönbornstr. (inkl. Klimatisierung)	10.212	439	23	6,3	370%
MFH Spitalstr. 1	1.213	130	9	11,0	85%
MFH Spitalstr. 3	33	187	0	11,0	2%
MFH / Vereinsheim Tiefenstürmig	165	251	1	11,0	6%
FFW Ziegeleistr. (ohne Heizstrom)	2.180	194	11	10,4	108%

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022 AUF BASIS DER ANGABEN DES MARKTS EGGOLSHEIM)

Am auffälligsten sind folgende Liegenschaften:

- FFW Andreas-Knauer-Str.:** Hier wird vermutlich stark mit einer Elektroheizung geheizt. Aus Mangel eines getrennten Zählers konnte der jeweilige Verbrauch (Heizstrom, sonstiger Stromverbrauch) nicht getrennt angegeben werden. Mit 258 kWh/m²a weist das Gebäude einen durchgehenden Heizenergieverbrauch wie ein Wohngebäude mit sehr schlechtem energetischem Zustand auf.
- Neue KiTa in Drügendorf:** Der Stromverbrauch der neuen KiTa in Drügendorf ist fast 4x so hoch, wie er laut Berechnungsschema der Teilenergiekennwerte sein sollte. Vermutlich liegt dies aber u.a. auch an einer gemeinsamen Erfassung des Verbrauchs für die Wärmepumpe und der Teilklimatisierung. Getrennte Zähler könnten Aufschluss über die jeweiligen Verbräuche geben und ggf. Effizienzsteigerungspotenziale aufzeigen.
- Das Rathaus inkl. Tanzsaal:** Der Stromverbrauch im Rathaus inkl. Tanzsaal ist etwa 2,7x so hoch, wie er laut Vergleichswert sein sollte. Durch den vergleichsweise hohen Stromverbrauch (60.322 kWh_{el}/a) kann hier selbst bei relativ kleinen Einsparungen viel Strom gespart werden.
- FFW im Lindenweg:** Hier wird mit einer Elektroheizung geheizt. Aus Mangel eines getrennten Zählers konnte der jeweilige Verbrauch (Heizstrom, sonstiger Stromverbrauch) nicht getrennt angegeben werden. Mit 104 kWh/m²a weist das Gebäude einen durchgehenden Heizenergieverbrauch wie ein Wohngebäude mit mittlerem energetischem Zustand auf. Selbst bei Einsatz einer Elektroheizung wäre der Stromverbrauch auffällig hoch, da keine durchgehende Wohnnutzung stattfindet und die Räumlichkeiten eigentlich nur frostfrei gehalten werden müssten.
- Jugendheim Mühlwiesenweg:** Hier wird mit einer Elektroheizung geheizt. Aus Mangel eines getrennten Zählers konnte der jeweilige Verbrauch (Heizstrom, sonstiger Stromverbrauch) nicht getrennt angegeben werden. Mit 75 kWh/m²a weist das Gebäude einen durchgehenden Heizenergieverbrauch wie ein durchgehend bewohntes Wohngebäude mit einigermaßen gutem energetischem Zustand auf. Wenn das Jugendheim jedoch nicht durchgehend genutzt wird, weist dies auf weitere Einsparpotenziale hin.
- Leichenhalle Schirnaidlerstr.:** Der Stromverbrauch in der Leichenhalle in der Schirnaidlerstr. ist extrem hoch. In 2019 wurden dort bis zu 48.659 kWh_{el}/a verbraucht. Dies entspräche knapp 695 kWh_{el}/m²a. Die Ursache liegt darin, dass bislang über den Stromzähler noch eine Pumpstation für das Wärmenetz betrieben wurde. Der tatsächlicher Verbrauch für die Leichenhalle wird auf ca. 500-1.000 kWh/a geschätzt. Dies entspräche ca. 7-15 kWh/m²*a und wäre etwa so hoch wie der anzusetzende Vergleichswert.
- KiTa in der Schönbornstr.:** Der Stromverbrauch der KiTa in der Schönbornstr. Ist auffällig hoch. Es wird eine Klimatisierung für die Kita-Gruppen betrieben. Ggf. kann hier durch

Effizienzsteigerungsmaßnahmen und auch durch energieeffiziente Beleuchtung der Stromverbrauch noch reduziert werden.

5.1.2.2 Quantitative Ermittlung des Einsparpotenzials auf Basis des Benchmarks

Zur quantitativen Ermittlung des Einsparpotenzials wird angenommen, dass alle Liegenschaften langfristig (Zeithorizont bis 2045) bzgl. ihres Stromverbrauchs mindestens auf den heute angelegten Vergleichswert saniert werden können. Gebäude, die bereits einen geringeren Verbrauchswert als den Vergleichswert aufweisen, werden in der vorliegenden Betrachtung ohne weiteres Sanierungspotenzial kategorisiert. Das vorhandene Einsparpotenzial zeigt sich demnach wie in den folgenden Tabellen dargestellt.

Tab. 10: Zusammenfassung Einsparpotenzial der kommunalen Liegenschaften im Strombereich

	Strombereich (in kWh _{el} /a)			
	Durchschnittlicher Stromverbrauch	Verbrauch Vergleichswert	Theoretisches Einsparpotenzial	
Kita mit Wohnnutzung Andreas-Knauer-Str.	9.015	2.872	6.143	68%
FFW Andreas-Knauer-Str.	21.091	1.372	19.720	93%
Asylbewerber/Vereinsheim Andreas-Knauer-Str.	5.285	7.037	0	0%
Bethaus Angerstr.	27	810	0	0%
Mehrfamilien / Sportheim Bamberger Str.	1.691	6.559	0	0%
Jugendheim Bamberger Str	5.497	3.578	1.919	35%
Jugendheim Buttenheimer Str.	219	2.292	0	0%
Schützen, FFW Drügendorf (ohne Heizstrom)	4.494	6.743	0	0%
KiTa, MFH, Jugend Drügendorf	6.146	7.576	0	0%
KiTa Drügendorf neu	9.894	2.576	7.318	74%
FFW Feuersteinstr. (ohne Heizstrom)	2.072	2.989	0	0%
FFW + Schützen Götzendorf (ohne Heizstrom)	644	3.682	0	0%
Kapelle Götzendorf	31	847	0	0%
MFH, Obdachl.Whg. Hartmannstr.	5.520	7.482	0	0%
Rathaus, Tanzsaal Hauptstr.	60.322	21.941	38.380	64%
Faulenzer Haupstr.	10.466	9.351	1.115	11%
altes Rathaus Haupstr.	11	4.672	0	0%
MFH In der Au	759	2.218	0	0%
Wohnhaus (alte Schule) Kanzelstr.	74	3.045	0	0%
Vereinsgebäude Kirchstr.	27	7.362	0	0%
FFW Leithenweg (ohne Heizstrom)	3.598	2.541	1.057	29%
FFW Lindenweg	5.570	555	5.015	90%
Bauhof+FFW Mittelweg	11.658	12.334	0	0%
Jugendheim Mühlwiesenweg	7.062	2.019	5.043	71%
FFW, ME, Gaststätte Örtelbergstr. (ohne Heizstrom)	30.576	24.066	6.510	21%
FFW Pfarrer-Starostik-Str.	4.553	6.359	0	0%
Kirche Schießbergstr.	330	621	0	0%
Leichenhalle Schirnaiderstr.	36.350	1.130	35.220	97%
KiTa Schönbornstr.	10.212	2.675	7.536	74%
MFH Spitalstr. 1	1.213	1.426	0	0%
MFH Spitalstr. 3	33	2.059	0	0%
MFH / Vereinsheim Tiefenstürmig	165	2.763	0	0%
FFW Ziegeleistr. (ohne Heizstrom)	2.180	2.012	168	8%
Summe:	256.784	165.564	135.144	53%

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

In den rein kommunalen Gebäuden könnten unter diesen Annahmen also noch etwa 135.144 kWh_{el}/a Strom eingespart werden.

5.1.2.3 Einsparpotenzial im Bereich Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung des Markts Eggolsheim wurde in den vergangenen Jahren bereits sukzessive auf besonders energieeffiziente LED-Beleuchtung umgerüstet. Die so erzielten Einsparungen lassen sich auch aus dem Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung ablesen. Gegenüber 2018 konnten bereits etwa 281 MWh_{el}/a bzw. ca. 74 % des Energieverbrauchs der Straßenbeleuchtung eingespart werden. Durch die energetischen Einsparungen können heute bei einem Strompreis von ca. 50 ct/kWh_{el} gegenüber 2018 bereits jedes Jahr ca. 140.000 € Stromkosten eingespart werden.

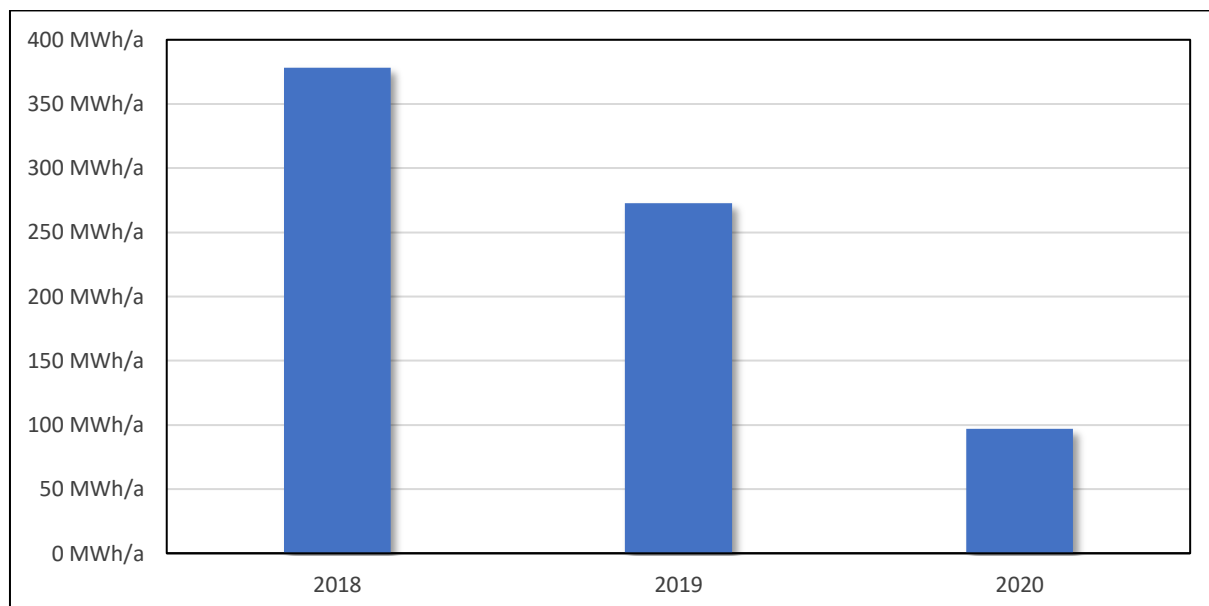


Abb. 38: Entwicklung des Stromverbrauchs der kommunalen Straßenbeleuchtung

(QUELLE: BAYERNWERK 2022; EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

Über die bereits erfolgten Einsparungen hinaus wird kaum Verbesserungsbedarf gesehen. Wegen der bereits realisierten Einsparungen war die Suche nach weiteren Einsparpotenzialen nicht für den vorliegenden ENP vorgesehen. Sollte an verbleibenden Stellen noch nicht auf besonders energieeffiziente LED-Beleuchtung umgerüstet worden sein, sollte dies insbesondere im Hinblick auf die 2022 stark gestiegenen Stromkosten erneut geprüft werden. Für die Zukunft sollte auch in den Neubaugebieten nur noch LED in der Straßenbeleuchtung genutzt werden.

5.1.3 Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

Die Verbrauchergruppe Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) sowie Industrie verbraucht insgesamt etwa 13.006 MWh_{el} pro Jahr.

Ohne eine nähere Betrachtung eines jeden individuellen GHD- und Industriebetriebes kann eine konkrete Abschätzung des Einsparpotenzials nicht erfolgen. Aufgrund des Umfangs und des damit verbundenen Aufwands war dies im Rahmen der vorliegenden Studie nicht möglich. Grundsätzlich wird wegen des Wettbewerbs und der damit verbundenen Notwendigkeit von Energie- und damit Kosteneinsparungen sowie der Vielfalt staatlicher Vorgaben und Förderungen, die durch die Anwendung von Energieeinsparmaßnahmen erschlossen werden können davon ausgegangen, dass

Energieeinsparpotenziale – soweit ökonomisch erschließbar – weitgehend auch genutzt werden. Auch zukünftig werden jedoch im Wechselspiel mit staatlichen und übergeordneten Effizienzrichtlinien weitere Energieeinsparpotenziale auch ökonomisch erschlossen werden können.

Hinderlich sind hier in vielen Firmenphilosophien nicht nur bestimmte Renditeerwartungen, die auch für Energiesparinvestitionen angewendet werden, sondern auch ganz konkrete Vorstellungen über sinnvolle Amortisationszeiträume. Denn während auch bei einer kostenneutralen Energiespar-Investition eine sehr große Menge Energie eingespart werden kann, erfüllt sie häufig nicht die Renditeerwartung des Unternehmens. So entscheiden sich manche Unternehmen häufig auch gegen eine Einsparung, wenn hierdurch „nur“ Energie, aber keine Kosten eingespart werden. Genauso kann es vorkommen, dass z.B. durch eine Photovoltaikanlage zwar Strom deutlich günstiger bereitgestellt werden kann, jedoch die Investition nicht umgesetzt wird, weil sie sich nicht schnell genug amortisiert (z.B., wenn der „Return of Invest (ROI)“ erst in 6 statt in 4 Jahren eintritt). Solche Entscheidungen sind zwar aus Sicht einer extremen wirtschaftswissenschaftlichen Optimierung nachvollziehbar, jedoch meist nicht aus energetischer Sicht sinnvoll und erst recht nicht aus Sicht eines nachhaltigen Umgangs mit Ressourcen.

Häufig gestalten sich hierdurch Einsparpotenziale leider erst mit steigenden Energiepreisen als aus unternehmerischer Sicht wirtschaftlich umsetzbar. Da in der vorliegenden Studie angenommen wird, dass Energieträger für Strom, wie in der Vergangenheit auch, in Zukunft einer Preissteigerung unterliegen und staatliche Interventionen die Erschließung von Einsparpotenzialen vorantreiben, können im betrachteten Zeithorizont dennoch weitere Einsparpotenziale erschlossen werden.

Es wird deshalb in Anlehnung an eine Vielzahl von branchenabhängigen Studien pauschalisierend angenommen, dass im Strombereich im betrachteten Zeithorizont bis 2045 etwa 15 % des Endenergieverbrauchs eingespart werden kann. Statt 13.006 MWh_{el}/a wird die Verbrauchergruppe GHD, Industrie im Jahr 2045 den Annahmen entsprechend ca. 1.950 MWh_{el}/a weniger, also insgesamt nur noch ca. 11.055 MWh_{el}/a verbrauchen.

Aber auch im gewerblichen Bereich wird zusätzliches Potenzial durch Elektromobilität gesehen. Werden die ca. 5,2 Mio. zurückgelegten Kilometer der gewerblichen PKW in Zukunft durch E-Fahrzeuge zurückgelegt, werden bei einem durchschnittlichen Verbrauch von 20 kWh_{el} / 100 km in Zukunft ca. 1.042 MWh_{el}/a mehr erneuerbarer Strom benötigt.

5.1.4 Zusammenfassung der Einspar- und Effizienzsteigerungspotenziale und zukünftiger Strombedarf

Es wurden sowohl die Einspar- und die Effizienzsteigerungspotenziale für Energieverbrauch in allen Sektoren, als auch der zukünftige Strombedarf dargestellt. In diesem Zusammenhang ist der zukünftige Strombedarf vor allem von einer anstehenden und sektorenübergreifenden Elektrifizierung geprägt. Nur so kann bis 2045 der Energiebedarf in allen Sektoren durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Im Wärmebereich werden Wärmepumpen statt fossiler Energieträger deutlich effizienter Umweltwärme nutzen können – sie brauchen dafür aber Strom. Letzterer muss aber auch zu dem Zeitpunkt zur Verfügung stehen, zu dem er benötigt wird. Ohne den Einsatz von saisonalen Speichern werden die Wärmepumpen im Winter nicht zu betreiben sein. Ebenso werden durch Elektromobilität große Effizienzsteigerungspotenziale erschlossen werden können. Dadurch werden in Zukunft zwar keine fossilen Kraftstoffe mehr verbraucht, jedoch steigt auch hierdurch der Strombedarf.

Insgesamt können durch die Einspar- und Effizienzsteigerungspotenziale ca. 33 % Endenergie bis 2045 eingespart werden. Statt ca. 168.587 MWh_{th,el}/a werden dann nur noch ca. 111.024 MWh_{th,el}/a

benötigt. Heute werden für elektrische Zwecke, zum Heizen und für Elektromobilität insgesamt etwa 23.597 MWh_{el}/a Strom verbraucht. Der Anteil erneuerbarer Energie daran liegt bei ca. 61 % (67 % bei rein elektrischen Zwecken). Zukünftig wird der Stromverbrauch durch die Elektrifizierung aller Sektoren aber bei ca. 80.070 MWh_{el}/a liegen. Er wird sich also mehr als verdreifachen.

Folgende Tabelle fasst die Transformation der zukünftigen Energieversorgung zusammen.

Tab. 11: Einsparpotenziale und zukünftiger Strombedarf

Sektor	Art	Verbrauch heute	Einsparung bis 2045	Erneuerbarer Energieverbrauch 2045	Strombedarf 2045
Elektrizität	bereits erneuerbar	14.414 MWh _{el} /a	15%	14.414 MWh _{el} /a	14.414 MWh _{el} /a
	noch nicht erneuerbar	7.116 MWh _{el} /a		3.887 MWh _{el} /a	3.887 MWh _{el} /a
Wärme	bereits erneuerbar	23.259 MWh _{th,el} /a	12%	20.584 MWh _{th,el} /a	448 MWh _{el} /a
	noch nicht erneuerbar	59.236 MWh _{th} /a		52.424 MWh _{th} /a	41.606 MWh _{el} /a*
Mobilität	Verbrennungsmotoren	64.067 MWh _{th} /a	70%	19.220 MWh _{el} /a	19.220 MWh _{el} /a
	Elektromobilität	495 MWh _{el} /a	0%	495 MWh _{el} /a	495 MWh _{el} /a
Summe Endenergiebedarf		168.587 MWh_{th,el}/a	33%	111.024 MWh_{th,el}/a	80.070 MWh_{el}/a
<p><i>*) Strombedarf für Wärmepumpen zur Bereitstellung der benötigten Wärmeenergie inkl. Wirkungsgradverluste für die Herstellung von Wasserstoff durch Elektrolyse als saisonaler Speicher und der Verstromung des Wasserstoffs in Brennstoffzellen</i></p>					

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Werden keine weiteren erneuerbaren Energien mehr ausgebaut, läge der Anteil erneuerbarer Energien dann zukünftig nur noch bei 18 %. **Um den gesamten Energiebedarf in Zukunft durch erneuerbare Energien klimaneutral decken zu können, benötigt der Markt Eggolsheim also etwa 5,6x so viele erneuerbare Energien im Strombereich wie heute.** Insgesamt müssten bis 2045 noch ca. 65.656 MWh_{el}/a zusätzlich erzeugt werden. Dies entspricht einem Bedarf von ca. 66 ha PV-Anlagen auf Freiflächen oder ca. 6 großen, modernen Windkraftanlagen. Bezüglich des Flächenverbrauchs sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass der Einsatz eines Windrads den Flächenverbrauch für PV-Anlagen auf Freiflächen um etwa 10-15 ha reduziert. Darüber hinaus ergänzen sich Windräder und PV-Anlagen i.d.R. sehr gut (zwar weht häufig wenig Wind, wenn die Sonne scheint, dafür weht der Wind häufig, wenn die Sonne nicht scheint).

5.2 Potenziale für erneuerbare Energien

In den folgenden Abschnitten werden die Potenziale für erneuerbare Energien dargestellt. Unter erneuerbaren Energien werden ganz allgemein Energieträger verstanden, die im Rahmen des menschlichen Zeithorizonts praktisch unerschöpflich zur Verfügung stehen oder sich verhältnismäßig schnell erneuern. Damit grenzen sie sich von den fossilen Energieträgern ab, die sich erst über einen Zeitraum von Millionen von Jahren regenerieren. Im Rahmen des vorliegenden ENP soll nach den Potenzialen für PV- und Windkraftanlagen gesucht werden.

- Solare Strahlungsenergie
 - Solarthermie
 - Photovoltaik auf Dachflächen
 - Photovoltaik auf Freiflächen
- Windenergie
 - Kleinstwindkraft
 - Kleinwindkraft
 - Große Windkraftanlagen

Es gilt im Rahmen der Potenzialanalyse für erneuerbare Energien genauso wie in der Energie- und THG-Bilanz das **Territorialprinzip** (vgl. Abschnitt 4.1.1). Das bedeutet, dass in der vorliegenden Studie nur die Potenziale zur Nutzung regenerativer Energieträger innerhalb des Gebiets des Markts Eggolsheim betrachtet werden. Eine bilanzielle Betrachtung der Nutzung regenerativer Energieträger außerhalb Eggolsheims erfolgt nicht.

Für jeden Energieträger wurde zunächst unter Berücksichtigung rechtlicher Einschränkungen und von technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten sowie aus Gesichtspunkten einer nachhaltigen Nutzung das Gesamtpotenzial ermittelt, welches auch innerhalb eines absehbaren Zeithorizonts erschlossen werden kann. Abzüglich der bereits bestehenden Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien ergibt sich aus dem Gesamtpotenzial schließlich das Ausbaupotenzial, welches aktuell noch nicht (oder nicht mehr) genutzt wird, jedoch in absehbarer Zukunft potenziell zur Verfügung stehen kann.

Ausbaupotenzial	=	Gesamtpotenzial	–	Bestehende Nutzung
------------------------	----------	------------------------	----------	---------------------------

Wie bereits angedeutet, bezieht sich das ausgewiesene Potenzial auf das gesamte **technisch wie wirtschaftlich** umsetzbare Potenzial. Es handelt sich also um das Potenzial, das **zum aktuellen Stand der Technik und unter den aktuellen wirtschaftlichen Gesichtspunkten** – unter anderem unter den rechtlichen Rahmen- und Förderbedingungen – **heute tatsächlich umgesetzt** werden kann. Als wirtschaftlich umsetzbares Potenzial werden in diesem Zusammenhang Investitionen in Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien verstanden, die innerhalb der Lebens- bzw. Nutzungsdauer und unter Berücksichtigung aller mit der Investition verbundenen Kosten und Einnahmen i.d.R. **mehr finanzielle Einnahmen generieren als Ausgaben**. Subjektive Renditeerwartungen einer bestimmten Größe sollen an dieser Stelle nicht die Grundlage zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Investitionen darstellen.

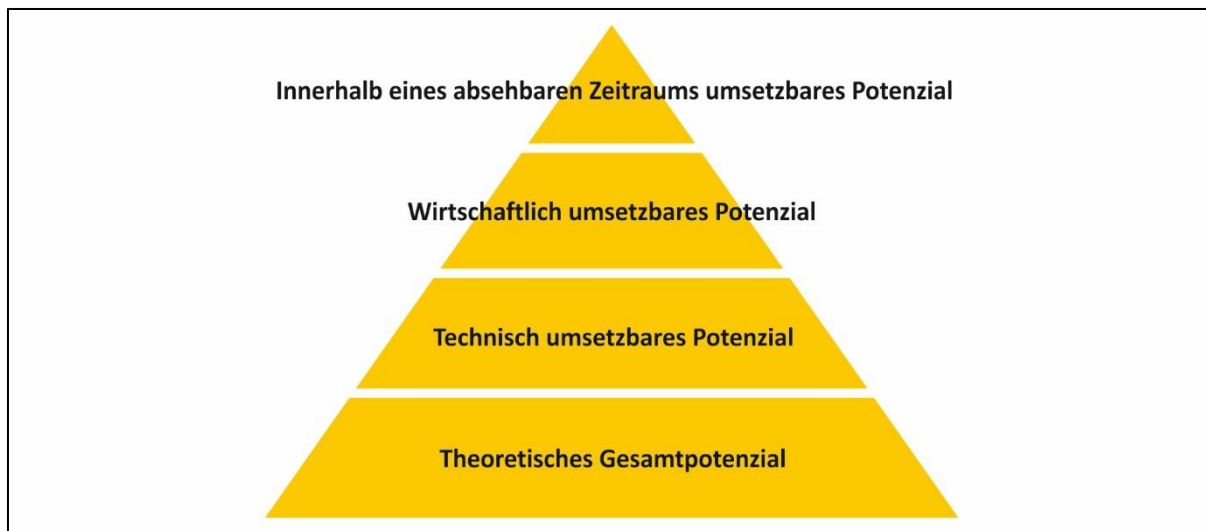


Abb. 39: Übersicht Potenzialarten

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022, IN ANLEHNUNG AN DIFU 2011)

5.2.1 Solare Strahlungsenergie

Die Sonne ist die Energiequelle, die die Welt antreibt. Selbst Wind- und Wasserkraft, aber auch Bioenergie und sogar fossile Energieträger sind bei genauerer Betrachtung letztendlich umgewandelte und gespeicherte Sonnenenergie, auch wenn letztere über Millionen Jahre gebildet wurden und deshalb nicht zu den erneuerbaren Energien gezählt werden können. Das Sonnenlicht hat eine Leistung von durchschnittlich ca. 1.000 W je Quadratmeter auf der Erdoberfläche. Dabei erhält die Erde weit mehr als das Tausendfache an Energie von der Sonne, als die Menschheit überhaupt für technische Zwecke benötigt. Diese Energie lässt sich in nutzbare thermische und elektrische Energie umwandeln.

Solarthermische Anlagen wandeln Sonnenlicht in Wärme um. Hierfür werden Solarkollektoren genutzt, deren dunkle Oberflächenbeschichtung möglichst große Anteile des eingestrahnten Sonnenlichts absorbiert und in langwellige Wärmestrahlung umwandelt. Ähnlich wie bei einem Wärmetauscher wird die produzierte Solarwärme im Kollektor an ein fluides Wärmetransportmedium (z.B. Wasser) übertragen. Die so gewonnene Energie kann anschließend zur Bereitung von Brauchwarmwasser oder auch zu Heizzwecken genutzt werden. Da die Energie nicht ohne Verluste über größere Distanzen transportiert werden kann, eignet sich diese Nutzung vor allem für den Einsatz in der Gebäudetechnik als sogenannte Inselanlage. Sie kann aber auch in Wärmenetzen dazu genutzt werden, den Brennstoffbedarf zu senken.



Abb. 40: Solarthermieanlage auf dem Dach einer Schule

(QUELLE: EVF 2016, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) wandeln einstrahlendes Sonnenlicht in den Photozellen eines Sonnenkollektors auf Basis eines physikalischen Effekts eines Halbleiters in elektrischen Strom um. Dieser kann anschließend für den Betrieb elektrischer Verbraucher genutzt oder in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Die Weiterentwicklung der Modultechnik unterliegt einem starken internationalen Wettbewerb, weswegen binnen kürzester Zeit immer wieder deutliche Leistungssteigerungen und Verbesserungen der Bauform zu verzeichnen sind und die Investitionskosten kontinuierlich sinken. Dies hat in den letzten Jahren dazu geführt, dass PV-Anlagen i.d.R. auch ohne staatliche Förderung wirtschaftlich betrieben werden können um den eigenen Strombedarf zu decken.



Abb. 41: Photovoltaikanlagen (hier auf Freiflächen)

(QUELLE: EVF 2012, FOTOGRAF: JANA ZAPF)

5.2.1.1 Grundsätzliches zur Methodik

Die Potenzialbetrachtung erfolgt in Anlehnung an die Methodik „**Bedarfsorientiertes Szenario I (Brauchwarmwasser)**“ des „Leitfaden Energienutzungsplan“. Der im Folgenden dargestellte Vergleich der Szenarien soll helfen, die weiteren Ausführungen zur Potenzialermittlung einordnen zu können (vgl. STMUG 2011):

- **100 % Solarthermie-Szenario**
Alle Dachflächen würden mit solarthermischen Anlagen belegt. Es wird das maximale

Wärmepotenzial genutzt. Es können dann keine Photovoltaikanlagen mehr auf den Dächern errichtet werden. Es handelt sich um ein theoretisches, einseitiges Szenario.

- **100 % Photovoltaik-Szenario**
Alle Dachflächen würden mit PV-Anlagen belegt. Es wird das maximale Strompotenzial genutzt. Es können dann keine solarthermischen Anlagen mehr auf den Dächern errichtet werden. Es handelt sich um ein theoretisches, einseitiges Szenario.
- **Bedarfsorientiertes Szenario I (Brauchwarmwasser)**
Es wird der solar deckbare Anteil des Brauchwarmwassers (ca. 60 % des gesamten Brauchwarmwasserbedarfs im Jahr) mit solarthermischen Anlagen bereitgestellt und nur so viele Dachflächen hierfür reserviert wie notwendig. Alle übrigen geeigneten Dachflächen können mit PV-Anlagen belegt werden um regenerativen Strom zu erzeugen.
- **Bedarfsorientiertes Szenario II (Brauchwarmwasser und Heizung)**
Es wird der solar deckbare Anteil des Brauchwarmwassers (ca. 60 % des gesamten Brauchwarmwasserbedarfs im Jahr) und der üblicherweise solar deckbare Anteil des Heizbedarfs mit solarthermischen Anlagen bereitgestellt und so viele Dachflächen hierfür reserviert wie notwendig. Alle übrigen geeigneten Dachflächen können mit PV-Anlagen belegt werden um regenerativen Strom zu erzeugen. Auf Grund der geringen Abdeckung von Wohngebäuden mit Zentralheizung wird dieses Szenario in der vorliegenden Studie nicht als zielführend erachtet.

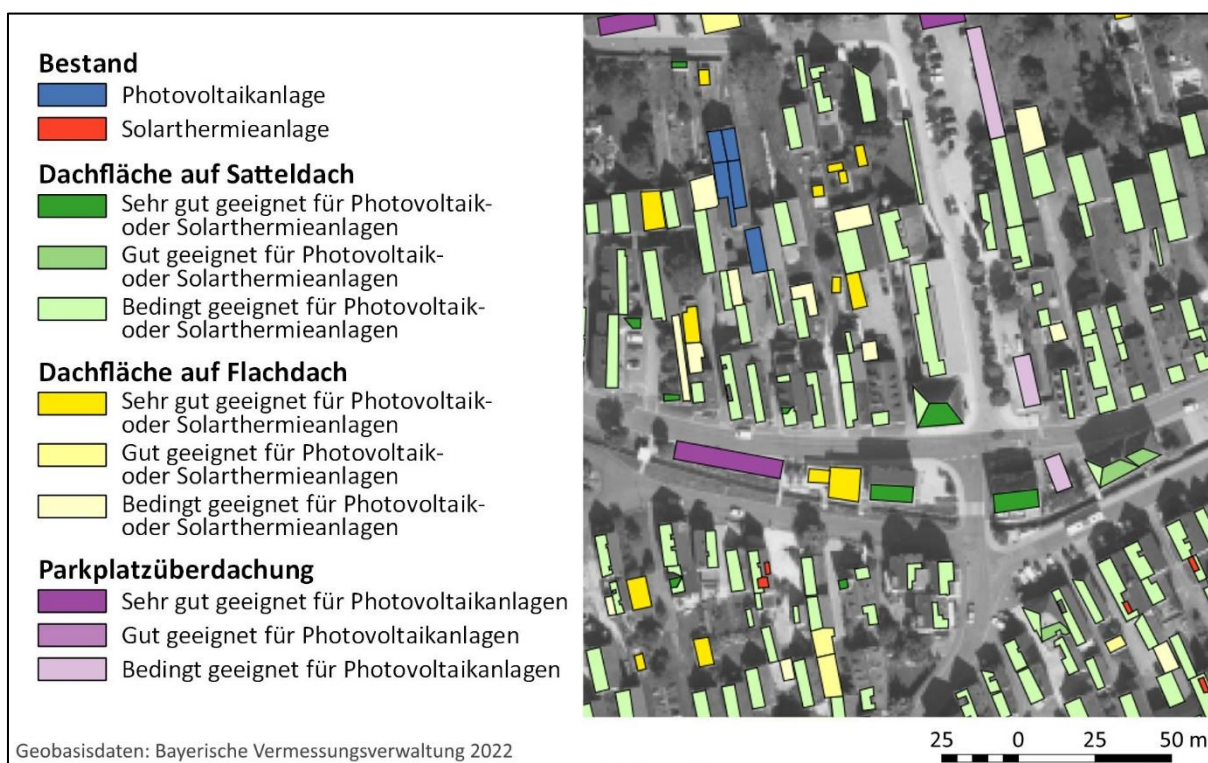


Abb. 42: Ausschnitt aus dem dachflächenscharfen Solarkataster

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

Zur Potenzialermittlung wurden weiterhin **alle Dachflächen** hinsichtlich ihrer Ausrichtung nach Süden, Dachform (Satteldach/Flachdach, etc.) und sonstigen Hindernissen begutachtet und kategorisiert. Bei Satteldächern wurde für die vertikale Ausrichtung pauschal ein Aufstellwinkel in Höhe von 45° angesetzt. Bei Flachdächern wurde angenommen, dass die Module auf 30° aufgerichtet werden. Darüber hinaus wurde auch das Potenzial betrachtet, Parkflächen mit sog. „Solarcarports“ zu überdachen.

Insbesondere in Anbetracht der Potenziale durch Elektromobilität könnten solche Carports im öffentlichen Raum Elektrofahrzeuge mit regenerativem Strom versorgen.

Als Erträge wurden pauschalisierte regionaltypische Energieerträge herangezogen. Diese können zwar in Realität in Abhängigkeit zur Bauform (bei Photovoltaikanlagen: polykristallin/monokristallin/Dünnschicht, bei Solarthermieanlagen: Röhren- oder Flachkollektor) abweichen, stellen jedoch das grundsätzliche Potenzial im Wesentlichen sehr gut dar. Für verschattende Hindernisse wurden Abschläge berücksichtigt. Von der Dachfläche gingen dabei nur 80 % der Fläche in die Berechnung ein (Sicherheitsabschlag in Höhe von 20 %).

Tab. 12: Angenommene Kenndaten in Abhängigkeit zur Eignung für Photovoltaik- und Solarthermieanlagen

Art der Überdachung	Vertikaler Winkel	Eignung*	Jährlicher Ertrag Photovoltaikanlagen	Jährlicher Ertrag Solarthermieanlagen**
Satteldach	45°	Sehr gut geeignet	1.000 kWh _{el} /kW _{el}	600 kWh _{th} /m ²
		Gut geeignet	850 kWh _{el} /kW _{el}	550 kWh _{th} /m ²
		Bedingt geeignet	700 kWh _{el} /kW _{el}	450 kWh _{th} /m ²
Flachdach	30°	Sehr gut geeignet	1.000 kWh _{el} /kW _{el}	600 kWh _{th} /m ²
		Gut geeignet	850 kWh _{el} /kW _{el}	550 kWh _{th} /m ²
		Bedingt geeignet	700 kWh _{el} /kW _{el}	450 kWh _{th} /m ²
Parkplatz-überdachung	30°	Sehr gut geeignet	1.000 kWh _{el} /kW _{el}	-
		Gut geeignet	850 kWh _{el} /kW _{el}	-
		Bedingt geeignet	700 kWh _{el} /kW _{el}	-

*) Abhängig von der Abweichung in der Ausrichtung nach Süden und von Hindernissen, die die Dachfläche verschatten (z.B. Bäume, hohe Häuser in unmittelbarer Umgebung, etc.).
**) Bezüglich des Ertrags wurden Vakuumröhrenkollektoren angesetzt.

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

In der Betrachtung sind bislang noch keine Untersuchungen hinsichtlich der statischen Tragfähigkeit und sonstigen technischen Eignung der Dächer erfolgt, weshalb nicht der gesamte, aber erwartungsgemäß der größte Teil des ausgewiesenen Potenzials tatsächlich genutzt werden kann. Aus diesem Grund wurden in der Potenzialbetrachtung pauschal nur 75 % des Gesamtpotenzials ausgewiesen (das theoretische Gesamtpotenzial liegt also nochmal etwa 25 % höher, als hier im Folgenden ausgewiesen).

Das Gesamtpotenzial der Solareinstrahlung auf den Dächern des Markts Eggolsheim beläuft sich unter Berücksichtigung der oben genannten Abschläge wie folgt:

Tab. 13: Gesamtpotenzial Solareinstrahlung auf Dachflächen

Szenario	Leistung	Jährlicher Ertrag
100 % Photovoltaik-Szenario	39.605 kW _{el}	32.432 MWh _{el}
100 % Solarthermie-Szenario	153.844 kW _{th}	113.447 MWh _{th}

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Zur Ermittlung des **nutzbaren Potenzials** („Bedarfsorientiertes Szenario I“) wurde zunächst der Anteil der geeigneten Dächer für solarthermische Anlagen reserviert, um den solar deckbaren Anteil des Brauchwarmwasserbedarfs (etwa 60 % des gesamten Brauchwarmwasserbedarfs der privaten Haushalte) bereitstellen zu können. Der Wärmeenergiegewinnung durch solarthermische Anlagen wurde hier also Vorrang eingeräumt. Nur der übrige Teil der geeigneten Dachflächen wird daraufhin mit

Photovoltaikanlagen belegt um Strom zu erzeugen. Die Potenziale in der aufeinander abgestimmten Nutzung gestalten sich demnach wie in den folgenden Abschnitten beschrieben.

5.2.1.2 Solarthermie

Im Markt Eggolsheim sind ca. 345.794 m² Wohnfläche vorhanden (STATISTIKKOMMUNAL 2022). Laut „Leitfaden Energienutzungsplan“ werden je Quadratmeter Wohnfläche näherungsweise etwa 20 kWh_{th}/m²*a für Brauchwarmwasser benötigt (vgl. StMUG 2011). Dies entspricht einem Brauchwarmwasserbedarf in Höhe von ca. 6.916 MWh_{th}/a. Hiervon können etwa 60 % – dies entspricht ca. 4.150 MWh_{th}/a – durch solarthermische Anlagen bereitgestellt werden (vgl. StMUG 2011). Bei angenommenen Energieerträgen von solarthermischen Anlagen in Höhe von 475 kWh_{th}/m²*a (Flachkollektor; StMUG 2011) entspricht dies einem Flächenbedarf in Höhe von ca. 8.736 m² für solarthermische Anlagen. Dies entspricht etwa 2,7 % der insgesamt besonders gut geeigneten Dachflächen. Es wird darüber hinaus im Rahmen einer konservativen Betrachtung angenommen, dass nur in 75 % aller Fälle bzw. nur auf 75 % aller Wohngebäude überhaupt eine Solaranlage zur Deckung des Bedarfs installiert werden kann (v.a. aus Gründen der Baustatik und Tragfähigkeit). Demnach können also nur auf 6.551 m² solche Anlagen errichtet werden. Letztendlich ergibt sich bei einem Umrechnungsfaktor von 0,7 kW_{th}/m² eine potenzielle Gesamtleistung in Höhe von insgesamt 4.586 kW_{th} und ein jährlicher Ertrag in Höhe von ca. 3.112 MWh_{th}/a.

Von dem unter den geschilderten Annahmen vorhandenen Gesamtpotenzial für Solarthermieanlagen auf bestehenden Gebäuden in Höhe von 4.586 kW_{th} werden aktuell nur 1.660 kW_{th} genutzt. Es werden also erst etwa 36 % des Gesamtpotenzials genutzt. Das Ausbaupotenzial beträgt demnach also deutlich mehr als ca. 2.926 kW_{th} und besteht aus einem zusätzlichen Wärmeenergieertrag in Höhe von mindestens 1.986 MWh_{th}/a auf den vorhandenen Dächern. Dies entspricht einem Energieäquivalent in Höhe von knapp 200.000 Litern Heizöl oder Kubikmetern Erdgas pro Jahr, die durch solarthermische Anlagen ersetzt werden können!

Tab. 14: Potenziale für Solarthermie auf den Dachflächen

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]
Eggolsheim	1.126	1.660	1.986	2.926	3.112	4.586

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

5.2.1.3 Photovoltaik auf Dachflächen

Insgesamt wurden auf den Dachflächen des Markts Eggolsheim ca. 322.236 m² geeignete Dachflächen für Solarthermie und/oder Photovoltaikanlagen ermittelt. Hiervon würden im „Bedarfsorientierten Szenario I“ bereits 8.736 m² für Solarthermieanlagen reserviert (vgl. Abschnitt 5.2.1.2). Die übrigen 313.500 m² gehen zu 75 % in die Potenzialbetrachtung für Photovoltaikanlagen ein. Die Erträge wurden wie in Tabelle 12 dargestellt sehr genau für jedes Dach bestimmt. Nach Abzug der für die Solarthermieanlagen benötigten Flächen verbleibt das in Tabelle 15 dargestellte Potenzial für Photovoltaikanlagen auf bestehenden Dachflächen.

Tab. 15: Potenziale für Strom aus Photovoltaikanlagen auf bestehenden Dachflächen

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]
Eggolsheim	5.119	6.410	26.437	32.125	31.556	38.535

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Das Potenzial würde theoretisch ausreichen, um den aktuellen Strombedarf des Markts Eggolsheim zu etwa 147 % zu decken. Von den insgesamt mindestens 38.535 kW_{el} Gesamtpotenzial auf den Dachflächen der Gemeinde werden bislang aber nur etwa 6.410 kW_{el} – also etwa 19 % - genutzt. Weitere 32.125 kW_{el} könnten zusätzliche 26.437 MWh_{el}/a produzieren und konventionellen Strom aus fossilen Quellen ersetzen. Hierdurch könnten beispielsweise aus volkswirtschaftlicher Sicht allein etwa 11.000 t Braunkohle in einem Kohlekraftwerk pro Jahr eingespart werden.

Um das volle Potenzial nutzen zu können, müsste das Stromnetz aber ggf. angepasst werden. Darüber hinaus ist das Potenzial etwa sechsmal so groß, wie der heutige Bestand. Da es sich um viele einzelne potenziale für Dachanlagen handelt und vieler Akteure bedarf, das Potenzial zu nutzen, ist es unwahrscheinlich, anzunehmen, dass das volle Potenzial im zeitlichen Horizont bis 2045 (22 Jahre) auch vollständig genutzt wird. In den meisten Fällen werden die kleinen Dachanlagen vor allem Teile des örtlichen Bedarfs decken können. Vor allem in Anbetracht der anstehenden Elektrifizierung eignen sich die PV-Anlagen auf den Dächern zur Deckung des eigenen Bedarf für Strom für Wärmepumpen und für Elektromobilität- Nur selten werden sie aber den gesamten zukünftigen Strombedarf für elektrische Zwecke, Wärme und Mobilität abdecken können. Es wird in Zukunft darüber hinaus also auch größeren Bedarf für PV-Anlagen auf Freiflächen und auch für Windkraft geben.

Energieerzeugungspotenziale auf den Dächern der kommunalen Gebäude

Von dem oben geschilderten Gesamt- und dem Ausbaupotenzial befinden sich auch einige Flächen auf den kommunalen Liegenschaften. Da die Kommune hier unmittelbar Einfluss auf die Nutzung hat, soll das diesbezügliche Potenzial näher beleuchtet werden.

Die Prüfung der kommunalen Liegenschaften hat ergeben, dass auf den kommunalen Dach- und überdachbaren Parkflächen Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von etwa 1.568 kW_{el} errichtet werden können. Das Ertragspotenzial liegt bei etwa 1.322 MWh_{el}/a. Damit werden bereits etwa 24 % des Gesamtpotenzials genutzt. Etwa 76 % des Potenzials werden aktuell aber noch nicht genutzt.

Tab. 16: Potenziale für Strom aus Photovoltaikanlagen auf den kommunalen Dachflächen

Liegenschaft	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [kWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [kWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [kWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]
Kita mit Wohnnutzung Andreas-Knauer-Str.			15.800	19	15.800	19
FFW Andreas-Knauer-Str.			8.000	11	8.000	11
Asylbewerber/Vereinsheim Andreas-Knauer-Str.			37.800	47	37.800	47
Bethaus Angerstr.			5.700	8	5.700	8
Mehrfamilien / Sportheim Bamberger Str.			16.800	20	16.800	20
Jugendheim Bamberger Str			23.200	33	23.200	33

Jugendheim Buttenh. Str.			10.500	15	10.500	15
Schützen, FFW Drügendorf	30.020	38	0	0	30.020	38
KiTa, MFH, Jugend Drügendorf			8.300	11	8.300	11
KiTa Drügendorf neu			25.200	25	25.200	25
FFW Feuersteinstr.			40.500	57	40.500	57
FFW + Schützen Götzendorf			17.700	26	17.700	26
Kapelle Götzendorf			4.600	7	4.600	7
MFH, Obdachl.Whg. Hartmannstr.			12.700	13	12.700	13
Rathaus, Tanzsaal Hauptstr.			58.600	78	58.600	78
Faulenzer Hauptstr.			19.900	20	19.900	20
altes Rathaus Hauptstr.			14.100	16	14.100	16
MFH In der Au			12.200	12	12.200	12
Wohnhaus (alte Schule) Kanzelstr.			11.800	15	11.800	15
Vereinsgebäude Kirchstr.			11.600	12	11.600	12
FFW Leithenweg			12.200	17	12.200	17
FFW Lindenweg			5.300	8	5.300	8
Bauhof+FFW Mittelweg	92.926	97	68.074	110	161.000	207
Jugendheim Mühlwiesenweg			5.700	7	5.700	7
FFW, ME, Gaststätte Örtelbergstr.	49.460	52	3.200	5	52.660	57
FFW Pfarrer-Starostik-Str.	62.375	67	10.000	14	72.375	81
Kirche Schießbergstr.			3.100	4	3.100	4
Leichenhalle Schirnaidlerstr.			6.500	9	6.500	9
KiTa Schönbornstr.			16.700	22	16.700	22
MFH Spitalstr. 1			7.200	10	7.200	10
MFH Spitalstr. 3			9.300	13	9.300	13
MFH / Vereinsheim Tiefenstürmig			6.000	9	6.000	9
FFW Ziegeleistr.			26.200	37	26.200	37
Grund- und Mittelschule Schulstr.			78.100	92	78.100	92
Eggerbach-Halle J.-K.-Str.	50.000	53	234.400	239	284.400	292
Bücherei, Hauptstr.			6.900	10	6.900	10
KiTa St. Martin Schirnaidlerstr.			57.300	73	57.300	73
Objekt der GmbH Am Hirtentor	12.600	14	97.700	107	110.300	121
Objekt der GmbH In der Büg	15.770	16	0	0	15.770	16
Summe:	313.151	337	1.008.874	1.231	1.322.025	1.568

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Der Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften (zu denen der Stromverbrauch bekannt ist) liegt dem gegenüber aktuell bei durchschnittlich ca. 257 MWh_{el}/a. Dieser kann theoretisch zu einem Großteil gedeckt werden. Durch den Einsatz von Stromspeichern kann darüber hinaus sogar ein real relativ hoher Deckungsgrad erreicht werden. Wie Tabelle 17 zeigt, könnte theoretisch sogar etwa 3-mal so viel Strom auf den Dachflächen erzeugt werden, wie aktuell verbraucht wird.

Tab. 17: Gegenüberstellung Potenzial für PV-Anlagen und Verbrauch der kommunalen Liegenschaften

Liegenschaft	Gesamtpotenzial [kWh _{el}]	Stromverbrauch* [kWh _{el}]	Theoretischer Deckungsgrad
Kita mit Wohnnutzung Andreas-Knauer-Str.	15.800	9015	175%
FFW Andreas-Knauer-Str.	8.000	21091	38%
Asylbewerber/Vereinsheim Andreas-Knauer-Str.	37.800	5.285	715%
Bethaus Angerstr.	5.700	27	21111%
Mehrfamilien / Sportheim Bamberger Str.	16.800	1.691	993%
Jugendheim Bamberger Str	23.200	5.497	422%
Jugendheim Buttenheimer Str.	10.500	219	4795%
Schützen, FFW Drügendorf	30.020	4.494	668%
KiTa, MFH, Jugend Drügendorf	8.300	6.146	135%
KiTa Drügendorf neu	25.200	9.894	255%
FFW Feuersteinstr.	40.500	2.072	1954%
FFW + Schützen Götzendorf	17.700	644	2748%
Kapelle Götzendorf	4.600	31	14839%
MFH, Obdachl.Whg. Hartmannstr.	12.700	5.520	230%
Rathaus, Tanzsaal Hauptstr.	58.600	60.322	97%
Faulenzer Hauptstr.	19.900	10.466	190%
altes Rathaus Hauptstr.	14.100	11	128182%
MFH In der Au	12.200	759	1608%
Wohnhaus (alte Schule) Kanzelstr.	11.800	74	15946%
Vereinsgebäude Kirchstr.	11.600	27	43500%
FFW Leithenweg	12.200	3.598	339%
FFW Lindenweg	5.300	5.570	95%
Bauhof+FFW Mittelweg	161.000	11.658	1381%
Jugendheim Mühlwiesenweg	5.700	7.062	81%
FFW, ME, Gaststätte Örtelbergstr.	52.660	30.576	172%
FFW Pfarrer-Starostik-Str.	72.375	4.553	1590%
Kirche Schießbergstr.	3.100	330	939%
Leichenhalle Schirnaidlerstr.	6.500	36.350	18%
KiTa Schönbornstr.	16.700	10.212	164%
MFH Spitalstr. 1	7.200	1.213	593%
MFH Spitalstr. 3	9.300	33	28469%
MFH / Vereinsheim Tiefenstürmig	6.000	165	3629%
FFW Ziegeleistr.	26.200	2.180	1202%
Summe:	769.255	256.784	300%

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

5.2.1.4 Photovoltaik auf Parkplätzen

Die Nutzung von Parkflächen als Standorte für die Stromproduktion bietet sich in Anbetracht des anstehenden Strukturwandels hin zur Elektromobilität an. Seit 2022 stellen Parkplatzflächen auch eine besonders privilegierte Fläche nach Erneuerbare-Energien-Gesetz dar und PV-Anlagen werden darauf besonders gefördert. Der umwelt- und klimafreundlich erzeugte Strom, mit deutlich niedrigeren spezifischen Treibhausgasemissionen je Energieeinheit als Strom aus dem öffentlichen Netz, kann unmittelbar in den Batterien der darunter stehenden Elektroautos gespeichert werden, dem Energiebedarf für Mobilität dienen, Stromnetze deutlich entlasten und damit der Versorgungssicherheit dienen.

Das Potenzial für solche Parkplatzüberdachungen im öffentlichen Raum im Markt Eggolsheim wurde untersucht. Demnach können Photovoltaikanlagen mit mindestens etwa 5.254 kW_{el} auf den größeren öffentlich zugänglichen Parkflächen installiert werden. Diese könnten etwa 4.411 MWh_{el}/a regenerativen Strom erzeugen. Neben Besuchern könnten diese Solarcarports insbesondere für Bürger ohne eigene Lademöglichkeit einen regelmäßigen Ladevorgang ermöglichen.



Abb. 43: Parkplatzüberdachung mit Ladestation (hier: P+R-Parkplatz am Gründerzentrum in Bamberg)

(QUELLE: EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Tab. 18: Potenziale für Strom aus Photovoltaikanlagen auf Parkflächen

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]
Eggolsheim	0	0	4.411	5.254	4.411	5.254

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

5.2.1.5 Photovoltaik auf Freiflächen

Die solare Strahlungsenergie kann auch auf Freiflächen – z.B. auf Wiesen oder Äckern – genutzt werden. Mit den hier zur Verfügung stehenden größeren Flächen kann grundsätzlich auch ein sehr großes Potenzial erschlossen werden. Wenn jedoch nicht in unmittelbarer Nähe ein großer Wärmebedarf vorhanden ist, kommt vor allem die Nutzung durch Photovoltaikanlagen – also eine Stromproduktion – in Frage. Der Strom kann dann in den meisten Fällen relativ unkompliziert über das öffentliche Stromnetz zum Endverbraucher transportiert werden.

Zwar könnten grundsätzlich auf allen solchen zur Verfügung stehenden Flächen Photovoltaikanlagen errichtet werden, jedoch ist dies aus wirtschaftlichen Gründen zunächst nicht überall sinnvoll. Wenn kein großer Verbraucher bzw. direkter Abnehmer des Stroms vorhanden ist, muss der Strom i.d.R. über die durch das EEG geförderten Vermarktungsmechanismen abgesetzt werden. Dies reduziert die potenziell zur Verfügung stehenden Flächen (technisches Potenzial) auf die durch das EEG privilegierten

Flächen (wirtschaftliches Potenzial) in einem 500 m-Korridor entlang Bundesautobahnen und Bahntrassen sowie auf Konversionsflächen (§48 EEG Abs. 1 Nr. 3 c). Die besonders privilegierten Flächen entlang der Bundeautobahnen und Bahntrassen gehören seit Anfang 2023 in einem 200m-Korridor sogar zu den nach §35 BauGB privilegierten Vorhaben im Außenbereich. Darüber hinaus fördert das EEG seit 2016 unter bestimmten Umständen auch wieder die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf allen Grün- und Ackerflächen in einem beschränkten Ausschreibungsmodell. Dies ist auf aus landwirtschaftlicher Sicht benachteiligten Agrarflächen möglich, für die es auch eine Gebietskulisse gibt. Das gesamte Gebiet des Markts Eggolsheim liegt innerhalb einer solchen benachteiligten Agrarzone. Außerdem können auf Grund der gestiegenen Stromkosten immer häufiger große PV-Anlagen auf Freiflächen über Direktvermarktungsmodelle ganz ohne die Notwendigkeit einer EEG-Vergütung wirtschaftlich Strom erzeugen. Damit eignen sich also grundsätzlich alle landwirtschaftlichen Flächen im Gemeindegebiet für die Stromerzeugung mit PV-Anlagen.

Entwicklung einer Flächenkulisse zur Eignung für PV-Anlagen auf Freiflächen

Da also grundsätzlich alle Flächen im Gebiet des Markts Eggolsheim für PV-Anlagen auf Freiflächen in Frage kommen könnten, sollen in der folgenden Betrachtung die am besten geeigneten Flächen ermittelt werden. In diesem Rahmen wurde für die Freiflächen im Gemeindegebiet auf Basis von harten und weichen Ausschlussfaktoren und auf Basis von begünstigenden Faktoren eine Flächenkulisse entwickelt. Während harte Ausschlussfaktoren (HK) zu einem harten Ausschluss führten, wurden Flächen mit weichen Ausschlussfaktoren (WK) jeweils mit Negativ-Punkten bewertet. Begünstigende Faktoren führten in Abhängigkeit zu ihrer Eignung zu einer positiven Bepunktung.

Tab. 19: Übersicht der Kriterien zur Flächenkulisse für PV-Anlagen auf Freiflächen

Kriterium	Eignung /Ausschluss	Punkte
Naturschutzgebiet	HK	-
FFH-Schutzgebiet	HK	-
Vogelschutzgebiet	HK	-
Ökofläche	HK	-
Vorranggebiet Bodenschätze	HK	-
Hochwassergefahrenfläche häufig/100	HK	-
Acker-/Grünlandzahl >75 (ungünstig für Agri-PV-Anlagen)	HK	-
Wiesenbrüterflächen	HK	-
Vorhandene Bauleitplanung (Bauflächen)	HK	-
Wiesenbrütergebiete	HK	-
Denkmal-Ensemble	HK	-
Naturpark	WK	-1
Landschaftsschutzgebiet	WK	-1
Landschaftliches Vorbehaltsgebiet	WK	-1
Hochwassergefahrenfläche extrem	WK	-1
Wassersensibler Bereich	WK	-1
Bodendenkmal	WK	-1
Regionaler Grünzug	WK	-1
Trinkwasser-/Heilquellenschutzgebiet	WK	-1

Landschaftsentwicklungskonzept Oberfranken-West: „hervorragende Bedeutung“ für das Landschaftsbild	WK	-2
Landschaftsentwicklungskonzept Oberfranken-West: „besondere Bedeutung“ für das Landschaftsbild	WK	-1
Acker-/Grünlandzahl >60 bis 70	WK	-1
Hangausrichtung N, NO, NW und Neigung > 5°	WK	-1
Nach EEG §48 besonders privilegiert	geeignet	+2
Entfernung zum nächsten Umspannwerk < 2km	geeignet	+1
Acker-/Grünlandzahl < 50	geeignet	+1
Hangausrichtung S, SSW, SSO und Neigung > 2°	geeignet	+2
Hangausrichtung SW, WSW, W, SO, OSO, O oder ebene Fläche (Neigung < 2°)	geeignet	+1

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022; DATENQUELLEN: LfU 2022A, LfU 2022B, LfU 2022D, StMFLH 2022)

Die Bepunktung, die flächenscharf auch auf Teilflächen der Flurstücke und im Falle der Hangausrichtung und Hangneigung in einem 25mx25m-Raster ermittelt wurde, wurde zurück auf die Flurstücke übertragen und der Punkte-Durchschnitt je Flurstück berechnet. In einigen Fällen eignen sich demnach auch nur Teile der jeweiligen Flurstücke. Das Ergebnis der Flächenkulisse zeigt folgende Abbildung.

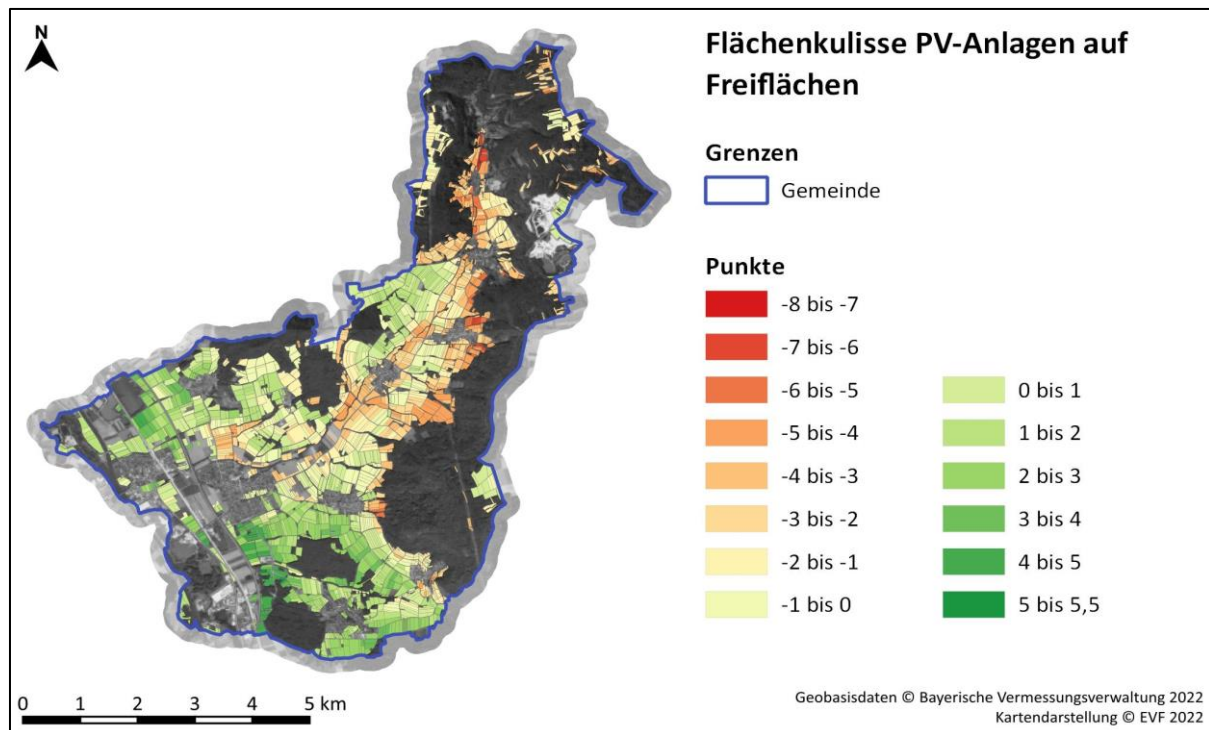


Abb. 44: Flächenkulisse zur Eignung für PV-Anlagen auf Freiflächen

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Die am besten geeigneten Flächen finden sich demnach an den infrastrukturell vorbelasteten Flächen entlang der Autobahn und der Bahnschiene. Die am wenigsten geeigneten Flächen finden sich vor allem im nordöstlichen Teil des Gemeindegebiets und vor allem entlang der Hangkante zur Fränkischen Schweiz.

Potenzialbestimmung

Theoretisch könnte auf allen oben gezeigten Flächen der Flächenkulisse eine PV-Anlage errichtet werden. Die Berechnung eines theoretischen Gesamtpotenzials macht in dem Zusammenhang aber keinen Sinn, da das Flächenangebot sehr groß ist und den Bedarf bei Weitem übersteigen würde. Theoretisch handelt es sich insgesamt um ca. 1.762 ha grundsätzlich geeignete Flächen. Die Potenzialausweisung soll sich deshalb am Bedarf orientieren. Bezüglich des Bedarfs soll auch der zukünftige Bedarf hinsichtlich der Elektrifizierung der Sektoren Wärme und Mobilität berücksichtigt werden. Dieser wurde zuvor in Abschnitt 5.1.4 dargestellt. Demnach werden in den kommenden Jahrzehnten bis zur Klimaneutralität im Gemeindegebiet ca. 82.232 MWh_{el}/a Strom benötigt. Hiervon werden heute bereits ca. 14.500 MWh_{el}/a durch unterschiedlichste erneuerbare Energien erzeugt. Unter der Annahme, dass der heutige Bestand auch in Zukunft noch besteht, verbleibt ein zusätzlicher Bedarf in Höhe von ca. 66.000 MWh_{el}/a. Werden keine anderen erneuerbaren Energien ausgebaut, könnte dieser verbleibende Bedarf durch PV-Anlagen auf Freiflächen auf ca. 70 ha erzeugt werden (auf einem Hektar Fläche kann eine PV-Anlage mit einer Leistung von etwa 1 MW_{el} errichtet werden, die je MW_{el} etwa 1.000 MWh_{el}/a erzeugen kann).

Darüber hinaus ist zwar auch anzunehmen, dass an anderer Stelle ebenfalls erneuerbare Energien weiter ausgebaut werden (PV-Anlagen auf den Dach- und Parkplatzflächen oder ggf. sogar Windräder), jedoch bietet sich für Eggolsheim zukünftig auch im Hinblick einer gegenseitigen Stadt-Land-Beziehung die Chance zum Energie-„Exporteur“ für weniger privilegierte urbane Räume zu werden und dadurch auch finanziell zu profitieren. Als Potenzial soll deshalb sogar eine etwas größere Fläche ausgewiesen werden, als die als Eigenbedarf berechnete Fläche.

Tab. 20: Potenziale für Strom aus Photovoltaikanlagen auf Freiflächen

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]
Eggolsheim	643	854	99.357	99.146	100.000	100.000

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Das ausgewiesene Potenzial von 100 MW_{el} entspricht einem Flächenbedarf in Höhe von ca. 100 ha und damit ca. 2 % der Gemeindefläche und ca. 5 % der landwirtschaftlichen Flächen. Der Flächenverbrauch auf den landwirtschaftlichen Flächen kann reduziert werden, indem die PV-Anlagen in Form von Agri-PV-Anlagen umgesetzt werden und weiterhin Landwirtschaft auf den Flächen durchgeführt werden kann. Die Umsetzung als Agri-PV-Anlagen soll heute aber wegen der häufig noch fehlenden wirtschaftlichen Konkurrenzfähigkeit nicht zum alleinigen Maßstab gemacht werden.

Das Gesamtpotenzial kann auch schrittweise und auf den Ausbau anderer erneuerbarer Energien angepasst umgesetzt werden. Ein modernes Windrad mit 5 MW_{el} Leistung erzeugt beispielsweise genau so viel Strom, wie eine PV-Anlage mit einer Größe von 10-15 ha. Werden Windräder im Gemeindegebiet gebaut, reduziert sich damit auch der o.g. Bedarf für PV-Anlagen auf Freiflächen. Denkbar ist deshalb beispielsweise eine schrittweise Freigabe von Ausbaukontingenten in Anlehnung an die Ausbaupfade des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG), um den Bedarf an erneuerbaren Energien zu decken. Ebenso könnten hinsichtlich der erarbeiteten Flächenkulisse zunächst auch alle weniger geeignete Flächen für einen Ausbau vorgesehen und mit zunehmendem Ausbaustand nur noch Flächen mit immer besserer Eignung freigegeben werden.

5.2.2 Windenergie

Windkraft wandelt die Bewegungsenergie von Luftmassen in mechanische Energie um. Diese mechanische Energie kann entweder direkt, z.B. in Getreidemühlen, oder indirekt, durch Umwandlung mittels Generatortechnik, als elektrische Energie genutzt werden. Quelle der Windenergie sind wettertechnisch bedingte Luftdruckunterschiede zwischen verschiedenen Orten der Erdatmosphäre. Bei der Ausgleichsströmung der Luft entlang des Druckgradienten kann diese Energie mithilfe von Windrädern nutzbar gemacht werden. Ein Rotor wandelt die Bewegungsenergie des Windrades in Rotationsenergie um, welche wiederum über einen Generator in Strom transformiert wird. Eine Einspeisung in das öffentliche Stromnetz macht die Energie allgemein verfügbar. Entscheidend für die Effizienz von Windkraftanlagen an einem Standort sind dabei die Nabenhöhe der Windräder sowie der Rotordurchmesser, da das Ertragspotenzial mit größerer Erntefläche und mit zunehmender Höhe auf Grund der konstanteren und gleichmäßigeren Luftbewegungen ansteigt.

Grundsätzlich kann zwischen der „Onshore-“ und „Offshore“-Nutzung unterschieden werden. Als Offshore-Standorte werden Windkraftanlagen bezeichnet, die im Meer („Shore“ kommt aus dem englischen und bedeutet „Ufer“) bzw. im Küstenbereich errichtet werden. Onshore-Anlagen werden hingegen auf dem Festland errichtet. Der Bau einer Offshore-Windkraftanlage ist mit höheren Kosten verbunden. Infrastruktur (u.a. Netzanbindung) und Betrieb sind je nach Entfernung, Witterung und Wassertiefe deutlich teurer als bei Anlagen an Land. An guten Onshore-Windkraft-Standorten produzieren Windkraftanlagen den Strom zu einem Gestehungspreis zwischen 4,5 und 10,7 Euro-Cent je Kilowattstunde (FRAUNHOFER ISE 2013, S. 2). Die Ergebnisse der heutigen Ausschreibungen für nach EEG-geförderte Windkraftanlagen bestätigen dies. Demnach können Onshore-Windkraftanlagen auch im Jahr 2022 im Durchschnitt für ca. 5,44 – 5,85 ct/kWh_{el} Strom erzeugen (BUNDESNETZAGENTUR 2022). Sie sind damit deutlich günstiger als fossile Kraftwerke. Obwohl die durchschnittliche Volllaststundenzahl der Offshore-Windkraftanlagen mit mehr als 4.000 Stunden pro Jahr höher ist, als die der Onshore-Windkraftanlagen mit typischerweise 2.000 bis 3.000 Stunden pro Jahr, belaufen sich die Stromgestehungskosten bei Offshore-Anlagen durch die erwähnten Kosten auf 11,9 bis 19,4 Euro-Cent je Kilowattstunde (FRAUNHOFER ISE 2013, S. 2) und sind somit deutlich höher als bei Onshore-Anlagen.



Abb. 45: Eine große Windkraftanlage in Nordbayern

(QUELLE: ENERGIEVISION FRANKENWALD E.V., FOTOGRAF: UWE BODENSCHATZ)

Darüber hinaus kann zwischen kleinen Anlagen mit einigen wenigen Watt Leistung und großen Anlagen mit mehreren Megawatt elektrischer Leistung unterschieden werden. Während die kleinsten Anlagen dem Hausbedarf dienen und hier einen kleinen Beitrag zur regenerativen Stromversorgung leisten können, stellen große Windkraftanlagen Infrastruktureinrichtungen dar, die den erzeugten Strom meist in das Mittel- oder Hochspannungsnetz einspeisen und zumindest bilanziell ganze Dörfer und Städte mit Strom versorgen können.



Abb. 46: Kleinstwindkraftanlage an einem Wohngebäude

(QUELLE: EVF 2015, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Weiterhin kann bei kleinen Windkraftanlagen zwischen Kleinstwindkraftanlagen, die bis zu einer gesamten Bauhöhe von 10 m auch an privaten Wohngebäuden ohne Probleme errichtet werden können und Kleinwindkraftanlagen bis 50 m Gesamthöhe, die meist für Gewerbe- und Industriebetriebe interessant sind, unterschieden werden. Während die Kleinstwindkraftanlagen mit ca. 100 Watt bis einigen Kilowatt elektrischer Leistung gerade einmal ausreichend Strom für den privaten Hausgebrauch erzeugen, können Kleinwindkraftanlagen mit einer Gesamthöhe von 50 m und Rotordurchmessern von bis zu 16-20 m zumindest anteilig bereits kleinere Gewerbe- und Landwirtschaftsbetriebe im Außenbereich von Ortschaften mit Strom versorgen.

Tab. 21: Große und kleine Windkraftanlagen im Vergleich (Onshore)

	Kleinstwindkraftanlage	Kleinwindkraftanlage	Große Windkraftanlage
Bauform	Horizontale und vertikale Rotorachse	Horizontale Rotorachse	Horizontale Rotorachse
Leistungsbereich	< 5 kW _{el}	5 kW _{el} – 100 kW _{el}	100 kW _{el} – 6.000 kW _{el}
Spannungsebene	bis 230 V	230 V und 400 V	20.000 V
Rotordurchmesser	bis ca. 3 m	bis ca. 16-20 m	bis ca. 180 m
Erntefläche Rotor	bis ca. 8 m ²	bis ca. 200 m ²	bis ca. 25.000 m ²
Gesamthöhe	< 10m	10 m – 50 m	50 m – 270 m
Typische Anwendungsbereiche	Camping, Gartenanlagen, Notrufsäulen, abgelegene Messstationen, Dach-Installationen auf Einfamilienhäusern,	Außerhalb von Wohngebieten, landwirtschaftliche Betriebe, Gewerbe- und Industriebetriebe	Außenbereich, mindestens ca. 500 – 800 m von Wohngebäuden entfernt

	kleine landwirtschaftliche Betriebe		
--	-------------------------------------	--	--

(QUELLE: NACH StMWMET 2022; EIGENE BEARBEITUNG UND DARSTELLUNG EVF 2022)

5.2.2.1 Kleinstwindkraftanlagen

Kleinstwindkraftanlagen können – ähnlich wie Photovoltaikanlagen – theoretisch an nahezu jedem Gebäude oder auf jedem Grundstück errichtet werden. Die Planung einer Kleinstwindkraftanlage ist jedoch wesentlich komplizierter als die einer Photovoltaikanlage. Während für Photovoltaikanlagen mit Hilfe von Wetterstatistiken der letzten Jahre nahezu überall verlässliche durchschnittliche Erträge prognostizierbar sind, existieren für Kleinstwindkraftanlagen in den meisten Fällen keine fundierten Grundlagen über die mikroklimatischen Windgeschwindigkeiten und deren Häufigkeitsverteilungen – und damit über das Ertragspotenzial. Darüber hinaus muss verschiedenen baurechtlichen und immissionsschutzrechtlichen Belangen Rechnung getragen werden. So muss im Gegensatz zu einer Photovoltaikanlage – die keine Betriebsgeräusche verursacht – auch dafür Sorge getragen werden, dass keine Lärmbelästigung auf Nachbarn ausgeht. Darüber hinaus sind z.B. bei Dachinstallationen die Baustatik auf Grund der höheren Angriffsfläche des Windrads für Windböen und eine schalltechnische Entkopplung des Windrads zum eigenen Dach besonders zu berücksichtigen.

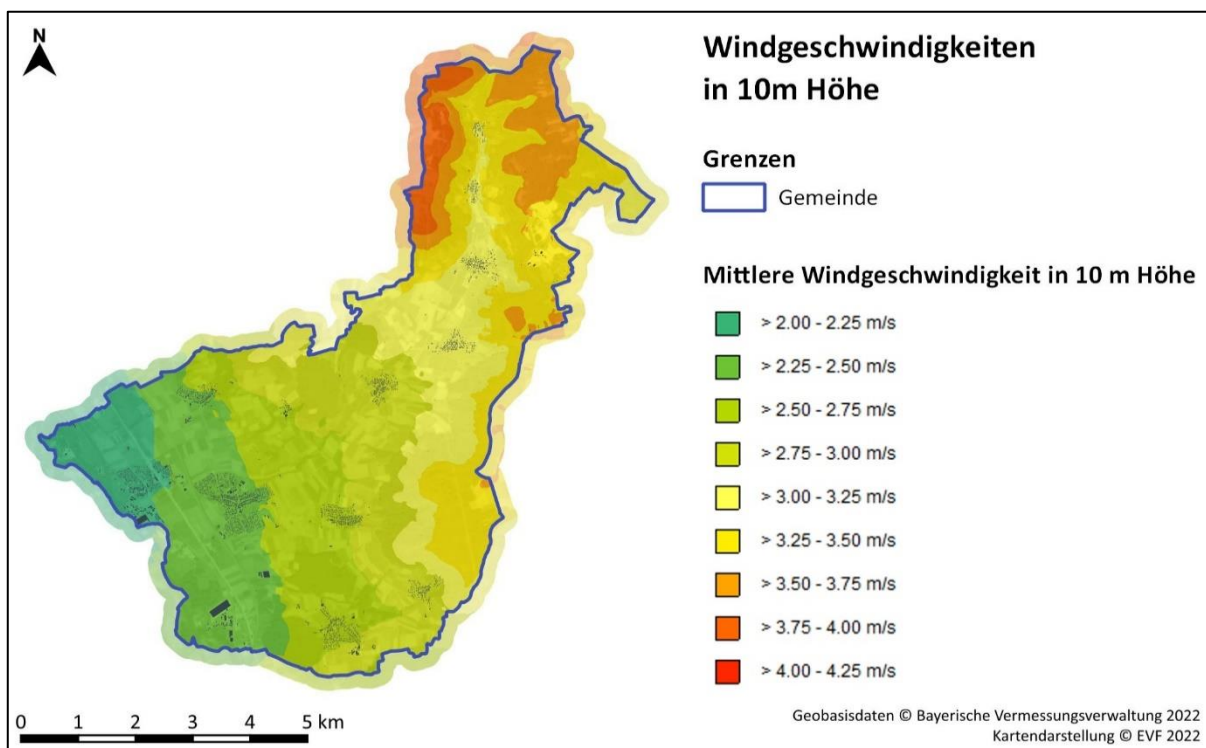


Abb. 47: Mittlere Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe

(QUELLE: StMWMET 2022b, BEARBEITET DURCH EVF 2022)

Die Prognosen des Bayerischen Windatlas sagen insbesondere für den nordöstlichen Bereich des Gemeindegebiets mittlere Windgeschwindigkeiten in Höhe von >3 Metern pro Sekunde in 10 m Höhe voraus. Ab einer mittleren Windgeschwindigkeit von ca. 3 m/s können moderne Kleinstwindkraftanlagen in einigen Fällen tatsächlich auch wirtschaftlich sinnvoll betrieben werden. Diese Prognose gilt jedoch stets nur für frei angeströmte Anlagen. Bodennahe Vegetation wie Bäume oder Sträucher sowie benachbarte Gebäude sind dafür verantwortlich, dass nur in sehr exponierten Lagen kleine Windenergieanlagen tatsächlich aus allen Richtungen und zu jeder Zeit frei angeströmt werden können (vgl.

folgende Abb.). So kann beispielsweise ein einziger 20 m hoher Baum oder ein Haus ein 10 m hohes Kleinwindrad noch in bis zu 200 m Entfernung negativ beeinträchtigen, wenn dieses in Hauptwindrichtung im Windschatten liegt und regelmäßig verschattet wird. Trotzdem können sich naheliegende Gebäude in Straßenschluchten theoretisch auch positiv auswirken, indem ein sonst nur wenig angeströmtes, weil eigentlich fast rundherum verschattetes, Windrad durch eine Art „Kamineffekt“ häufiger und heftiger als normal angeströmt wird.

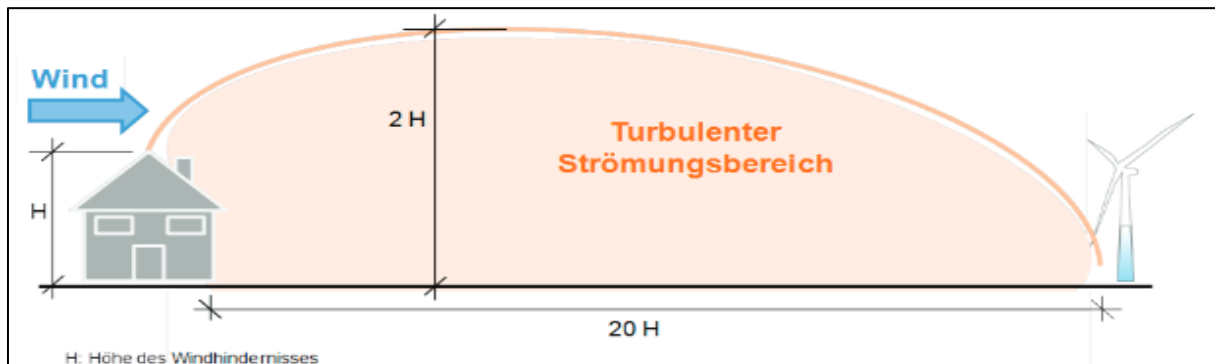


Abb. 48: Turbulenter Strömungsbereich auf Grund von Windhindernissen

(QUELLE: C.A.R.M.E.N. E.V. 2021)

Hinzu kommt die Tatsache, dass ein wirtschaftlicher Betrieb kleiner Windkraftanlagen auch vom Strombedarf abhängt. Denn kleine Windkraftanlagen meist nur dann wirtschaftlich betrieben werden, wenn der erzeugte Strom auch gleichzeitig verbraucht werden kann und damit der Zukauf von „teurem“ Strom aus dem öffentlichen Netz vermieden wird.

Erst eine konkrete Windmessung am individuellen Standort kann also Aussagen über das tatsächliche Potenzial treffen. Bereits durch die mit einer professionellen Windmessung entstehenden Kosten durch externe Dienstleister werden Kleinstwindkraftanlagen i.d.R. aber oft schon unwirtschaftlich. **Die Installation wird selbst unter günstigen Bedingungen deshalb bis heute also meist nur dem versierten Enthusiasten empfohlen. Eine Ausweisung eines allgemeingültigen wirtschaftlich nutzbaren Potenzials kann im Rahmen der vorliegenden Studie nicht erfolgen.**

Pädagogischer Exkurs: Kleinstwindkraftanlagen zur Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit können Kleinstwindkraftanlagen zu informativen und pädagogischen Zwecken sinnvoll eingesetzt werden um den Nutzen und die Wirkungsweise von erneuerbaren Energien darzustellen. So können an geeigneten Stellen wie zum Beispiel Schautafeln an Wanderwegen oder sonstigen touristischen Einrichtungen Kleinstwindkraftanlagen dazu genutzt werden, diese Schautafeln in einem Inselsystem zu beleuchten. Ggf. kann auch ein Stromzähler zusätzlich die Stromproduktion und das Potenzial aus der Windkraft veranschaulichen. Eine sinnvolle Kombination kann z.B. auch die Einrichtung einer Stromtankstelle für E-Bikes sein, mit der Touristen, aber auch Schulkinder, den Windstrom direkt in das Fahrrad „tanken“ bzw. laden können.

Solche Projekte sind jedoch stets im Lichte der Öffentlichkeits- und Aufklärungsarbeit und nur kaum im Sinne einer wirtschaftlichen Stromerzeugung zu sehen.

5.2.2.2 Kleinwindkraftanlagen

Als Kleinwindkraftanlagen werden Windkraftanlagen mit Höhen ab 10 m und bis zu maximal 50 m bezeichnet. Sie unterscheiden sich von Kleinstwindkraftanlagen durch die höhere Leistung und die

deutlich höhere Bauhöhe, die bestehende Gebäude und die Vegetation überragen. Kleinwindkraftanlagen können im Gegensatz zu den zuvor dargestellten Kleinstwindkraftanlagen auf Grund der Geräuschmissionen nicht mehr in Wohngebieten errichtet werden. Mit zunehmender Leistung und entsprechendem Winddargebot können Kleinwindkraftanlagen jedoch auch wesentlich mehr Strom erzeugen. In vielen Fällen können sich Kleinwindkraftanlagen für Gewerbeansiedlungen und landwirtschaftliche Betriebe im Außenbereich, abseits von Wohnbebauung, und mit dem notwendigen Strombedarf eignen. Denn auch Kleinwindkraftanlagen dienen in aller Regel der Eigenstromerzeugung und nicht der Einspeisung in das öffentliche Stromnetz. So steht die Wirtschaftlichkeit der Anlagen maßgeblich in direktem Zusammenhang mit dem Anteil des selbst verbrauchten Stroms. Untersuchungen haben gezeigt, dass ein wirtschaftlicher Betrieb von Kleinwindkraftanlagen in Abhängigkeit zum Winddargebot i.d.R. erst bei sehr hohen Eigenverbrauchsanteilen von mindestens 50 % bis 100 % des erzeugten Stroms möglich ist. Kleinwindkraftanlagen können also vor allem dann wirtschaftlich betrieben werden, wenn mindestens und möglichst rund um die Uhr dieselbe Stromlast benötigt wird, wie an Windkraftleistung installiert ist. Einer installierten Windkraftleistung in Höhe von z.B. 20 kW_{el} sollte also möglichst stets eine Last in derselben Höhe von mindestens 20 kW_{el} gegenüberstehen. Die Wirtschaftlichkeit des Windrads ergibt sich durch die eingesparten höheren Stromkosten aus dem öffentlichen Stromnetz.



Abb. 49: Aufbau einer Kleinwindkraftanlage in Italien

(QUELLE: AEOLOS WIND ENERGY LTD 2017)

Es kann davon ausgegangen werden, dass Standorte, die in 10 m Höhe durchschnittliche Windgeschwindigkeiten von über 3 m/s aufweisen (vgl. Abb. 47) grundsätzlich geeignet sind, wenn die errichteten Windräder frei angeströmt und nicht im Wirkungsfeld eines turbulenten Strömungsbereiches (vgl. Abb. 48) liegen (C.A.R.M.E.N. e.V. 2021). An Standorten, die in 10 m Höhe Windgeschwindigkeiten in Höhe von 3 m/s aufweisen, sind bei einer Kleinwindkraftanlage mit 20 kW_{el} elektrischer Leistung Energieerträge in Höhe von bis zu 30.000 kWh_{el}/a möglich. Kleinwindräder mit 50 kW_{el} elektrischer Leistung können bereits Energieerträge in Höhe von bis zu 70.000 kWh_{el}/a erzielen.

Theoretisch könnten Kleinwindkraftanlagen in den Gewerbegebieten im Westen und Südwesten des Gemeindegebiets interessant sein. Dort befinden sich Verbraucher mit hohen Stromverbräuchen. Der Bayerische Windatlas weist dort aber leider zu geringe mittlere Windgeschwindigkeiten von 2,0 bis 2,5 m/s aus. An den windhöffigeren Standorten finden sich dagegen keine größeren Stromverbraucher. **Im Gebiet des Marktes Eggolsheim ist deshalb auf Basis der vorhandenen Informationen kein**

Potenzial für Kleinwindkraft ersichtlich. Ggf. könnte aber durch konkrete Messungen bei den Verbrauchern in den Gewerbegebieten ein dennoch lokal vorhandenes Potenzial ermittelt werden.

5.2.2.3 Große Windkraftanlagen

Große moderne Onshore-Windkraftanlagen weisen heute Bauhöhen von insgesamt ca. 200 bis ca. 270 m auf und erzeugen bei günstigen Windbedingungen eine elektrische Leistung von ca. 3 bis 6 Megawatt. Damit große Windkraftanlagen wirtschaftlich betrieben werden können, sind i.d.R. mindestens durchschnittliche Windgeschwindigkeiten in Nabenhöhe ab ca. 5 - 6 m/s notwendig. Das Potenzial steht jedoch in engem Zusammenhang mit der statistischen Häufigkeitsverteilung und steigt mit dem Anteil höherer Windgeschwindigkeiten, bei denen die Windkraftanlagen mit maximaler Leistung Strom erzeugen können.

Aus rein anlagentechnischer und wirtschaftlicher Sicht sind im Gebiet des Markts Eggolsheim geeignete Standorte für große Windkraftanlagen von über **5,0 m/s** vorhanden. Nahezu alle orangenen und roten Bereiche in Abb. 50 würden ein für einen wirtschaftlichen Betrieb von großen Windrädern ausreichendes Winddargebot aufweisen. Diese Gebiete befinden sich insbesondere auf den höheren Ebenen zur Fränkischen Schweiz.

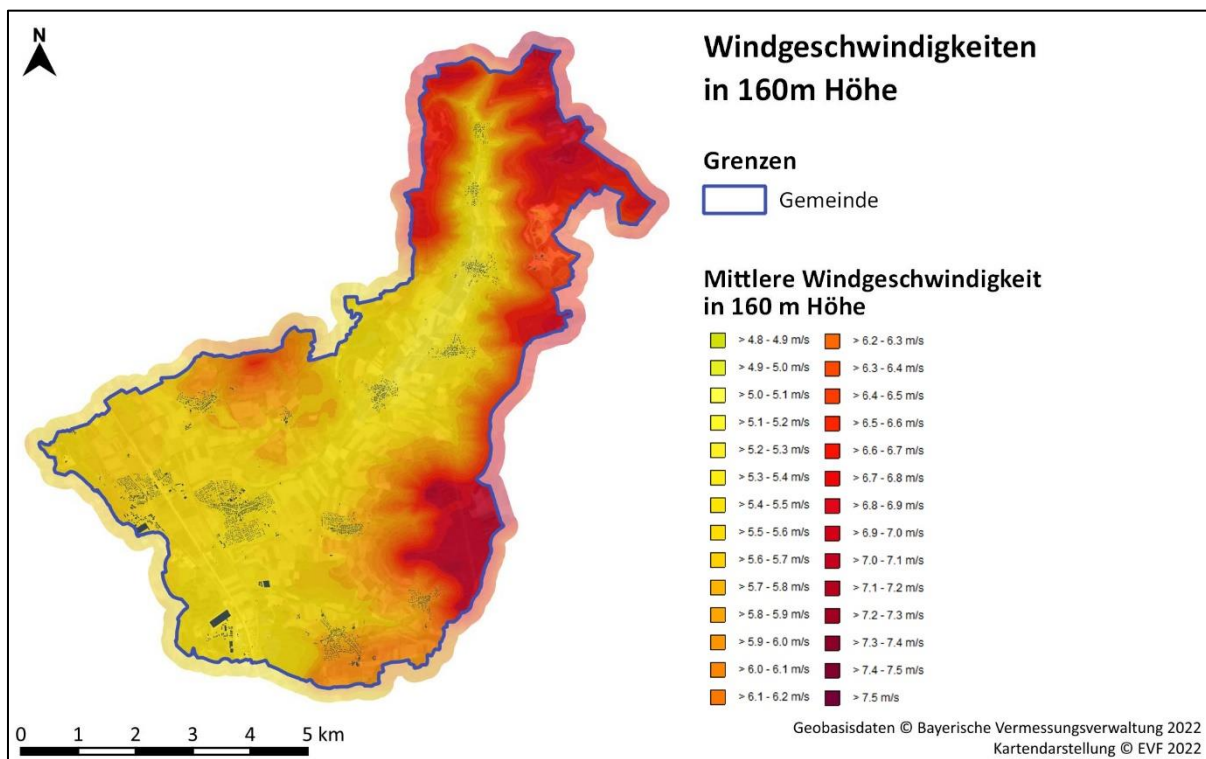


Abb. 50: Mittlere Windgeschwindigkeiten in 160 m Höhe

(QUELLE: StMWMET 2022b, BEARBEITET DURCH EVF 2022)

Aktuelle Regionalplanung

Im Jahr 2014 wurde der aktuell gültige Regionalplan für die Planungsregion Oberfranken-West aufgestellt. Er hat nach Raumordnungsgesetz (ROG) gesetzliche Bindungswirkung. Dieser attestiert neuen modernen Windkraftanlagen ebenfalls einen wirtschaftlichen Betrieb ab bereits **5,0 m/s** durchschnittliches Windaufkommen und hatte deshalb diese Schwelle als Mindestvoraussetzung für eine Berücksichtigung im Aufstellungsverfahren zur Windkraftnutzung zu Grunde gelegt. Im Rahmen der

Standortsuche des Regionalen Planungsverbandes wurde im Regionalplan auf Eggolsheimer Gemeindegebiet 2014 aber kein Vorranggebiet für Windkraftanlagen ausgewiesen.

Die regionalplanerischen Vorgaben haben in diesem Zusammenhang eine ausschließende Wirkung. Das bedeutet, dass in einer isolierten Betrachtung heute ohne weiteres Zutun keine weiteren Windräder mehr möglich sind, da außerhalb der Vorranggebiete keine Windräder errichtet werden dürfen und auf Eggolsheimer Gemeindegebiet heute kein Vorranggebiet ausgewiesen ist.

Neue Rahmenbedingungen durch Energiekrise 2022:

Die einzige Möglichkeit für weitere Windräder ist, nach weiteren geeigneten Standorten zu suchen, und diese in den Regionalplan einzubringen. Dabei müssen jedoch eine Vielzahl weiterer Kriterien beachtet werden (vgl. STMI 2016). Die aktuelle Energiekrise im Zusammenhang mit dem Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine und die in diesem Rahmen veränderten rechtlichen Rahmenbedingungen durch das angepasste Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und insbesondere im Zusammenhang mit dem neuen Wind-an-Land-Gesetz bieten gerade Anlass, nach weiteren möglichen Standorten auf Stadtgebiet zu suchen. Dabei sind vor allem folgende beide Belange von besonderer Relevanz:

- Zum einen misst das neue EEG 2023 den Erneuerbaren Energien einen deutlich höheren Stellenwert bei. Laut §2 EEG liegen die „Errichtung und der Betrieb von Anlagen sowie den dazugehörigen Nebenanlagen [...] **im überragenden öffentlichen Interesse** und **dienen der öffentlichen Sicherheit**. Bis die Stromerzeugung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral ist, sollen die erneuerbaren Energien **als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen eingebracht werden.**“
- Außerdem verpflichtet das neue „Wind-an-Land-Gesetz“ auch Bayern zu einem Flächenziel für Windräder. So müssen in Bayern bis spätestens 2032 mindestens 1,8 % der Landesfläche für die Windkraftnutzung frei gegeben werden. Die bisherige „10H“-Regel (Windräder sollen mindestens einen Abstand zur Wohnbebauung einhalten, der das 10-fache ihrer Gesamthöhe entspricht) widerspricht diesem Ziel und muss deshalb seitens der Bayerischen Staatsregierung überarbeitet werden.

Aus den oben beschriebenen Rahmenbedingungen (u.a. Energiekrise, neues EEG, Wind-an-Land-Gesetz) auf Bundesebene haben sich auch Anpassungen auf Landesebene ergeben. Abweichend von der aktuell gültigen 10H-Regel hat die Landesregierung neue Maßgaben für geeignete Standorte für Windräder definiert. Dabei kann der Abstand der Windräder in Zukunft auf 800 m - 1.000 m zur Wohnbebauung reduziert werden, wenn mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt wird (BAYERISCHE STAATSREGIERUNG 2022A):

- Windenergieanlagen in Vorrang- und Vorbehaltsgebieten, die in einem Raumordnungsplan für die Windkraftnutzung festgesetzt sind. Raumordnungspläne sind das Landesentwicklungsprogramm und die Regionalpläne.
- Windenergieanlagen, die in einem Abstand von bis zu 2.000 Metern um ein Gewerbe- oder Industriegebiet errichtet werden und bei denen der erzeugte Strom überwiegend zur Versorgung der in dem Gewerbe- oder Industriegebiet bestehenden Betriebe bestimmt ist.
- Windenergieanlagen in vorbelasteten Gebieten längs von Haupteisenbahnstrecken, Autobahnen oder vier- oder mehrstreifigen Bundesstraßen in einem Korridor von 500 Metern zzgl. der geltenden Mindest- und Sicherheitsabstände.
- Repowering, bei dem eine bestehende Windenergieanlage modernisiert oder ausgetauscht wird.

- Windenergieanlagen, die auf militärischem Übungsgelände errichtet werden.
- Windenergieanlagen, die im Wald errichtet werden, wenn von der Mitte des Mastfußes zum Waldrand mindestens ein Abstand eingehalten wird, der dem Radius des Rotors entspricht. Voraussetzung ist, dass der Wald bei Inkrafttreten des Gesetzes schon besteht.

Darüber hinaus sollen zur Erreichung des Flächenziels laut Wind-an-Land-Gesetz nun aber **auch Landschaftsschutzgebiete für Windräder freigegeben werden** (BAYERISCHE STAATSREGIERUNG 2022B).

Unter diesen Maßgaben ergeben sich neue Möglichkeiten. Auf Basis der gültigen regionalplanerischen Vorgaben und der neuen Kriterien der Bayerischen Landesplanung wurden die Potenziale für Windkraft im Gemeindegebiet ermittelt. Die folgende Karte in Abb. 51 zeigt die grundsätzlich ungeeigneten Flächen auf Eggolsheimer Gemeindegebiet (rot). Darin enthalten sind Lücken, die sich grundsätzlich für die Windkraft eignen und ausreichend Windgeschwindigkeiten aufweisen (grün). Landschaftsschutzgebiete werden dabei nicht als ausschließendes Kriterium betrachtet.

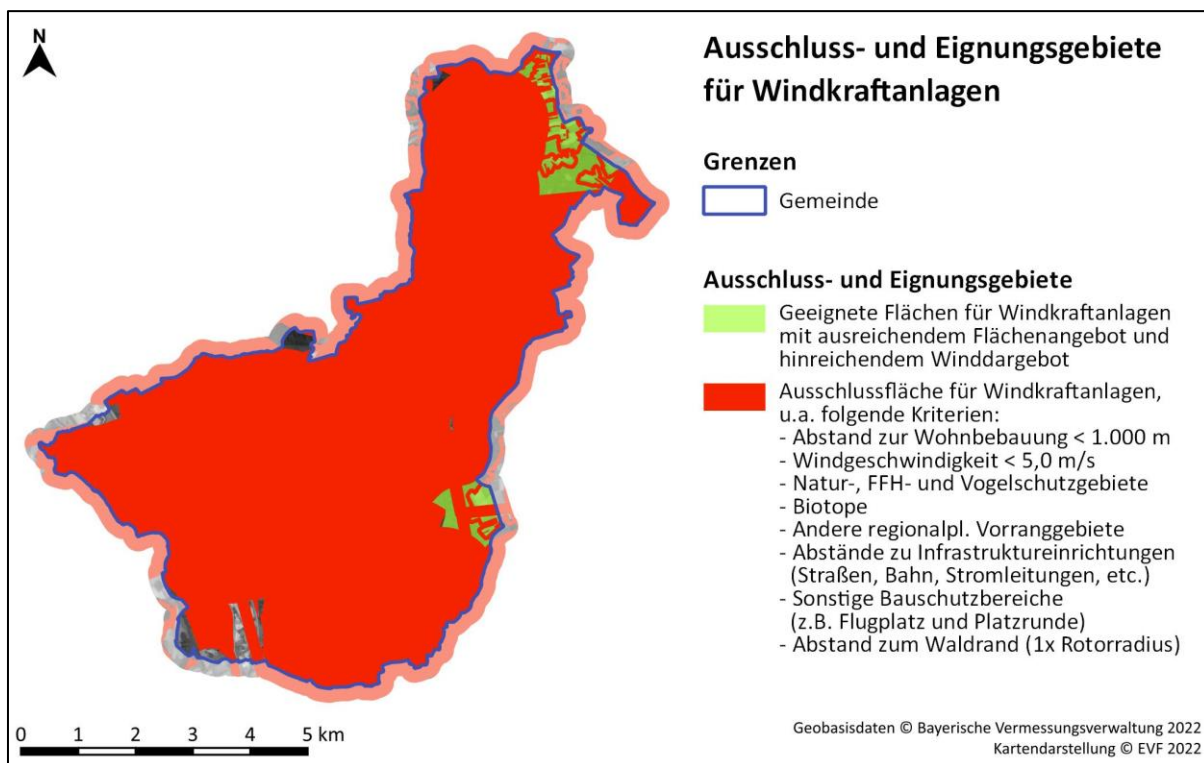


Abb. 51: Ausschlussflächen für Windkraftanlagen

(QUELLE: EIGENE BEARBEITUNG UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Abbildung 52 zeigt, welche der geeigneten Flächen innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes liegen.

Werden die verbleibenden geeigneten Flächen mit den Windgeschwindigkeiten laut Bayerischen Windatlas 2021 kombiniert (nur Windgeschwindigkeiten im Wesentlichen >5,5 m/s) und die für mehrere Windräder zu kleinen Flächen außer Acht gelassen, ergeben sich die in Abb. 53 grundsätzlich geeigneten Flächen, die sich theoretisch im Rahmen der Betrachtung auch als Vorranggebiete für die Windkraftnutzung eignen würden.

Die größte Potenzialfläche befindet sich östlich von Tiefenstürmig. Eine Prüfung der geeigneten Flächen ergab, dass dort theoretisch Potenzial für bis zu neun moderne Windrädern mit einer Leistung von je ca. 5 MW_{el} vorhanden ist. Je Windrad kann bei den vorhandenen Windgeschwindigkeiten von einem Ertragspotenzial in Höhe von knapp 12.500 MWh_{el}/a ausgegangen werden. Die Fläche liegt

größtenteils in einem Landschaftsschutzgebiet. Die Fläche bietet darüber hinaus auch Potenzial, interkommunal auf das Stadtgebiet Heiligenstadts und Unterleinleiters erweitert zu werden. Der südliche Teil des Potenzialgebietes überschneidet sich zudem mit der „horizontalen Hindernisfreifläche“ des südlich gelegenen Flugplatzes Feuerstein (vgl. Abb. 54). Ggf. kann es in dem Bereich zu Konflikten zwischen einer Windkraftnutzung und dem Flugverkehr kommen. Die Errichtung von Windrädern ist in diesem Bereich ggf. nicht möglich, aber auch nicht ausgeschlossen. Dies obliegt einer Einzelfallentscheidung des Luftamts Nordbayern und der Deutschen Flugsicherung (DFS). Die tatsächliche Eignung konnte im Rahmen des vorliegenden Energienutzungsplans nicht abschließend erörtert werden, da die DFS in diesem Zusammenhang erst auf Basis einer konkreten Bauvoranfrage prüfend tätig wird. Der nördliche Teil des Potenzialgebietes ist hiervon aber voraussichtlich nicht betroffen.

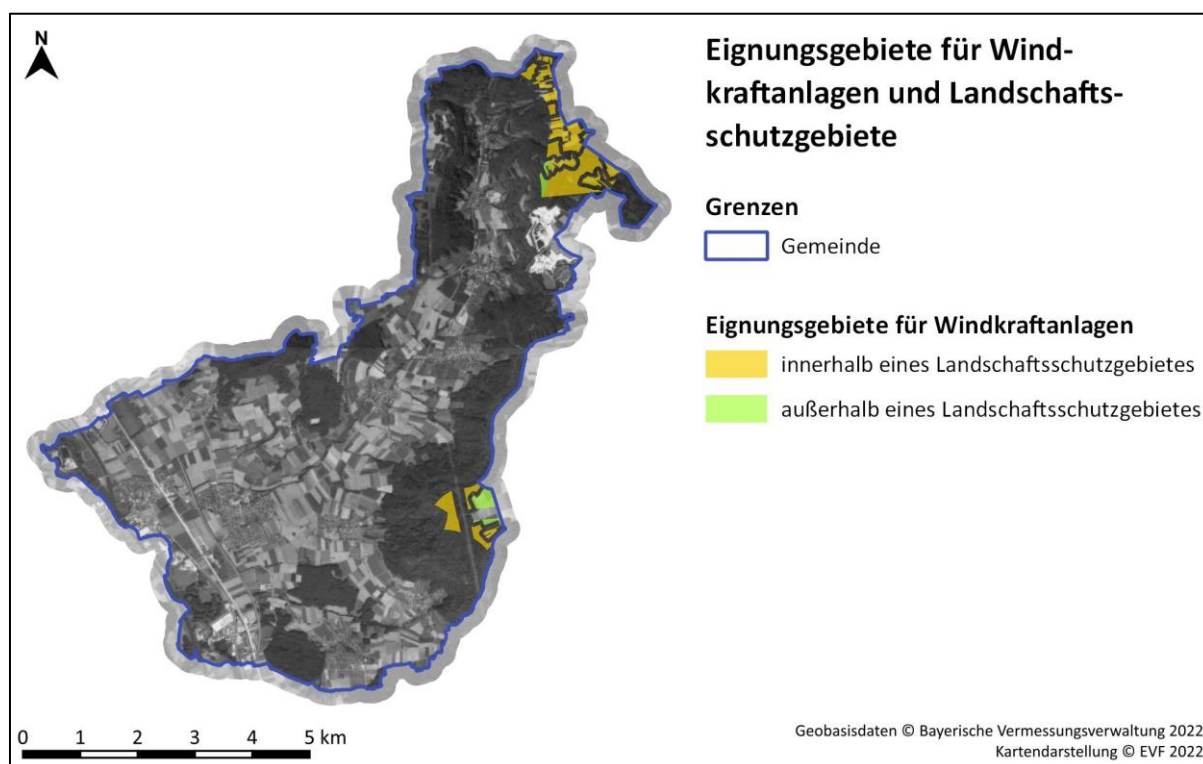


Abb. 52: Eignungsflächen für Windkraftanlagen und Landschaftsschutzgebiete

(QUELLE: EIGENE BEARBEITUNG UND DARSTELLUNG EVF 2022)

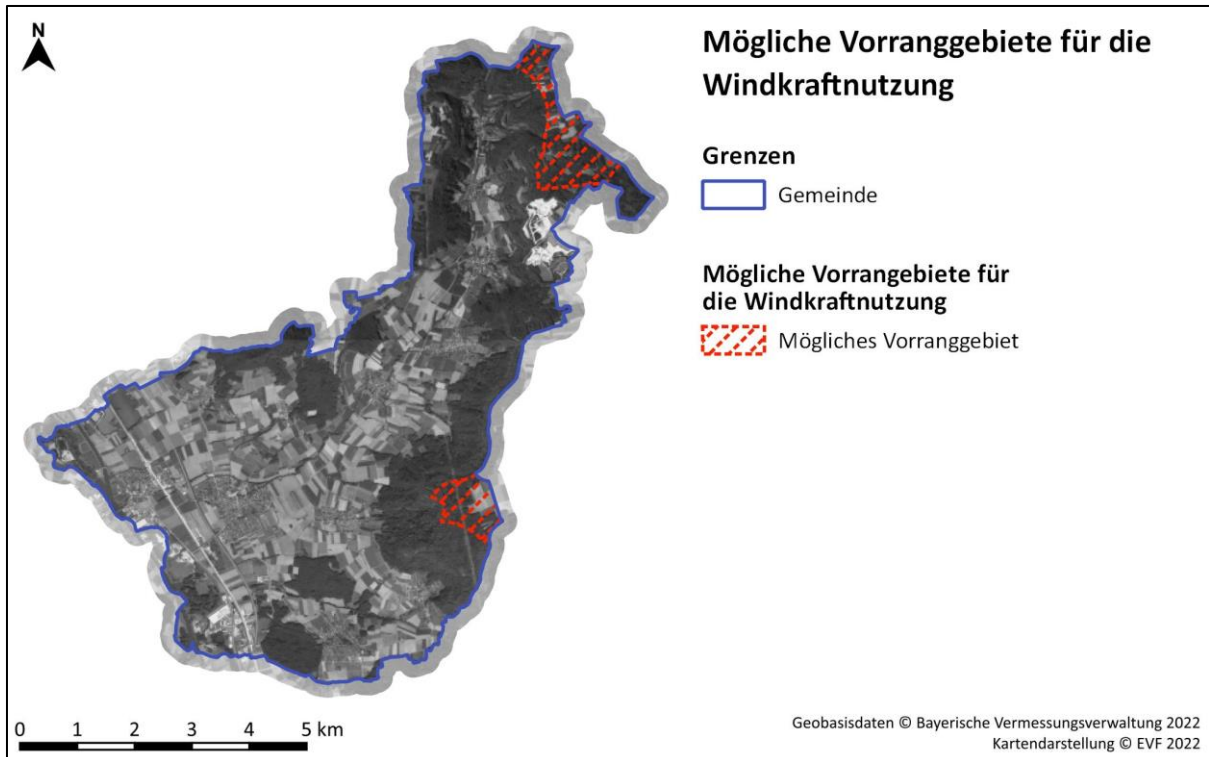


Abb. 53: Mögliche Vorranggebiete für Windkraftanlagen

(QUELLE: EIGENE BEARBEITUNG UND DARSTELLUNG EVF 2022)

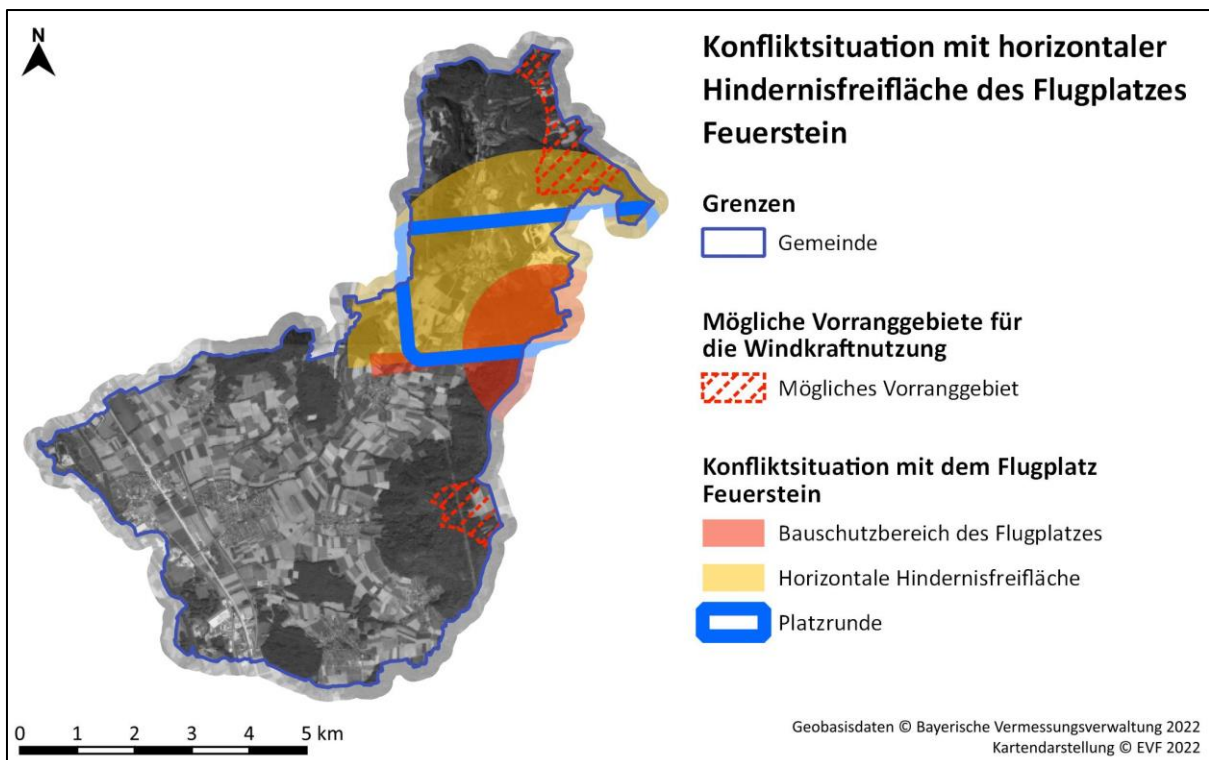


Abb. 54: Mögliche Vorranggebiete für Windkraftanlagen

(QUELLE: EIGENE BEARBEITUNG UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Die Eignungsfläche oberhalb von Kauernhofen weist weniger Konfliktpotenzial mit dem Flugplatz Feuerstein auf und bietet weiterhin Platz für bis zu vier modernen Windrädern mit einer Leistung von je

ca. 5 MW_{el}. Je Windrad kann auch hier bei den vorhandenen Windgeschwindigkeiten von einem durchschnittlichen Ertragspotenzial in Höhe von knapp 12.500 MWh_{el}/a oder sogar höher ausgegangen werden. Die Fläche ist nur zur Hälfte von einem Landschaftsschutzgebiet betroffen. Bis zu zwei Windräder könnten sogar außerhalb eines Landschaftsschutzgebietes errichtet werden. Die Fläche bietet darüber hinaus auch Potenzial, interkommunal auf das Stadtgebiet Ebermannstadts erweitert zu werden.

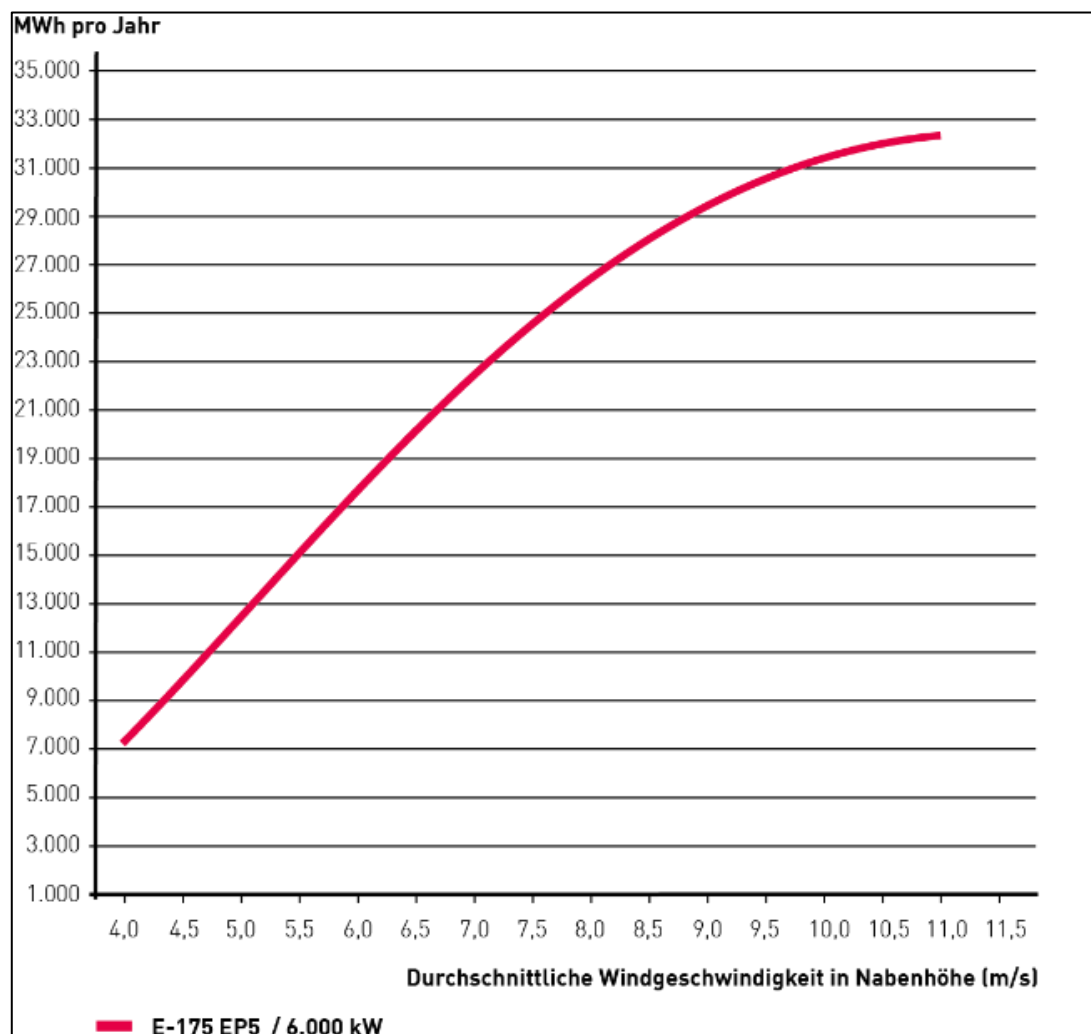


Abb. 55: Ertrag einer modernen Windkraftanlage in Abhängigkeit zur durchschnittlichen Windgeschwindigkeit

(QUELLE: ENERCON 2022)

Das Potenzial auf Eggolsheimer Gemeindegebiet gestaltet sich daher grundsätzlich wie folgt:

Tab. 22: Potenzial für große Windkraftanlagen

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]
Eggolsheim	0	0	162.500	65.000	162.500	65.000

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

5.2.3 Zusammenfassung der untersuchten Potenziale für erneuerbare Energien

Im Folgenden sollen die im Markt Eggolsheim untersuchten Potenziale für erneuerbare Energien zusammengefasst werden.

Potenziale für erneuerbare Energien im Strombereich:

Für den Markt Eggolsheim wurden die Potenziale für PV-Anlagen auf den Dachflächen, auf Parkplätzen und auf Freiflächen sowie das Potenzial für Windkraft sehr detailliert untersucht. Bei den untersuchten Potenzialen handelt es sich um die vielversprechendsten Potenziale für erneuerbare Energien. Während PV-Anlagen auf den Dachflächen vor allem der privaten Strombedarfsdeckung dienen kann und insbesondere mit Speichern sehr hohe Eigenverbrauchsanteile erschließen lässt, kann mit den größeren PV-Anlagen auf Parkplätzen und Freiflächen, sowie mit Windkraftanlagen eine wichtige Infrastruktur zur öffentlichen Grundversorgung geschaffen werden. Dabei ergänzen sich PV-Anlagen und Windkraft häufig sehr gut. In Zeiten hoher Sonneneinstrahlung sind häufig niedrigere Windenergieerträge und zu Zeiten hoher Windenergieerträge niedrigere Solarerträge zu beobachten. Das gesamte ermittelte Potenzial gestaltet sich wie folgt:

Tab. 23: Potenziale für die Nutzung erneuerbarer Energien im Strombereich

Potenzialart	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]
Photovoltaik auf Dachflächen	5.119	6.410	26.437	32.125	31.556	38.535
Photovoltaik auf Parkplätzen	0	0	4.411	5.254	4.411	5.254
Photovoltaik auf Freiflächen	643	854	99.357	99.146	100.000	100.000
Windkraft klein	0	0	0	0	0	0
Windkraft groß	0	0	162.500	65.000	162.500	65.000
Biomasse	7.645	1.550	Nicht untersucht, erwartungsgemäß eher kaum Ausbaupotenzial		7.645	1.550
Wasserkraft	1.006	192			1.006	192
Summe	14.414	9.006	292.706	201.525	307.119	210.531

Hinweis: Aufgrund von Auf- und Abrundungen kann die hier dargestellte Summe von der Summe der zuvor dargestellten Einzelpotenziale leicht abweichen.

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Während der gesamte aktuelle Strombedarf in allen Sektoren in Höhe von ca. 23.597 MWh_{el}/a heute zu etwa 61 % durch erneuerbare Energien gedeckt wird, wird sich der Bedarf durch eine weitgehende Elektrifizierung des Wärme- und des Mobilitäts-Bereichs mehr als verdreifachen (vgl. Abschnitt 5.1.4). Die Erneuerbaren müssen deshalb noch deutlich ausgebaut werden. Ausreichend Potenziale sind vorhanden: Insgesamt könnte mindestens etwa drei- bis viermal so viel erneuerbarer Strom erzeugt werden, wie im Markt Eggolsheim in Zukunft trotz wachsendem Strombedarfs durch Elektrifizierung der Sektoren Wärme und Mobilität benötigt wird. Die Potenziale auf den Dachflächen werden aber selbst bei einer vollen Potenzialnutzung nicht ausreichend sein. Ohne PV-Anlagen auf den Freiflächen und ohne Windräder wird eine gesicherte Stromversorgung in Zukunft nicht machbar sein. Für die Zukunft gilt also, dass wenigstens so viel erneuerbare Energien genutzt werden sollten, wie benötigt werden. Dies steigert insbesondere in Anbetracht der Energiekrise 2022 auch die Resilienz gegenüber Kostensteigerungen und mindert die Abhängigkeit von Importen fossiler Energieträger. Darüber hinaus sollte ohnehin mehr erneuerbarer Strom erzeugt werden, als im eigenen Gemeindegebiet verbraucht wird.

Denn auch die umliegenden Verdichtungsräume, die Arbeitsplätze für die auf dem Land lebende Bevölkerung bieten und diese mit zentralörtlichen Funktionen versorgen, sind auf die Stromproduktion im Umland angewiesen. Ganz allgemein wird davon ausgegangen, dass ländliche Gemeinde ein Mehrfaches von erneuerbaren Energien erzeugen sollten, wie sie selbst benötigen.

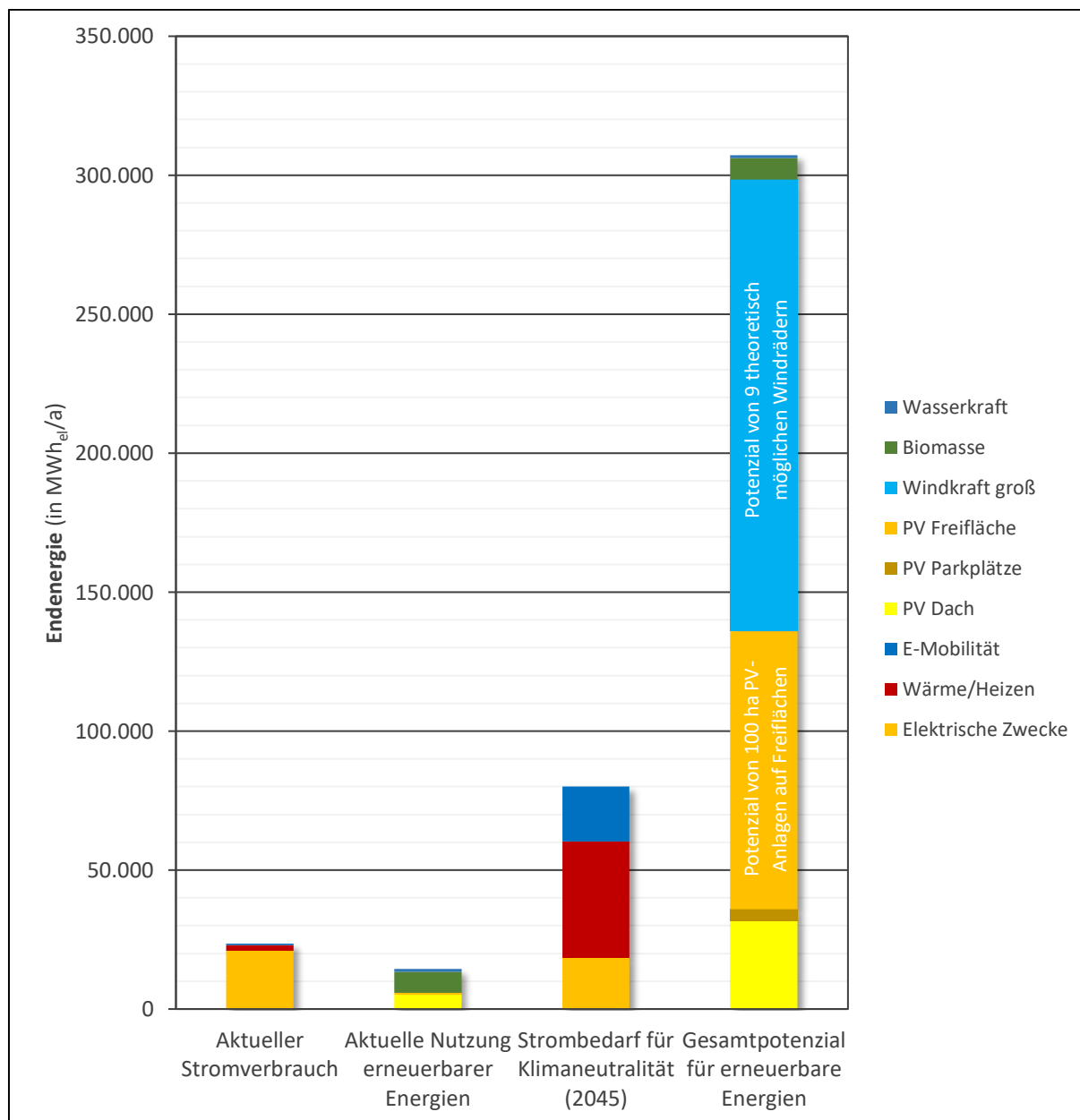


Abb. 56: Gegenüberstellung des Stromverbrauchs und der Potenziale für erneuerbarer Energien

(QUELLE: EIGENE BEARBEITUNG UND DARSTELLUNG EVF 2022)

6 Good-Governance bei Erneuerbare-Energien-Projekten

Good Governance bezieht sich auf eine effektive und effiziente Regierungsführung, die auf Transparenz, Verantwortung, Teilhabe und Gerechtigkeit basiert. Sie beinhaltet die Umsetzung von Gesetzen und Regelungen, die Schutz der Menschenrechte garantieren und die Verwaltung der öffentlichen Mittel und Ressourcen in einer verantwortungsvollen und ethischen Art und Weise. Good Governance ist wichtig für eine gesunde Demokratie und den Fortschritt einer Gesellschaft. Sie trägt zur Stärkung von Vertrauen in die Regierung bei, fördert die Wirtschaftsentwicklung und verbessert das Leben der Menschen. Eine Regierung, die Good Governance praktiziert, ist in der Lage, effektiv auf die Bedürfnisse und Herausforderungen ihrer Bürger zu reagieren und eine nachhaltige Zukunft für ihre Gesellschaft zu gestalten.

Zu den Merkmalen von Good Governance gehören u.a. die effektive Kontrolle und Überwachung fairer Verwaltungsverfahren, offene und transparente Entscheidungsfindung, Schutz von Menschenrechten und Rechtsstaatlichkeit, Beteiligung der Bürger an politischen Prozessen sowie Verantwortung und Rechenschaftspflicht. Eine Kommune, die Good Governance praktiziert, sollte die Beteiligung der Bürger an den Entscheidungsprozessen sicherstellen, indem sie offene und transparente Kommunikationskanäle bereitstellt und ihnen Gelegenheit gibt, ihre Meinung und Bedenken zu äußern.

Um Good Governance zu fördern, ist es wichtig, dass Regierungen und Kommunen, Zivilgesellschaft und die Medien zusammenarbeiten. Die Regierung muss offen für Kritik und Feedback sein, während die Zivilgesellschaft und die Medien eine wichtige Rolle bei der Überwachung der Regierungspraktiken und der Förderung von Transparenz und Verantwortung spielen.

6.1 Transparente Kommunikation

Im Zusammenhang mit der anstehenden Transformation hin zu einer klimaneutralen Energieversorgung sollten die Implikationen transparent und offen kommuniziert werden (vgl. Abschnitt 2.12, 2.13). Es ist wichtig, dass die Notwendigkeit des Ausbaus erneuerbarer Energien von allen Bürgern verstanden wird. Wesentliche Merkmale der anstehenden Transformation der Energieversorgung sind für die BürgerInnen des Markts Eggolsheim u.a.:

- **Erhöhung der Versorgungssicherheit Deutschlands durch den Ausbau erneuerbarer Energien**
Der Ausbau von erneuerbare Energien-Anlagen erhöht signifikant die Versorgungssicherheit und die Unabhängigkeit Deutschlands zu den Herkunftsländern fossiler Energien. Das EEG räumt den erneuerbaren Energien in §2 EEG deshalb Vorrang gegenüber anderen Belangen ein und unterstreicht damit die Bedeutung für die öffentliche Sicherheit. Zur Schaffung dieser öffentlichen Sicherheit sieht das EEG auch Ausbaukorridore für PV-Anlagen und für Windkraftanlagen vor. Diese Anlagen müssen in den Kommunen errichtet und betrieben werden. Die Kommune muss deshalb mindestens im Sinne der öffentlichen Sicherheit dafür Sorge tragen, dass ausreichend erneuerbare Energien zur Deckung des eigenen Bedarfs zur Verfügung stehen. So gehört die Versorgung mit Strom, Licht und Energie zum eigenen originären Wirkungskreis (Art. 83 Bayerische Verfassung) und liegt damit in der Verantwortung der Gemeinden. Die Kommunen sind damit zur Umsetzung und Gestaltung der Energiewende in ihrem eigenen Wirkungsbereich verpflichtet.

- **Interkommunale Kooperation**

Im Rahmen interkommunaler Kooperationen und im Sinne eines gegenseitigen Miteinanders sind Kommunen auch dazu angehalten, andere Kommunen ohne ausreichend Potenziale für erneuerbare Energien auf dem eigenen Kommunalgebiet zu unterstützen. So sind städtische Agglomerationsräume (wie bspw. Erlangen, Forchheim, Bamberg, Nürnberg) perspektivisch auf erneuerbare Energien aus der Region angewiesen und ländliche Kommunen können durch den Stromexport in diese Verdichtungsräume durch Steuereinnahmen, Konzessionsabgaben und Bürgerbeteiligung profitieren. Der Markt Eggolsheim sollte als ländliche Kommune deshalb Sorge dafür tragen, dass die Kommune und die Bürger von den notwendigen Energieexporten profitieren.

- **Transparente Kommunikation der Planungen und Entscheidungsfindungen**

Mit der Aufstellung des Energienutzungsplans (ENP) hat sich die Kommune systematisch Gedanken zu den vorhandenen Potenzialen zur Erzeugung der notwendigen erneuerbaren Energien gemacht und eine Planungsgrundlage für die Umsetzung von eigenen Projekten geschaffen. Über die Ergebnisse der darauffolgenden Planungen sollte jederzeit transparent berichtet werden. Bereits während der Entwicklung des ENP wurden die Bürger in Gemeinderatssitzungen von den Ergebnissen unterrichtet und es gab die Möglichkeit der Beteiligung. Darüber hinaus beteiligt der Markt Eggolsheim die Bürger regelmäßig in Bürgerversammlungen.

- **Absehbar steigende Preise für fossile Energieträger auf Grund der gesetzlich festgelegten CO₂-Abgabe und die Vorteile von Wärmepumpen**

Die CO₂-Abgabe hat zum Ziel, dass Deutschland bis 2045 klimaneutral wird. Der CO₂-Preis wird deshalb in den kommenden Jahren sukzessive zur Erreichung dieses Ziels erhöht werden. Hier von kann heute bereits zweifelsfrei ausgegangen werden. Übersetzt bedeutet dies, dass fossile Energieträger (Heizöl, Erdgas) durch die CO₂-Abgabe so teuer werden, dass sie sich bis 2045 niemand mehr leisten kann. Bei neuen Heizungsanlagen betrifft das bereits heute die Investitionsentscheidung, da eine Heizung eine Nutzungsdauer von 20 bis 30 Jahren aufweist und das Ziel der Klimaneutralität bereits in 22 Jahren erreicht sein soll. Jede Investition in eine fossile Öl- oder Gasheizung statt in eine klimaneutrale Wärmepumpe stellt deshalb bereits heute ersichtlich eine Fehlinvestition dar. Aber auch die Potenziale für Biomasse sind begrenzt. Letzteres stellt nahezu die einzige Alternative zu Wärmepumpen dar. Vielmehr sollte die Kommune die Synergieeffekte einer eigenen PV-Anlage und der Nutzung von Wärmepumpen kommunizieren und auf die Vorteile einer eigenen PV-Anlage in Verbindung mit einer Wärmepumpe hinweisen. Mindestens mittel- bis langfristig, d.h. in spätestens 10 bis 20 Jahren, wird die Wärmepumpe die günstigere Variante sein um den Bedarf für Heizenergie bereitzustellen. Die Betriebskosten können durch eine eigene PV-Anlage deutlich gemindert werden.

- **Der anstehende Umstieg auf Elektromobilität**

Die Fachwelt rechnet ubiquitär die Effizienzvorteile der rein batterieelektrischen Elektromobilität vor und die Automobilindustrie hat sich mittlerweile auf den Umstieg zur Elektromobilität eingestellt. Die Bundesziele der Elektromobilität wurden zuletzt am 10.01.2023 auf dem „Mobilitätsgipfel“ mit dem Bundeskanzler und der Automobilindustrie, bei dem das Ziel von 15 Mio. Elektrofahrzeugen bis 2030 (entspricht 30% des deutschen PKW-Bestands) bekräftigt wurde, erneut bestätigt. Auch die EU sieht ein Verbot von Verbrennungsmotoren ab 2035 vor. Der Ausstieg aus dem Verbrennungsmotor ist beschlossen. Die Notwendigkeit des Umstiegs auf Elektromobilität sollte deshalb von der Kommune entsprechend kommuniziert werden. Ebenso die Synergieeffekte einer eigenen PV-Anlage und Elektromobilität. Ebenso sollte die

Kommune Sorge dafür tragen, dass auch Bürgern ohne die Möglichkeit einer persönlichen Ladestation ein ausreichendes Angebot an öffentlichen Ladestationen zur Verfügung steht.

6.2 Sicherstellung einer fairen Beteiligung aller Betroffenen

Größere Anlagen zur Erzeugung von erneuerbaren Energien wirken sich meist nicht nur auf das Grundstück aus auf dem sie errichtet sind, sondern oft auch auf die benachbarten Grundstücke. Weiterhin müssen häufig mehrere Grunddienstbarkeiten eingetragen und naturgemäß die Ableitung der erzeugten Energien über lange Einspeisewege bis zum nächsten Umspannwerk oder Netzverknüpfungspunkt sichergestellt werden. Im Sinne der sozialen Gerechtigkeit sollte die Kommune hier moderierend und steuernd tätig werden. Dazu hat sie mehrere Möglichkeiten:

- **Finanzielle Beteiligung der Kommune selbst**

Zunächst ist die Kommune selbst als Gebietskörperschaft durch die Errichtung von großen Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien betroffen. Verschiedene Gesetze räumen der Kommune das Recht ein, an den Gewinnen beteiligt zu werden. Für die Durchleitung von Strom können Konzessionsabgaben gefordert, durch die erwirtschafteten Gewinne können Gewerbesteuererinnahmen erzielt werden und auch das EEG sieht vor, dass Kommunen am Ausbau durch erneuerbare Energien direkt beteiligt werden können. Die so erzielten Gewinne können von der Kommune für die Allgemeinheit genutzt werden.

- **Finanzielle Beteiligung der Bürger**

Die Kommune kann als Genehmigungsbehörde darauf Einfluss nehmen, welche Projekte zur Nutzung erneuerbarer Energien im eigenen Gemeindegebiet genehmigt werden. Aber auch bei privilegierten Vorhaben, bei denen eine Kommune nicht einfach eine Genehmigung versagen darf, kann durch die Organisation der betroffenen Grundstückseigentümer Einfluss darauf genommen werden, welche Formen der Beteiligungen ein Projektentwickler realisieren muss. So kann darauf hingewirkt werden, dass bei Projektumsetzung eine Bürgerbeteiligung ermöglicht werden muss. Häufig wird dies durch verschiedene Hierarchien der Beteiligung realisiert, in dem sich zunächst die unmittelbaren Anwohner vorrangig an dem Projekt und erst nachrangig weiter Entfernte ebenso an einem Projekt direkt beteiligen können. Die Art der Beteiligung ist dabei immer unterschiedlich und vom Projekt abhängig und ein Projekt kann unterschiedliche Formen der Bürgerbeteiligung aufweisen (näheres hierzu in Abschnitt 6.3).

- **Eigene Flächensicherung bzw. Organisation der Betroffenen (Flächenpacht)**

Die Kommune kann darauf hinwirken, dass sich die Betroffenen organisieren und gemeinsam eine faire Verteilung der mit dem Projekt in Verbindung stehenden Gewinne schaffen. Meist werden größere Projekte wie Windräder oder PV-Anlagen in Pachtmodellen durch einen Projektentwickler oder Betreiber umgesetzt. Ein bestimmter Anteil der erwirtschafteten Gewinne stehen dann für Pachtzahlungen für die betroffenen Grundstücke und für die Eintragung von Dienstbarkeiten zur Verfügung. In dem Zusammenhang werden u.a. Grundstücke für die eigentliche Anlage, für Montage- und Wartungsflächen, für Abstandsflächen, für Zuwegungen und für die Einspeisung benötigt. Für den einzelnen betroffenen Grundstückseigentümer ist es i.d.R. unmöglich, das Gesamtprojekt hinsichtlich einer fairen Verteilung von Entschädigungszahlungen zu überblicken und nicht alle Projektentwickler sehen grundsätzlich die Notwendigkeit einer fairen Verteilung von Entschädigungen vor. Die Kommune kann hier dabei helfen, dass sich die Grundeigentümer formieren und diese Entschädigungen fair verteilt werden. In sog. Flächenpachten werden beispielsweise alle Grundeigentümer eines Potenzialgebietes in

einem transparenten und fairen Verfahren an den Entschädigungszahlungen beteiligt. Dies verhindert zum einen eine unfaire Verteilung der zur Verfügung stehenden Zahlungen und zum anderen eine Bevorteilung einzelner Akteure zum Nachteil der Gemeinschaft.

- **Organisation und Förderung von sozialen Projekten bei erneuerbaren Energien-Projekten**
 Durch die gemeinschaftliche Organisation der von einem Projekt betroffenen Grundeigentümer kann die Kommune zudem darauf hinwirken, dass nicht nur die Grundeigentümer, sondern auch alle anderen in räumlicher Nähe betroffenen Bürger von der Umsetzung des Projekts profitieren. Windräder sind beispielsweise hohe Bauten die weithin sichtbar sind und ggf. vereinzelt als störend wahrgenommen werden können. Indem ein fairer Anteil des im Rahmen des Projekts vorgesehenen Beteiligungen auch für soziale Zwecke vorgesehen werden, können auch die übrigen Anwohner von der Umsetzung des Projekts profitieren.

Folgende Tabelle zeigt in dem Zusammenhang ein Beispiel für einen möglichen fairen Verteilungsschlüssel. Die Beteiligung erfolgt über den Anteil der betroffenen Fläche zur jeweiligen Gesamtfläche.

Tab. 24: Beispielhafter Verteilungsschlüssel für eine faire Flächenpacht

Flächenart	Verteilungsschlüssel
Pacht für Grundstückseigentümer:	100%
Gesamtfläche des Windparks (gesamtes Vorranggebiet für Windkraft) erhält:	55%
Folgende Flächen erhalten wegen unmittelbarer Beeinträchtigung einen Bonus: <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentfläche • Kranstellfläche • Abstandsfläche • Wegefläche 	40%
Darüber hinaus werden für soziale Projekte in der Kommune vorgesehen:	5%

(QUELLE: THEGA 2022, EVF 2022)

6.3 Ermöglichung der Partizipation an den Gewinnen von Erneuerbare-Energien-Projekten

Es ist wichtig, dass sich Bürger, Anwohner und Betroffene an der Umsetzung von erneuerbare Energien Projekten finanziell beteiligen können. Dies hat u.a. folgende Vorteile:

- **Demokratisierung der Energieversorgung:** Bürgerbeteiligung an erneuerbaren Energie-Projekten führt zu einer Demokratisierung der Energieversorgung und einer stärkeren Beteiligung der Bevölkerung an den Entscheidungen, die die Energieversorgung betreffen.
- **Förderung der Energiewende:** Die Beteiligung der Bürger an erneuerbaren Energie-Projekten kann dazu beitragen, die Energiewende voranzutreiben und den Übergang zu erneuerbaren Energien zu beschleunigen.
- **Unterstützung lokaler Gemeinden:** Bürgerbeteiligung an erneuerbaren Energie-Projekten kann den Kommunen helfen, ihre Energieversorgung zu sichern und sich unabhängiger von externen Energieanbietern zu machen.

- **Steigerung des Umweltbewusstseins:** Durch die Teilhabe an erneuerbaren Energie-Projekten kann das Umweltbewusstsein der Bevölkerung gesteigert werden und sie lernen, ihren eigenen Energieverbrauch zu reduzieren.
- **Finanzielle Vorteile:** Bürger, die an erneuerbaren Energie-Projekten beteiligt sind, können finanzielle Vorteile erzielen, wie z.B. durch die Vergütung für den erzeugten Strom oder durch den Verkauf von erneuerbaren Energiezertifikaten.

Bürger können sich finanziell an Erneuerbare Energie-Projekten beteiligen, indem sie direkt in das Projekt investieren oder über eine Beteiligungsgesellschaft, die das Projekt entwickelt und betreibt. Hier sind einige der gängigen Beteiligungsmodelle:

- **Direkte Investition:** Bürger können direkt in ein Projekt investieren, z.B. durch den Kauf von Anteilen an einem Windpark oder einer Photovoltaikanlage.
- **Crowdfunding:** Dies ist eine Form des Online-Investierens, bei der viele Menschen kleine Beträge in ein Projekt investieren können.
- **Beteiligungsgesellschaft:** Bürger können in eine Gesellschaft investieren, die Erneuerbare Energie-Projekte entwickelt und betreibt. Die Gesellschaft kann sich an Private oder an institutionelle Investoren wenden, um das Kapital für das Projekt zu beschaffen.
- **Genossenschaft:** Bürger können Mitglied einer Genossenschaft werden, die sich auf Erneuerbare Energie-Projekte spezialisiert hat. Genossenschaften bieten ihren Mitgliedern die Möglichkeit, gemeinsam in Projekte zu investieren und von den erzeugten Einnahmen zu profitieren.
- **Pachtmodell:** Hierbei pachten Bürger oder Kommunen eine Photovoltaikanlage auf ihrem Dach und erhalten dafür eine Vergütung für den erzeugten Strom.

Die Umsetzung eines größeren erneuerbare Energien Projektes übersteigt aber meist die Möglichkeiten einzelner Bürger. Darüber hinaus sind meist auch viele Belange weiterer Bürger und anderer Externer betroffen, weshalb die Umsetzung in einer Gesellschaftsform meist die einzige Möglichkeit ist, solche großen Projekte umzusetzen. Für eine Beteiligung an einem erneuerbare Energien Projekt, wie beispielsweise einer großen PV-Anlage auf einer Freifläche oder einem Windrad/Windpark eignen sich vor allem folgende Modelle. Theoretisch könnten mehrere Alternativen für eine Beteiligung bei ein und demselben Projekt umgesetzt und angeboten werden.



Abb. 57: Bau und Betrieb durch eine Bürger-Energiegenossenschaft

(QUELLE: EIGENE BEARBEITUNG UND DARSTELLUNG EVF 2022)

- Umsetzung durch eine eigene Genossenschaft:** Die interessierten Bürger formieren sich in einer Genossenschaft und entwickeln und Bauen das Projekt selbst. Hierfür sind jedoch das größte Know-How und Engagement der Bürger notwendig. Genauso wie ein spezialisierter Projektentwickler müssten die Genossen das Projekt bauen und umsetzen und sind bei den meisten Investitionsentscheidungen auf sich selbst angewiesen. Im Gegensatz zu einem erfahrenen Projektentwickler kann eine Genossenschaft aber meist nicht dieselbe Projekterfahrung aufweisen. In diesem Zusammenhang ist die Beauftragung eines erfahrenen Projektentwicklers durch die Genossenschaft zu empfehlen. Die gegenseitigen Zuständigkeiten sollten in dem Zusammenhang klar geregelt sein und das Risiko für die Genossenschaft weitestgehend minimieren. Es zeigt sich heute jedoch auch häufig, dass sich nicht ausreichend Interessierte finden, die auch Verantwortung in einer Genossenschaft übernehmen möchten. Daher eignet sich dieses Modell nur in Einzelfällen.
- Direkte Beteiligung des Bürgers an einem Projekt durch Beteiligung an einer GmbH & Co. KG und Erwerb eines Kommanditanteils:** Erneuerbare Energien Projekte werden wegen der gewünschten Beteiligung von Externen häufig in einer sog. „GmbH & Co. KG“ betrieben. Als Beteiligung kann ein Kommanditanteil erworben werden. Durch den Erwerb eines Kommanditanteils kann sich der Bürger direkt an einem erneuerbare Energien Projekt beteiligen. Der Vorteil liegt darin, dass er wirklich genau an dem Projekt beteiligt ist, das z.B. bei ihm vor Ort umgesetzt wird. Der Nachteil liegt jedoch vor allem in der fehlenden Risikostreuung.



Abb. 58: Direkte Beteiligung über einen Kommanditanteil

(QUELLE: EIGENE BEARBEITUNG UND DARSTELLUNG EVF 2022)

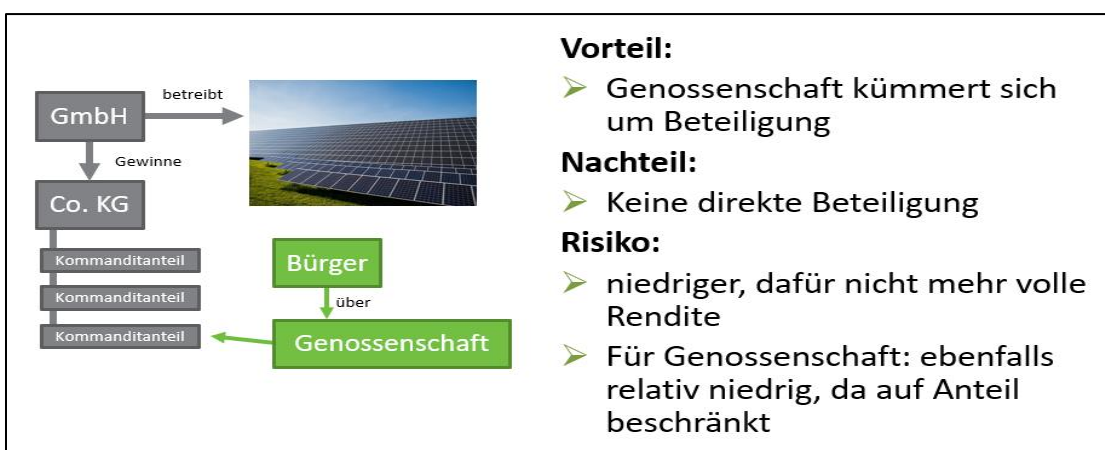


Abb. 59: Beteiligung über eine Genossenschaft

(QUELLE: EIGENE BEARBEITUNG UND DARSTELLUNG EVF 2022)

- **Beteiligung über eine Genossenschaft, die sich an dem Projekt beteiligt:** Ähnlich wie im vorgenannten Punkt beteiligt sich der Bürger über eine Energiegenossenschaft an dem Projekt, indem die Genossenschaft einen Kommanditanteil erwirbt. Im Gegensatz zum vorgenannten Punkt wird die Energiegenossenschaft in den meisten Fällen aber auch an einigen weiteren Projekten beteiligt sein, wodurch sich für den einzelnen Bürger das Risiko breiter streut.
- **Beteiligung durch ein Finanzierungsangebot einer örtlichen Bank:** Der Projektentwickler oder die Kommune kann versuchen darauf hinzuwirken, dass die örtliche Bank als Finanzierer des Projekts eine Art Sparbrief auflegt, mit dessen Einlagen z.B. das erneuerbare Energien Projekt finanziert wird. Da die Bank hier garantierte Zinserträge ausgibt, ist hier für den Bürger die Renditechance meist am geringsten, dafür aber auch am sichersten.



Abb. 60: Beteiligung über ein sicheres Anlageprodukt einer finanzierenden Bank
(QUELLE: EIGENE BEARBEITUNG UND DARSTELLUNG EVF 2022)

Beispiele aus der Region

Es gibt verschiedene Beispiele für Bürgerenergiegenossenschaften in der Region. Die fei Bürgerenergie eG ist eine vor kurzem in Bamberg gegründete Energiegenossenschaft. Die Genossenschaft hat sich zum Ziel gesetzt, die Energiewende durch den Ausbau Erneuerbarer Energien und Effizienzmaßnahmen voranzubringen. Jede interessierte Person kann Mitglied werden. Bereits verschiedene Projekte realisiert haben z.B. die Bürgerenergie EWERG eG aus dem Landkreis Erlangen-Höchstadt oder die Bürger-für-Bürger-Energie eG im Landkreis Forchheim. Die Genossenschaften haben in verschiedene Energieprojekte, wie etwa regionale Wind- oder Solarparks investiert. Zum Beispiel haben beide in Zusammenarbeit mit einer weiteren Genossenschaft und einem Stromanbieter einen Solarpark in Uttenreuth errichtet – von dem dort erzeugten Strom können Bürger aus der Region direkt profitieren (BFB-ENERGIE eG 2014). Eine Zusammenarbeit mit einer der o.g. bürgerlich getragenen Energiegenossenschaften ist für die im Raum stehenden großen Projekte in Eggolsheim sicher von Vorteil.

7 Maßnahmen und Handlungsempfehlungen

7.1 Maßnahmenkatalog

In Abschnitt 8 wurden diverse Annahmen getroffen, auf deren Basis das Szenario „Klimaschutz“ aufgebaut wurde. Aus diesen Annahmen ergibt sich eine Vielzahl von Maßnahmen, die der Markt Eggolsheim im Strombereich umsetzen müsste, damit wichtige Entwicklungen angestoßen werden können. Diese Maßnahmen sind in einem thematischen Maßnahmenkatalog zusammengefasst. Diese Maßnahmen sind im Einzelnen:

1. Öffentlichkeitsarbeit und Management

- 1.1 Umsetzungsmanagement für den Energienutzungsplan
- 1.2 Monitoring und Controlling
- 1.3 Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit und positive Darstellung von Klimaschutz und Energiewende
- 1.4 Benennung eines Energiebeauftragten
- 1.5 Erstellen eines Integrierten Klimaschutzkonzepts
- 1.6 Informationskampagne Photovoltaik und Solarthermie
- 1.7 Informationskampagne für energetische Sanierung und Sanierungsfahrplan
- 1.8 Informationskampagne für Elektromobilität
- 1.9 Kleinstwindkraftanlagen an pädagogisch sinnvollen Orten
- 1.10 Unterstützung von Energiegenossenschaften
- 1.11 Qualifizierung von „Energiepaten“ in den Quartieren und Ortschaften
- 1.12 Austragen von themenspezifischen Events
- 1.13 Netzwerkarbeit mit anderen Kommunen und dem Landkreis
- 1.14 Beitritt zum Klima-Bündnis
- 1.15 Beitritt zum Covenant of Mayors
- 1.16 Fach- und Vernetzungsworkshops für Biogasanlagenbetreiber

2. Planwerk und kommunale Regelungen

- 2.1 Erstellen eines Wärmeplans
- 2.2 Klimaschutz in der Bauleitplanung
- 2.3 Freigabe des PV-Potenzials auf Freiflächen
- 2.4 Energieförderprogramm für Bürger
- 2.5 Erstellen Konzept zur Anpassung an den Klimawandel
- 2.6 Klimawandelanpassung in der Bauleitplanung
- 2.7 Eingabe Vorranggebiet Windkraft östlich von Kauernhofen bei Regionalem Planungsverband
- 2.8 Eingabe Vorranggebiet Windkraft östlich von Tiefenstürmig bei Regionalem Planungsverband
- 2.9 Bewerbung um Modellprojekte und Akquise von Partnern

3. Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung

- 3.1 Einführung Kommunales Energiemanagement
- 3.2 Vermeidung von Standby-by-Verbräuchen bei Elektrogeräten
- 3.3 Durchführung von Schulprojekten im „fifty-fifty“-Ansatz
- 3.4 Installation von Energiezählern für Energiemanagement
- 3.5 Einbau intelligenter Steuerungs- und Regeltechnik
- 3.6 Qualifizierte Energieberatungen für kommunale Gebäude
- 3.7 Energetische Sanierung der Gebäude nach Effizienzhaus-Standard
- 3.8 Neubauten nur nach besonders ambitionierten Effizienzhaus-Standard

3.9 Neubauten gemäß nachhaltiger Zertifizierungssysteme (LEED, DGNB, etc.)

4. Nutzung regenerativer Energien

- 4.1 PV-Dachanlagen an kommunalen Liegenschaften
- 4.2 Bau des Windparks bei Kauernhofen
- 4.3 Bau des Windparks bei Tiefenstürmig
- 4.4 Bau von PV-Anlagen auf Freiflächen
- 4.5 Errichtung Elektrolyseur und Wasserstoffspeicher
- 4.6 Kompensation CO₂-Emissionen / Aktive CO₂-Entfernung aus der Atmosphäre

5. Mobilität und Verkehr

- 5.1 Ausbau der Ladeinfrastruktur - kommunale Grundversorgung - Prioritätsstufe 1
- 5.2 Ausbau der Ladeinfrastruktur - kommunale Grundversorgung - Prioritätsstufe 2
- 5.3 Ausbau der Ladeinfrastruktur - kommunale Grundversorgung - Prioritätsstufe 3
- 5.4 Sukzessiver Austausch der eigenen Fahrzeugflotte mit Elektrofahrzeugen
- 5.5 Ausbau der eigenen betriebsinternen Ladeinfrastruktur
- 5.6 Eigenes Förderprogramm für Elektromobilität

Der Maßnahmenkatalog ist nicht abschließend und stellt nur die wichtigsten notwendigen Maßnahmen dar. Im kommunalen Entscheidungsfindungsprozess sollte stets nach neuen Möglichkeiten gesucht werden, den Klimaschutz weiter voranzubringen.

Jede Maßnahme wird in einem Maßnahmenblatt ausführlich beschrieben. Die Priorität der Maßnahmen kann wie folgt verstanden werden:

Tab. 25: Kategorisierung der Prioritäten der Maßnahmen im Maßnahmenkatalog

Stufe	Beschreibung (nominale Aufzählung)
Priorität 1	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist ein deutlich positives Kosten-/Nutzen-Verhältnis gegeben! • Es sind kurze Amortisationszeiten zu erwarten! • Es besteht ein sehr großes Einsparpotenzial (Primärenergie und THG- wie Schadstoff-Emissionen) • Die Maßnahme sollte besonders schnell umgesetzt werden.
Priorität 2	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist ein positives Kosten-/Nutzen-Verhältnis gegeben. • Es sind mittlere Amortisationszeiten zu erwarten. • Es besteht ein großes Einsparpotenzial (Primärenergie und THG- wie Schadstoff-Emissionen)
Priorität 3	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist wahrscheinlich ein positives Kosten-/Nutzen-Verhältnis gegeben. • Amortisationszeiten liegen innerhalb, aber wahrscheinlich nahe der angenommenen maximalen „Lebensdauer“ der Maßnahme.
Priorität 4	<ul style="list-style-type: none"> • Positives Kosten-/Nutzen-Verhältnis aktuell deutlich <u>nicht</u> gegeben. • Ggf. ist die Maßnahme aus bestimmten Gründen aktuell (noch) nicht umsetzbar. • Zukünftige Entwicklung und/oder technologischer Fortschritt können dazu führen, dass die Maßnahme in unbestimmter Zeit umgesetzt werden könnte. • Wenn die Maßnahme umgesetzt werden könnte, würde sie theoretisch zu den Prioritäten 1, 2 oder 3 gezählt.


(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

Ganz wichtig im Zusammenhang mit der Darstellung der Prioritäten: Keine der dargestellten Maßnahmen ist unwichtig um die Klimaschutz-Ziele zu erreichen! Mit Darstellung der Prioritäten soll lediglich der Versuch unternommen werden, die Priorität einzelner Maßnahmen hierarchisch zu sortieren. Maßnahmen mit höherem Potenzial weisen i.d.R. eine höhere Priorität auf als Maßnahmen, die zwar Einsparpotenziale erschließen lassen, aber im Verhältnis nicht so viel Einsparpotenzial erwarten lassen wie andere. Teilweise wurden bestimmte Prozesse auch bereits im Entwicklungsprozess des vorliegenden Energiekonzepts angestoßen und weisen deshalb eine hohe Priorität auf.

Die Maßnahmenblätter geben darüber hinaus Auskunft über eine Vielzahl wichtiger Informationen. Hierbei handelt es sich u.a. um das Ziel und den Zweck der Maßnahme, den Planungshorizont, die ersten Schritte zur Umsetzung, ggf. vorhandene Förderprogramme sowie um anstehende und absehbare Kosten. Neben dem potenziellen energetischen Einsparpotenzial sind auch Hinweise zu lokalen und regionalen Wertschöpfungseffekten und Indikatoren für eine erfolgreiche Umsetzung aufgeführt.

Die Maßnahmenblätter sind wie folgt aufgebaut:

Tab. 26: Erklärung Maßnahmenblatt

Thematischer Bereich		<i>Der Leuchtturm zeigt ganz spezielle</i>					Priorität
Nr. und Maßnahmentitel		<i>Vorzeigeprojekte mit großer Außenwirkung an</i>			Siehe Tabelle 69		
Referenz:	Angabe über die der Maßnahme zu Grunde liegende(n) Untersuchungen(en).						
Zielgruppe:	Die Zielgruppe, die durch die Maßnahme erreicht werden soll.						
Mögliche Beteiligte:	Die möglichen Beteiligten, die zusammen mit der Kommune bei der Umsetzung beteiligt sein können.						
Planungshorizont:	Der Zeitraum, in welchem die Maßnahme umgesetzt werden kann bzw. sollte. Da Maßnahmen im vorliegenden Maßnahmenplan ggf. voneinander abhängen und zeitlich aufeinander abgestimmt sind, sollte bei zeitlichen Verschiebungen deren Interdependenz beachtet werden. Fette Jahreszahlen mit intensiverer farblicher Markierung deuten die Kernzeiten mit dem meisten Aufwand an.						
Ziel:	Das Ziel, das mit der Umsetzung der Maßnahme verfolgt wird.						
Beschreibung:	Kurzbeschreibung der Maßnahme						
Hebelwirkung:	Kosten-/Nutzenverhältnis bezüglich Investitionen und eingesparten THG-Emissionen; ggf. sind Folgewirkungen berücksichtigt, wenn es sich um animierende Maßnahme handelt.						
Erste Schritte:	Die ersten Schritte, die zur Umsetzung der Maßnahme erforderlich sind.						
Investition/Kosten/Aufwand:	<p>Die konservativ und i.d.R. überschlägig abgeschätzten Nettokosten bzw. der Aufwand, der/die mit der Umsetzung verbunden sind. I.d.R. sind ausschließlich die Kosten bzw. der Aufwand der Kommune ausgewiesen. Ggf. sind auch weitere Hinweise zu Kosten Externer aufgeführt.</p> <p>Das Feld ist wie folgt farblich kodiert:</p> <p>Geringer Investitionsbedarf: 0 bis < 15.000 €</p> <p>Mittlerer Investitionsbedarf: 15.0000 € bis < 100.000 €</p> <p>Hoher Investitionsbedarf: > 100.000 €</p>						
Förderung:	Ggf. vorhandene Förderprogramme aus dem Energiebereich. Die Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.						
Einsparung Endenergie:	Die mit der Umsetzung der Maßnahme erzielbare Einsparung von Endenergie.						
Einsparung Primärenergie:	Die mit der Umsetzung der Maßnahme erzielbare Einsparung von nicht regenerativer Primärenergie.						
Einsparung Emissionen:	Die mit der Umsetzung der Maßnahme erzielbare Einsparung von Treibhausgasemissionen.						
Wertschöpfungseffekte:	Die überschlägig abgeschätzten lokalen und regionalen Wertschöpfungseffekte. Wertschöpfungseffekte, die deutlich außerhalb der Gemeinde und der näheren Umgebung erzielt werden, werden nicht betrachtet.						
Erfolgsindikatoren:	Zeithorizont 1. Evaluation			Zeithorizont 2. Evaluation			
Bewertung:	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut	
Stand der Umsetzung zum Zeitpunkt der Evaluation in Relation zur Annahme im Szenario „Klimaschutz“	Weniger als angenommen	Wie angenommen	Mehr als angenommen	Weniger als angenommen	Wie angenommen	Mehr als angenommen	
Anmerkungen:	Weitere Anmerkungen zur Maßnahme.						

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

Auf den folgenden Seiten sind die Maßnahmen im Detail dargestellt.

Öffentlichkeitsarbeit und Management		Priorität
1.1 Umsetzungsmanagement		1
Referenz:	-	
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim	
Mögliche Beteiligte:	Klimaschutzmanagement des Landkreises (beratend), externe Dienstleister	
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45
Ziel:	Umsetzung des vorliegenden Energienutzungsplans (ENP)	
Beschreibung:	<p>Die Umsetzung des ENP und der Maßnahmen ist mit einem nicht zu unterschätzenden Arbeitsaufwand verbunden. Selbst ohne unmittelbare Durchführung (d.h. bei Vergabe von Planungsleistungen an externe Dritte) entsteht bei der Umsetzung der Gesamtheit aller Maßnahmen ein Arbeitsaufwand für Management und ggf. auch für organisatorische Aufgaben. Das Umsetzungsmanagement sollte im Sinne des Qualitätsmanagementverfahrens des European Energy Awards und im Sinne des Energie- und Klimaschutzmanagements (nach <i>dena</i>) durchgeführt werden. Darüber hinaus sollten zur Erfolgskontrolle ein Controlling und Monitoring (vgl. Maßnahme 1.2) durchgeführt werden. Bei den meisten Maßnahmenblättern sind hierfür Erfolgsindikatoren hinterlegt, an Hand derer der Umsetzungserfolg überprüft werden kann. Auch hierfür entsteht ein nicht zu unterschätzender Arbeitsaufwand.</p> <p>Zur erfolgreichen Umsetzung des ENP ist es deshalb erforderlich, ein zielführendes Umsetzungsmanagement zu installieren. Dies kann durch Übertragung der hierfür notwendigen Zeitkontingente an bestehende Mitarbeiter in der Verwaltung, oder aber z.B. auch durch Schaffung einer neuen Stelle erfolgen. Durch Vergabe von Managementaufgaben an ein Management auf Ebene des Landkreises oder an externe Dritte kann das kommunale Umsetzungsmanagement zusätzlich entlastet werden.</p>	
Hebelwirkung:		hoch
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Beratung über Art des gewünschten Umsetzungsmanagements Herbeiführen eines Beschlusses der Entscheidungsgremien zur Umsetzung des ENP Akquise geeigneten Personals, Aufgabenzuweisung an bestehendes Personal und/oder Vergabe von Managementaufgaben an Dritte 	
Förderungen:	<ul style="list-style-type: none"> Ggf. Bayerisches Förderprogramm „Förderung von Energiekonzepten und kommunalen Energienutzungsplänen“; Umsetzung von kommunalen Energienutzungsplänen (externe Dienstleister) KommKlimaFör Nationale Klimaschutzinitiative (Projektstelle; siehe auch Maßnahme 1.5) 	
Investition/Kosten/Aufwand:	<ul style="list-style-type: none"> Bruttoarbeitgeberkosten für Personalstelle (siehe auch Hinweise zur Schaffung einer Personalstelle in Maßnahme 1.5) bzw. Kosten externer Dienstleister 	
Einsparung Endenergie:	Das Umsetzungsmanagement koordiniert, organisiert und steuert die Umsetzung von Maßnahmen, die Einspareffekte erzielen, die Nutzung erneuerbarer Energien fördern und regionale wie lokale Wertschöpfungseffekte schaffen.	
Einsparung Primärenergie:		
Einsparung Emissionen:		
Wertschöpfungseffekte:		
Anmerkungen:	Bestimmte Maßnahmen (1.2 - 1.5) lassen sich mit Maßnahme 1.1 kombinieren. Die Ziele des Klimaschutzkonzepts des Landkreises Forchheim sollten ebenfalls verfolgt werden!	

Öffentlichkeitsarbeit und Management		Priorität																							
1.2 Monitoring und Controlling		1																							
Referenz:	-																								
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim																								
Mögliche Beteiligte:	Klimaschutzmanagement des Landkreises (beratend), externe Dienstleister																								
Planungshorizont:	Im Jahr 20 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td style="background-color: #f2f2f2;">26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td style="background-color: #f2f2f2;">31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td style="background-color: #f2f2f2;">36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td><td style="background-color: #f2f2f2;">41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td></tr></table>		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45			
Ziel:	Erfolgskontrolle bei der Umsetzung des Energienuutzungsplans																								
Beschreibung:	<p>Die erfolgreiche Umsetzung des ENP bedarf eines regelmäßigen Monitorings der Umsetzung von Maßnahmen. In einem Controlling-System sollte die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen kontrolliert und neue Rahmenbedingungen beobachtet werden, um auf diese zielführend reagieren zu können.</p> <p>Dies kann in einem ersten Schritt auf Basis der in den Maßnahmenblättern hinterlegten Erfolgsindikatoren erfolgen, sollte aber auch ganzheitlich in größeren Abständen systematisch durch konkrete Datenerhebung und -auswertung realisiert werden.</p> <p>Für die längerfristige Erfolgskontrolle können unterschiedliche vorhandene Tools genutzt werden. Speziell für diesen Zweck wurde z.B. das Tool „Klimaschutzplaner“ des Klimabündnis e.V. oder „EcoSpeed Region“ der Firma EcoSpeed entwickelt. Durch eine standardisierte, systematisierte und fortschreibbare Auswertungsmatrix können Daten unterschiedlicher Jahrgänge (die zuvor ermittelt werden müssen; durch den vorliegenden ENP liegen diese insbesondere aus dem Jahr 2020 für den Strombereich vor) oder auch interkommunal mit anderen Kommunen in Deutschland verglichen werden. Die systematische und einheitliche Datenerhebungsmethode (BISKO) ermöglicht diesen Vergleich und ermöglicht auch bei erneuter Datenerhebung nach einem längeren Zeitraum (z.B. im Jahr 2025, 2030, 2040) eine vergleichende Erfolgskontrolle.</p> <p>Die Ergebnisse und Ziele sollten (z.B. auf der Homepage der Kommune) veröffentlicht werden.</p>																								
Hebelwirkung:		hoch																							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Herbeiführen der notwendigen Beschlüsse zur Durchführung eines Controllings innerhalb definierter Zeiträume 2. Auswahl eines geeigneten Controlling-Tools 3. Beauftragung eines Fachbüros mit der Dateneingabe für Startbilanz (z.B. auf Basis der Daten des hier vorliegenden Energienuutzungsplans) oder Durchführung im Rahmen von Maßnahme 1.1 																								
Förderungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Bayerisches Förderprogramm „Förderung von Energiekonzepten und kommunalen Energienuutzungsplänen“; Umsetzung von kommunalen Energienuutzungsplänen (externe Dienstleister) • KommKlimaFör • Nationale Klimaschutzinitiative (Projektstelle; siehe auch Maßnahme 1.5) 																								
Investition/Kosten/Aufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Jahreslizenz der benötigten Software (etwa 450 €/600 € pro Jahreslizenz bei „Klimaschutzplaner“ bzw. 950 € bis 2.550 € zzgl. Zusatzlizenzen bei Ecospeed Region; der Preis orientiert sich am Umfang der Auswertungs- und Bilanzierungsmöglichkeiten) • Kosten für Dateneingabe der Erstabrechnung durch externen Dienstleister (etwa 2.500 € bis ca. 7.500 € je nach Detaillierungsgrad und genutztem Bilanzierungstool und Umfang) 																								
Einsparung Endenergie:	Maßgeblicher Beitrag zur Umsetzung von Maßnahmen mit Einsparpotenzial und zur Erzielung von Wertschöpfungseffekten.																								
Einsparung Primärenergie:																									
Einsparung Emissionen:																									
Wertschöpfungseffekte:																									
Erfolgsindikatoren:	Es sollten in den Jahren 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045 Erfolgskontrollen der durchgeführten Maßnahmen und bezüglich der Erreichung der Meilensteine der übergeordneten Ziele durchgeführt werden.																								
Anmerkungen:	Die Entwicklung des Klimaschutz-Planers des Klima-Bündnis e.V. wurde durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) 2016 gefördert. Der Klimaschutzplaner wird für die Aufstellung kommunaler Energiebilanzen in Klimaschutzkonzepten seitens BMU empfohlen.																								

Öffentlichkeitsarbeit und Management		Priorität																						
1.3 Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit und positive Darstellung von Klimaschutz und Energiewende		1																						
Referenz:	-																							
Zielgruppe:	Bürger, Unternehmen																							
Mögliche Beteiligte:	Sponsoren, Energieversorgungsunternehmen, Klimaschutzmanagement des Landkreises																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Aufklärung und Animation aller Verbrauchergruppen																							
Beschreibung:	<p>Die Potenzialanalyse zeigt, dass ein Großteil der Potenziale für Energieeinsparung und Nutzung erneuerbarer Energien durch Investitionen von Privaten und durch Gewerbe- und Industrieunternehmen erfolgen muss. Zwar können viele der hier im vorliegenden Energiekonzept ermittelten und ausgewiesenen Potenziale ökonomisch umgesetzt werden, jedoch verhindern insbesondere fehlende Informationen oder mangelnde Aufklärung in vielen Fällen eine zügige und zielführende Nutzung dieser Potenziale.</p> <p>Es sollte daher an möglichst vielen Stellen Öffentlichkeitsarbeit betrieben werden. Neben dem ökologischen Nutzen sollte stets der ökonomische Vorteil durch Energieeinsparungen und der Nutzung regenerativer Energien im Vordergrund stehen. Alle umgesetzten Maßnahmen des ENP sollten möglichst breit in der Öffentlichkeit dargestellt und der ökologische wie auch der ökonomische Nutzen kommuniziert werden.</p> <p>Auf bestehendes Informations- und Ausstellungsmaterial staatlicher Institutionen und diejenigen anderer Verbände und Institutionen sollte zurückgegriffen werden. Ggf. kann lokalspezifisches Informationsmaterial (wie z.B. eigene Flyer) mit Sponsoren kostenneutral erstellt werden. Durch eine gleichzeitige Vernetzung lokaler Dienstleister mit den potenziellen Nutzern kann die Umsetzung von Maßnahmen beschleunigt werden.</p>																							
Hebelwirkung:																	hoch							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Beschaffung von vielfältigem, themenübergreifenden und ausreichendem Informationsmaterial bei bestehenden Quellen: <ol style="list-style-type: none"> Auslage des Informationsmaterials an öffentlichen Orten mit Durchgangsverkehr (regelmäßige Neubeschaffung bei vergriffenem Material!), Ggf. regelmäßige Organisation von Ausstellungen, Ggf. Sponsorensuche für lokalspezifisches Informationsmaterial und Entwicklung mit externem Dienstleister. Stete Aufarbeitung von umgesetzten Maßnahmen für Presse und andere Medien (z.B. umgesetzte Einsparmaßnahmen, die Nutzung erneuerbarer Energien). Darüber hinaus kann auch eine „Energie- und Klimaschutz“-Kampagne regelmäßig im Amtsblatt integriert werden. 																							
Förderungen:	<ul style="list-style-type: none"> Ggf. Bayerisches Förderprogramm „Förderung von Energiekonzepten und kommunalen Energienutzungsplänen“; Umsetzung von kommunalen Energienutzungsplänen (externe Dienstleister) Nationale Klimaschutzinitiative (Projektstelle; siehe auch Maßnahme 1.5) 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Vordergründig: interner Arbeitsaufwand; es kann vielfältiges Informationsmaterial kostenfrei von staatlichen Stellen bezogen werden (ggf. fallen bei größeren Kontingenten Porto-kosten oder Bearbeitungsgebühren an). Eigenes lokalspezifisches Informationsmaterial kann ggf. durch Sponsoren kostenneutral erstellt werden.																							
Einsparung Endenergie:	Durch die Öffentlichkeitsarbeit werden Bürger und Unternehmen dazu animiert, eigene Anstrengungen zu tätigen. Durch die Darstellung erfolgreicher Beispiele (z.B. Sanierung kommunaler Liegenschaften) werden diese Anstrengungen weiterbefördert. Durch Bewerbung örtlicher Dienstleister werden lokale Wertschöpfungskreisläufe geschaffen.																							
Einsparung Primärenergie:																								
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:																								
Erfolgsindikatoren:	Gestiegene Akzeptanz bei den Verbrauchergruppen (ggf. durch Umfragen messbar)																							
Anmerkungen:	Vorlagen für eigenen Druck und/oder direkt bestellbares Informationsmaterial kann u.a. im Publikationsshop der Bayerischen Staatsregierung (https://www.bestellen.bayern.de) in der Rubrik „Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie“ und der Unterrubrik „Energie“ bestellt werden.																							

Öffentlichkeitsarbeit und Management																	Priorität							
1.4 Benennung eines Energie- und/oder Klimaschutzbeauftragten																	1							
Referenz:	-																							
Zielgruppe:	Bürger, Unternehmen																							
Mögliche Beteiligte:	-																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	<ul style="list-style-type: none"> Schaffung einer Anlaufstelle für Energiefragen Schaffung einer Stelle für kommunales Klimaschutzmanagement Energiemanagement in den kommunalen Liegenschaften 																							
Beschreibung:	<p>Im Markt Eggolsheim sollte eine erste qualifizierte Anlaufstelle geschaffen werden, die seitens der Gemeinde den Bürgern und ggf. kleinen Unternehmen für Fragen rund um das Thema Energie zur Seite steht.</p> <p>Die Maßnahme lässt sich bezüglich der fachlichen Kompetenzen sehr gut mit Maßnahme 1.5 (KEM) kombinieren. Denn der kommunale Energiemanager kennt sich ohnehin bereits sehr gut mit Energie aus und kann diesbezüglich (vielleicht auch aus seiner eigenen Erfahrung aus dem täglichen Arbeitsumfeld) unabhängig beraten.</p> <p>Darüber hinaus kann der kommunale Energiebeauftragte vermittelnd zwischen dem Bürger und den Energiedienstleistern sowie weiteren Beratungsangeboten (z.B. Management des Landkreises, Management auf Regierungsebene, spezialisierte Dienstleister, etc.) agieren und auch diesbezüglich unabhängig beratend tätig sein.</p> <p>Damit das so geschaffene Beratungsangebot auch angenommen wird, sollte es entsprechend mit dem Bürger kommuniziert werden (Maßnahme 1.3, 1.6, 1.7, 1.8).</p> <p>Der Zeitaufwand für ein eigenes kommunales Energiemanagement (KEM) kann auf externe Dienstleister ausgelagert werden. Dennoch sollte in der Kommunalverwaltung eine Stelle als kommunaler Multiplikator und für Organisations- und Managementaufgaben entsprechend qualifiziert sein und die Aufgabe als kommunaler Energie- und/oder Klimaschutzbeauftragten wahrnehmen.</p> <p>Ggf. sollte nach einer ersten Anlaufphase nach einer Fortbildung um „Kommunalen Energiewirt“ an der BVS auch eine Fortbildung zum Energiebeauftragten nach ISO 50001 durchgeführt werden. Entsprechende Fortbildungsangebote für Angestellte sind an diversen Stellen verfügbar.</p>																							
Hebelwirkung:																		hoch						
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Beschlussfassung in den Gremien Fortbildung des hierfür vorgesehenen Personals Zuweisung von Kompetenzen und der notwendigen Arbeitszeit (z.B. Energieverbrauchererfassung) 																							
Förderungen:	<ul style="list-style-type: none"> Übernahme der Fortbildungsgebühren „Kommunale/-r Energiewirt/-in (BVS)“ durch das StMWMET KommKlimaFör Nationale Klimaschutzinitiative (Projektstelle; siehe auch Maßnahme 1.5) 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Arbeitsaufwand																							
Einsparung Endenergie:	Unmittelbar keine Einsparungen, jedoch werden Bürger und Unternehmen zur Umsetzung von Einsparpotenzial beraten. Es entstehen indirekte Wertschöpfungseffekte durch Vernetzung des örtlichen Handwerks und anderen Energiedienstleistern mit dem Bürger und Unternehmen.																							
Einsparung Primärenergie:																								
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:																								
Erfolgsindikatoren:	Ende 2023							Ende 2025							Ende 2028									
Bewertung:	gut							gut							sehr gut									
Umsetzungsstand:	Aufgabenzuweisung für Energiebeauftragten ist erfolgt							Fortbildung zum „Kommunalen Energiewirt“ ist erfolgt							Fortbildung zum „Energiebeauftragten ISO 50001“ ist zusätzlich erfolgt									
Anmerkungen:	<p>Die Maßnahme kann gut mit Maßnahme 1.5 (Klimaschutzkonzept) und Maßnahme 3.1 (KEM) kombiniert werden.</p> <p>Siehe auch Anmerkung über die Möglichkeit der Schaffung einer geförderten Personalstelle in Maßnahme 1.1 oder 1.5.</p>																							

Öffentlichkeitsarbeit und Management																	Priorität							
1.5 Erstellen eines Integrierten Klimaschutzkonzepts																	1							
Referenz:	Systematische Umsetzung insbesondere des Maßnahmenpakets 1																							
Zielgruppe:	Bürger, KMU																							
Mögliche Beteiligte:	Externe Dienstleister																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Aufklärung und Animation																							
Beschreibung:	<p>Der vorliegende Energienutzungsplan (ENP) stellt auf fachlicher Ebene ein Planungsinstrument für die Kommune dar, im gesamten Gemeindegebiet systematisch und rational mit Energie umzugehen, erneuerbare Energien und Einsparpotenziale im Strombereich zu nutzen und dem übergeordneten Ziel, das Klima durch eine deutliche Verminderung der Treibhausgasemissionen zu schützen, gerecht zu werden. Ein integriertes Klimaschutzkonzept (iKSK) wäre in den technischen Bereichen nicht so weit in die Tiefe gegangen.</p> <p>Um die Maßnahmen aus dem vorliegenden ENP umzusetzen, bedarf es jedoch auch umfangreicher Aufklärungsarbeit über den Nutzen von Maßnahmen zur Schaffung von Akzeptanz und um die unterschiedlichen Verbrauchergruppen (das größte Einsparpotenzial liegt bei den Privaten!) zur Umsetzung eigener Maßnahmen zu animieren. Für diese gezielte Ansprache liefern iKSK ein fundiertes Konzept.</p> <p>Durch die Aufstellung des ENP wurde bereits der technische Grundstein für ein iKSK gelegt. Hierdurch kann bei der Entwicklung eines iKSK der Fokus ganz gezielt auf die Öffentlichkeitsarbeit gelegt werden. Auf diesem Weg ließen sich z.B. die Informationskampagnen (siehe Maßnahmen 1.6 - 1.8) entwickeln. Durch die integrierte Herangehensweise wird besonders viel Akzeptanz geschaffen.</p>																							
Hebelwirkung:	mittel																							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beschluss über die Aufstellung eines iKSK 2. Ggf. Abstimmung über Inhalt des iKSK mit Klimaschutzmanagement des Landkreises 3. Beantragung Förderung für iKSK: <ol style="list-style-type: none"> a. Beantragung Förderung beim BMU bzw. bei dem zuständigen Projektträger ZUG und (gemäß aktuellster Förderrichtlinie) gleichzeitiger Beschluss über Einstellung eines Klimaschutzmanagers (siehe Anmerkungen) b. Beantragung Förderung für KSK bei Regierung von Oberfranken im Rahmen des Programms „KommKlimaFör“ (ohne Förderung einer eigenen Personalstelle für Klimaschutzmanagement) 4. Öffentliche Ausschreibung zur Erstellung eines iKSK 																							
Förderungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunalrichtlinie des BMU: „Erstvorhaben Klimaschutzkonzept und -management“ • Bayerisches Förderprogramm „KommKlimaFör“ 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	<p>iKSK <u>und</u> Management mit BMU-Förderung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesamtkosten iKSK: ca. 50.000 € (bei 70% Förderung im Jahr 2023; 100% bei Finanzschwäche des Antragstellers; Eigenanteil: ca. 15.000 €) • Personalstelle: ca. 65.000 €/a (bei 70% Förderung im Jahr 2022; 100% bei Finanzschwäche des Antragstellers; Eigenanteil: ca. 20.000 €/a) <p>iKSK mit „KommKlimaFör“ <u>ohne</u> eigene Personalstelle für Klimaschutzmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesamtkosten iKSK: ca. 50.000 € (bei 90% Förderung im Jahr 2022; Eigenanteil: ca. 5.000 €) 																							
Einsparung Endenergie:	Das iKSK entwickelt eine Strategie, die Bürger in die Umsetzung von Maßnahmen einzubinden und zu eigenen Maßnahmenumsetzungen zu animieren. Wertschöpfungseffekte entstehen durch Vergabe an regionale/lokale Dienstleister und durch Folgeinvestitionen bei allen Verbrauchergruppen.																							
Einsparung Primärenergie:																								
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:																								
Erfolgsindikatoren:	Bis Mitte 2023	Bis Ende 2023	Bis Mitte 2024	Bis Mitte 2026																				
Umsetzungsstand	Beschluss zur Aufstellung iKSK ist gefasst	Förderung für iKSK ist beantragt	Klimaschutzmanagement ist installiert, Arbeiten an iKSK haben begonnen	iKSK ist fertiggestellt																				
Anmerkungen:	Bei BMU-Förderung wird eine Stelle für Klimaschutzmanagement mitgefördert! Kombinationsmöglichkeit mit Maßnahme 1.1 und ggf. 1.4 und 1.5!																							

Öffentlichkeitsarbeit und Management		Priorität																						
1.6 Informationskampagne Photovoltaik und Solarthermie		1																						
Referenz:	Abschnitt 6.2.1, bestenfalls aus Umsetzung der Maßnahme 1.5 heraus entwickelt																							
Zielgruppe:	Bürger, KMU																							
Mögliche Beteiligte:	Sponsoren, Werbepartner																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Aufklärung und Animation; Realisierung des Potenzials für Solaranlagen																							
Beschreibung:	<p>Eines der größten und einfach zu erschließenden Potenziale für erneuerbare Energien bei den Privaten liegt in der Nutzung der solaren Strahlungsenergie (vgl. Abschnitt 5.2.1.2 und 5.2.1.3).</p> <p>Insbesondere zur Warmwasserbereitung aber auch zur Heizungsunterstützung kann Solarthermie einen großen Beitrag zur Wärmebedarfsdeckung leisten. Selbst in Bestandsgebäuden können solche Anlagen relativ unkompliziert in das bestehende Heizungssystem integriert werden. Darüber hinaus ist der in einer Photovoltaikanlage selbst erzeugte Strom günstiger als Strom, der aus dem öffentlichen Netz gekauft werden muss.</p> <p>Eine Informationskampagne sollte bestehende diffuse Ängste mindern, über das ökologische aber auch insbesondere über das ökonomische Potenzial informieren und Wege aufzeigen, wie am Eigenheim oder per Mieterstrommodell die solare Strahlungsenergie genutzt werden kann. Zusammen mit lokalen und regionalen Dienstleistern als Sponsoren sollte sich nahezu kostenneutral eine Informationskampagne ins Leben rufen lassen, die durch Flyer und Informationsbroschüren gestützt werden kann. Auf öffentlichen Veranstaltungen sollte über die Potenziale referiert werden.</p> <p>Da ähnliche Kampagnen bereits an anderer Stelle in der Region durchgeführt werden (z.B. Klimaschutzmanagement des Landkreises), kann ggf. auf entsprechendes Know-How und Material zurückgegriffen werden.</p>																							
Hebelwirkung:																	hoch							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ermittlung möglicher Beteiligter und Kontaktaufnahme 2. Eruierung Finanzierungskonzept der Kampagne 3. Entwicklung Informationskampagne (ggf. mit Fachbüro/Marketingbüro) 																							
Förderungen:	-																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Aufwand für Management und Organisation; ggf. bei Vergabe dieser Leistungen inkl. Druck Infomaterial, Werbung, ggf. Homepage: ca. 7.500 €																							
Einsparung Endenergie:	Bei vollständiger Potenzialumsetzung (Ausbau 3x heutiger Bestand): Bis zu ca. 10.020 MWh _{el} /a																							
Einsparung Primärenergie:	Bis zu 13.277 MWh/a																							
Einsparung Emissionen:	Bis zu 3.673 t/a THG-Emissionen																							
Wertschöpfungseffekte:	Bei Umsetzung aller potenziellen Anlagen durch lokale/regionale Dienstleister (Planer, Handwerker, etc.): bis zu ca. 18.000.000 €. Danach innerhalb der nächsten 20 Jahre ca. 76.000.000 € durch Betrieb. Insgesamt bis zu ca. 94.000.000 € in 20 Jahren.																							
Erfolgsindikatoren:	Bis 2026						Bis 2030																	
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Stromproduktion durch PV-Dachanlagen [in MWh _{el} /a]	6.350	6.500	6.650	8.000	8.300	8.600	8.000	8.300	8.600	8.000	8.300	8.600	8.000	8.300	8.600	8.000	8.300	8.600	8.000	8.300	8.600	8.000	8.300	8.600
Anmerkungen:	<p>Die zur Erfolgskontrolle notwendige Abfrage der jährlichen Stromeinspeisung kann über den Netzbetreiber (Bayerwerk AG) erfolgen.</p> <p>Die Informationskampagne sollte so bald es geht mit einfach zugänglichem Informationsmaterial (der Bayerischen Behörden zum Auslegen) erfolgen! Eine abgestimmte Informationskampagne sollte im Rahmen des zu erstellenden Klimaschutzkonzepts (Maßnahme 1.5) entwickelt werden.</p>																							

Öffentlichkeitsarbeit und Management																	Priorität							
1.7 Informationskampagne für Neubauten und energetische Sanierung																	1							
Referenz:	Abschnitt 5.1.1.2,																							
Zielgruppe:	Bürger, Unternehmen																							
Mögliche Beteiligte:	Sponsoren, Werbepartner																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Aufklärung und Animation; Beschleunigung der Elektrifizierung des Wärmebereichs																							
Beschreibung:	<p>Es ist Ziel der Bundesregierung in den meisten Bestandsgebäuden in den eher locker bebauten Siedlungsgebieten Verbrenner-Heizungen auf Basis fossiler Energieträger durch Wärmepumpen zu ersetzen. Wärmepumpen sind besonders effizient in sanierten Gebäuden mit geringen Wärmeverlusten und großen Flächenheizungen (Fußboden-, Wand- oder Deckenheizung bzw. Niedertemperatur-Heizkörper). Es ist daher wichtig, die Bürger und Eigentümern frühzeitig darüber aufzuklären, dass eine Sanierung und der Einbau einer Wärmepumpe besonders wichtig ist.</p> <p>Ein in diesem Zusammenhang besonders wichtiges Instrument ist der sog. „Individuelle Sanierungsfahrplan“ (iSFP), welcher durch die „Richtlinie über die Förderung der Energieberatung für Wohngebäude“ über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gefördert wird. Ein iSFP entwickelt in diesem Zusammenhang ein ganzheitliches Sanierungskonzept für ein Wohngebäude, wie dieses entweder in einem großen Schritt oder in mehreren aufeinander abgestimmten Schritten zu einem Effizienzhaus saniert werden kann. Dabei sollten die Sanierungsmaßnahmen insbesondere auf die Wärmepumpe abgestimmt werden (ggf. auch auf den Anschluss an ein Wärmenetz, vgl. Maßnahme 2.1). Durch den iSFP erhalten die Beratenen einen zusätzlichen Bonus auf die Förderung.</p> <p>In Abstimmung mit dem Wärmeplan (Maßnahme 2.1) sollte in den betreffenden Gebieten eine Informationskampagne für Wärmepumpen und den iSFP durchgeführt werden. Darüber hinaus sollte die Informationskampagne von öffentlichen Veranstaltungen zu dem Thema begleitet werden.</p> <p>Die Informationskampagne sollte auf die Vorgaben, die sich aus der Umsetzung von Maßnahme 2.1 ergeben, abgestimmt sein.</p>																							
Hebelwirkung:																	hoch							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ermittlung möglicher Beteiligter und Kontaktaufnahme 2. Erueierung Finanzierungskonzept der Kampagne 3. Entwicklung Informationskampagne (ggf. mit Fachbüro/Marketingbüro) <p>Weiterhin: Abstimmung mit Maßnahme 2.1</p>																							
Förderungen:	-																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Aufwand für Management und Organisation; ggf. bei Vergabe dieser Leistungen inkl. Druck Infomaterial, Werbung, ggf. Homepage: ca. 7.500 €																							
Einsparung Endenergie:	Bei vollständiger Potenzialumsetzung: Bis zu ca. 6.800 MWh/a.																							
Einsparung Primärenergie:	Bis zu 8.600 MWh/a																							
Einsparung Emissionen:	Bis zu 2.300 t/a THG-Emissionen																							
Wertschöpfungseffekte:	Bei Umsetzung aller potenziellen Anlagen durch lokale/regionale Hersteller und Dienstleister (Planer, Handwerker, etc.): bis zu ca. 40.000.000 €.																							
Erfolgsindikatoren:	Bis 2030									Bis 2040														
Bewertung	minimal	gut	sehr gut							minimal	gut	sehr gut												
Anzahl iSFP für Wohngebäude durchgeführt:	550	615	680							1.350	1.500	1.640												
Anmerkungen:	Durch die kommunale Förderung eines iSFP (Integration in Maßnahme 2.4) kann die Erfolgskontrolle erfolgen.																							

Öffentlichkeitsarbeit und Management																	Priorität							
1.8 Informationskampagne für Elektromobilität																	1							
Referenz:	Abschnitt 5.1.1.3																							
Zielgruppe:	Bürger, Unternehmen																							
Mögliche Beteiligte:	Sponsoren, Werbepartner																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Aufklärung und Animation																							
Beschreibung:	<p>Abschnitt 5.1.1.3 zeigt sehr eindrucksvoll die großen Potenziale für Energieeinsparung, die sich aus der Elektromobilität ergeben. Bis zu 70 % der benötigten Endenergie für das aktuell getätigte Mobilitätsverhalten kann durch die Nutzung von Elektrofahrzeugen eingespart werden. Dieses Potenzial ermöglicht darüber hinaus die Einsparung von bis zu ca. 70 % der mit dem Energieverbrauch verbundenen Treibhausgasemissionen.</p> <p>In einigen Bevölkerungsgruppen sind jedoch erfahrungsgemäß große Vorbehalte gegenüber Elektromobilität vorhanden. Eine weit verbreitete Reichweitenangst lässt befürchten, dass das E-Fahrzeug keine ausreichenden Reichweiten für den täglichen Bedarf bereitstellen kann, oder, dass Ladesäulen nicht in ausreichender Anzahl vorhanden sind und der Nutzer mit dem Fahrzeug liegenbleiben könnte. Außerdem schrecken etwas höhere Anschaffungskosten für E-Fahrzeuge ab, weil die auf lange Sicht niedrigeren Vollkosten nicht kommuniziert oder wahrgenommen werden. Dies ist die Folge einer lang geführten, aber irreführenden Debatte in den deutschen Medien. Eine protektionistische Politik und ein erst sehr spätes Reagieren auf den internationalen Markt der großen deutschen Automobilunternehmen hat ihr Übriges dazu beigetragen, dass Elektromobilität in vielen Fällen mit starken Vorbehalten verbunden ist.</p> <p>Durch eine Informationskampagne, die durch eigenes Handeln (Maßnahmenpaket 5) begleitet wird, können solche Vorbehalte abgebaut werden. Aufklärendes Informationsmaterial soll durch Veranstaltungen, wie beispielsweise einem jährlichen „E-Mobilitätstag“ flankiert werden. Bei öffentlichen Veranstaltungen sollte das Thema Elektromobilität entsprechend Raum gegeben und positiv kommuniziert werden.</p>																							
Hebelwirkung:																	hoch							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ermittlung möglicher Beteiligter und Kontaktaufnahme 2. Erueirung Finanzierungskonzept der Kampagne 3. Entwicklung Informationskampagne (ggf. mit Fachbüro/Marketingbüro) 																							
Förderungen:	-																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Aufwand für Management und Organisation; ggf. bei Vergabe dieser Leistungen inkl. Druck Infomaterial, Werbung, ggf. Homepage: ca. 7.500 €																							
Einsparung Endenergie:	Bei vollständiger Potenzialumsetzung: Bis zu ca. 9.000 MWh/a.											Annahme: Die Umsetzung der Informationskampagne trägt dazu bei, dass ca. 20% der Einsparpotenziale durch Elektromobilität realisiert werden.												
Einsparung Primärenergie:	Bis zu 10.300 MWh/a																							
Einsparung Emissionen:	Bis zu 2.750 t/a THG-Emissionen																							
Wertschöpfungseffekte:	Bis zu ca. 5,3 Mio. € durch lokale Kfz-Händler und Installationsarbeiten der privaten Ladeinfrastruktur beim lokalen Handwerk.																							
Erfolgsindikatoren:	Bis 2030						Bis 2040																	
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut																		
Anzahl E-Fahrzeuge im Gemeindegebiet:	1.350	1.500	1.650	3.350	3.700	4.050																		
Anmerkungen:	Die Erfolgskontrolle kann über die Kfz-Zulassungsstatistik des Kraftfahrt-Bundesamt erfolgen.																							

Öffentlichkeitsarbeit und Management																		Priorität						
1.9 Kleinstwindkraftanlagen an pädagogisch sinnvollen Orten																		3						
Referenz:	Abschnitt 5.2.2.1 – Exkurs Kleinstwindkraftanlagen zur Öffentlichkeitsarbeit																							
Zielgruppe:	Bürger, insbesondere Schüler, Touristen																							
Mögliche Beteiligte:	Sponsoren, Werbepartner																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Positive Darstellung regenerativer Energien-Anlagen																							
Beschreibung:	Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit können Kleinstwindkraftanlagen zu informativen und pädagogischen Zwecken sinnvoll eingesetzt werden um den Nutzen und die Wirkungsweise von erneuerbaren Energien darzustellen. So können an geeigneten Stellen, wie zum Beispiel an Schulen und Kindergärten, oder an Schautafeln an Wanderwegen oder sonstigen touristischen Einrichtungen, Kleinstwindkraftanlagen dazu genutzt werden, diese Schautafeln in einem Inselsystem zu beleuchten oder sogar zur Energieversorgung beizutragen. Hier sollte ein Stromzähler zusätzlich die Stromproduktion und das Potenzial aus der Windkraft veranschaulichen. Eine sinnvolle Kombination kann z.B. auch die Einrichtung einer Stromtankstelle für E-Bikes sein, mit der Touristen, aber auch Schulkinder, den Windstrom direkt in das Fahrrad „tanken“ bzw. laden können.																							
Hebelwirkung:	niedrig																							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Standortsuche Abstimmung mit bestehenden Planungen Ggf. Herbeiführen notwendiger Gremienbeschlüsse Ggf. Vergabe Planungs- bzw. Konzeptentwicklungsauftrag 																							
Förderungen:	Ggf. durch BEG-Förderung „Visualisierung“ – Maßnahmen zur Visualisierung des Ertrages von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Kleinstwindräder (ca. 300 W _{el}) inkl. Installation: ca. 5.000 € je Windrad/Standort; weitere Peripherie inkl. Installation: ca. 2.000 € je Windrad/Standort; darüber hinaus Wartungskosten																							
Einsparung Endenergie:	Stromerzeugung und Verbrauch halten sich die Waage; es wird kein Strom substituiert, der durch fossile Energieträger erzeugt wurde. Es werden i.d.R. keine THG-Emissionen eingespart.																							
Einsparung Primärenergie:																								
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:	Planungs- und Handwerksleistungen in der Region.																							
Erfolgsindikatoren:	Bis 2025						Bis 2030																	
Bewertung:	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut															
Anzahl ausgerüsteter Standorte:	1	2	3	2	3	4																		
Anmerkungen:	-																							

Öffentlichkeitsarbeit und Management		Priorität
1.10 Unterstützung von Energiegenossenschaften		1
Referenz:	-	
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Energiegenossenschaften	
Mögliche Beteiligte:	-	
Planungshorizont:	Im Jahr 20	
	23	24
	25	26
	27	28
	29	30
	31	32
	33	34
	35	36
	37	38
	39	40
	41	42
	43	44
	45	
Ziel:	Schaffung regionaler Wertschöpfungseffekte	
Beschreibung:	<p>Bürger können sich in Genossenschaften organisieren um von der Nutzung regenerativer Energien zu profitieren. Z.B. kann sich ein organisierter Zusammenschluss von Bürgern leichter an einer großen Erneuerbare-Energien-Anlage (z.B. PV-Freifläche) beteiligen, als jeder Bürger für sich allein. Dies führt zur Schaffung von Wertschöpfungseffekten bei den Bürgern und lässt diese direkt von der Nutzung regenerativer Energien vor Ort profitieren. Darüber hinaus wird die Akzeptanz für größere Erneuerbare-Energien-Anlagen gesteigert. Die Kommune sollte hier auf bestehende Genossenschaften zugehen, diese in anstehende Projekte integrieren oder die Gründung neuer Genossenschaften unterstützen.</p> <p>Die Gründung einer solchen Gemeinschaft kann jedoch mit großem Aufwand und anfänglichen Schwierigkeiten verbunden sein. Die Kommunen sollten deshalb solche Bemühungen von Anfang an unterstützen. Ggf. kann schon durch einen symbolischen Anteil an solchen Genossenschaften und durch die Zurverfügungstellung von Räumlichkeiten viel Unterstützung geleistet werden.</p> <p>Neben der bürgerlichen Organisation in Form einer Genossenschaft zur Beteiligung an Erneuerbare-Energien-Projekten mit Gewinnerzielungsabsichten kann die Form einer Genossenschaft auch zum Betrieb von Wärmenetzen und der Selbstversorgung genutzt werden. Sollten keine endogenen Initiativen auf Bürgerebene vorhanden sein, kann die Kommune über solche Möglichkeiten aufklären. Im Rahmen von Informationsveranstaltungen kann über die Potenziale erneuerbarer Energien informiert und Möglichkeiten der Partizipation vorgestellt werden. Ggf. sollten Experten hinzugezogen werden.</p>	
Hebelwirkung:		mittel
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifizierung erster Initiativen in der Bevölkerung 2. Kontaktaufnahme mit aktiven Bürgern / bestehenden Gebossenschaften 3. Angemessene Unterstützung leisten 	
Investition/Kosten/Aufwand:	Meist gering und meist auf internen Arbeitsaufwand beschränkt. Ggf. symbolische Beteiligung als Einlage in Höhe von z.B. 500 €.	
Einsparung Endenergie:	Führt bei Umsetzung maßgeblich dazu, dass Potenziale für erneuerbare Energien erschlossen werden.	
Einsparung Primärenergie:		
Einsparung Emissionen:		
Wertschöpfungseffekte:	Wichtiger Beitrag, um Wertschöpfungseffekte für Bürger zu erschließen.	
Erfolgsindikatoren:	<ul style="list-style-type: none"> • Es hat sich eine bürgerliche Energiegenossenschaft zur Beteiligung an erneuerbare Energien Projekten gegründet bzw. bestehende Genossenschaften wurden angesprochen. • Genossenschaften haben sich an Projekten beteiligt. 	
Anmerkungen:	<p>Bestehende bürgerlich organisierte Energie-Genossenschaften in der Region:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EWERG eG, Bürgergenossenschaft EnergieWende Erlangen & Erlangen-Höchstadt eG • Bürger-für-Bürger-Energie eG, Neukirchen am Brand • fei Bürgerenergie eG, Bamberg <p>Quelle: BBEn – Bündnis Bürgerenergie e.V.</p>	

Öffentlichkeitsarbeit und Management																										Priorität
1.11 Qualifizierung von „Energiepaten“ in den Quartieren																										1
Referenz:	-																									
Zielgruppe:	Bürger																									
Mögliche Beteiligte:	-																									
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
Ziel:	Schaffung von Akzeptanz und Aufklärungsarbeit																									
Beschreibung:	<p>Die Nutzung regenerativer Energien ist in der Bevölkerung häufig durch diffuse Ängste geprägt, die die Nutzung unbegründet einschränken oder sogar verhindern können. Während der Energiebeauftragte und/oder der Klimaschutzmanager der Kommune (Maßnahme 1.4 bzw. 1.5) und das am Landratsamt in Forchheim angesiedelte Klimaschutzmanagement ggf. zu anonym sein kann, um Vertrauen bei den Bürgern zu schaffen, kann ein von der Kommune eingesetzter „Energiepate“ in den Quartieren bereits erste positive Aufklärungsarbeit leisten.</p> <p>Der „Energiepate“ versteht den Diskurs im Quartier (bei seinen Nachbarn) und kann als erste beratende Instanz und Vermittler eingesetzt werden. Bei Fragen zu Energieeffizienz und Energieeinsparung, kann erste Vermittlungsarbeit (z.B. zu vertrauensvollen Handwerksbetrieben) erfolgen. Sollten größere Energieprojekte ins Leben gerufen werden, kann er vermittelnd zwischen Gemeinde, Landratsamt, dem Projektanten und den Bürgern auftreten.</p> <p>Dabei müssen noch gar keine qualifizierten Kompetenzen vorhanden sein. Es reicht bereits aus, wenn der „Energiepate“ von dem Themenkomplex Energiewende, Erneuerbaren Energien und Energieeinsparung begeistert und technisch versiert ist. Darüber hinaus reicht es aus, dass er die passenden Kontakte in der Gemeinde, ans Landratsamt und zu heimischen Handwerksbetrieben aufweist.</p> <p>Die ehrenamtliche Tätigkeit des Energiepaten sollte an geeigneten Stellen im kommunalen Leben gewürdigt werden. Die Energiepaten und deren Kontaktdaten sollten in den Amtsblättern regelmäßig als Ansprechpartner vorgestellt werden.</p>																									
Hebelwirkung:																		hoch								
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation geeigneter Energiepaten in den Ortschaften/Gemarkungen 2. Informelle Ansprache der potenziellen Energiepaten 3. Einsetzen der Energiepaten als Ehrenamt und Kommunikation mit der Öffentlichkeit 4. Honorierung des Ehrenamts 																									
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Aufwand																									
Einsparung Endenergie:	Führt maßgeblich zur Bildung von Akzeptanz und dazu, dass Einsparpotenziale, erneuerbare Energien und Wertschöpfung erschlossen werden.																									
Einsparung Primärenergie:																										
Einsparung Emissionen:																										
Wertschöpfungseffekte:																										
Erfolgsindikatoren:	Bis 2025																									
Bewertung:	minimal					gut					sehr gut															
Eingesetzte Energiepaten (gesamt):	5					7					10															
Anmerkungen:	<p>Im besten Fall sollte in jeder Ortschaft und im Hauptort Eggolsheim ein Energiepate installiert werden.</p> <p>Ggf. lassen sich für mehrere benachbarte Ortschaften gemeinsame Energiepaten installieren.</p>																									

Öffentlichkeitsarbeit und Management		Priorität
1.12 Austragen von themenspezifischen Events		2
Referenz:	-	
Zielgruppe:	Bürger	
Mögliche Beteiligte:	Werbepartner, Sponsoren	
Planungshorizont:	Im Jahr 20	
	23	24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45
Ziel:	Steigerung der Akzeptanz für nachhaltige Verhaltensweisen	
Beschreibung:	Es werden überall auf der Welt themenspezifische Events zur Steigerung der Akzeptanz für nachhaltige Projekte und als Stadtmarketing durchgeführt. Eine ganze Reihe internationaler Events eignen sich auch dafür, im Markt Eggolsheim durchgeführt zu werden. Es finden z.B. Wettrennen unter dem Thema „Climate Run“ für wohltätige Zwecke zur Förderung erneuerbarer Energien, zur Senkung von THG-Emissionen statt. Weiterhin gibt es Forschungsprojekte an Schulen zur Nutzung regenerativer Energien oder nachhaltiger Ideen, Musikkonzerte für nachhaltige Zwecke (am besten für regenerative Energien und Klimaschutz) und viele andere Events. Sinnvolle Ideen sollten auch von Eggolsheim in regelmäßigen Abständen aufgegriffen und im kommunalen Umfeld durchgeführt werden.	
Hebelwirkung:	niedrig	
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation geeigneter Events 2. Ggf. Kreation eigener Events 3. Organisation und Durchführung geeigneter Events 	
Investition/Kosten/Aufwand:	I.d.R. relativ gering. Interner Aufwand für Organisation und Management. Der Großteil der Kosten kann ggf. durch Sponsoren und Werbepartner akquiriert werden. Meist nur interne Kosten für Organisation und Management.	
Einsparung Endenergie:	Führt maßgeblich zur Akzeptanzbildung für nachhaltiges Verhalten. Führt indirekt zur Animation der Bevölkerung, eigene Projekte anzugehen.	
Einsparung Primärenergie:		
Einsparung Emissionen:		
Wertschöpfungseffekte:		
Erfolgsindikatoren:	Ab 2024	
Bewertung:	minimal	gut sehr gut
Jährliche Events:	1 Event	2 Events 3 Events
	z.B. 1x im Zeichen „erneuerbarer Energien“, 1x im Zeichen des „Klimawandels“, 1x im Zeichen „nachhaltigen Verhaltens“, 1x im Zeichen von „Fair Trade“, etc.	
Anmerkungen:	-	

Öffentlichkeitsarbeit und Management																	Priorität							
1.13 Netzwerkarbeit mit anderen Kommunen und dem Landkreis																	3							
Referenz:	-																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim																							
Mögliche Beteiligte:	-																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Netzwerkbildung, Information, Lernen von Best-Practice-Beispielen																							
Beschreibung:	Netzwerkarbeit ist unerlässlich um direkt und unmittelbar Informationen über Best-Practice-Beispiele zu erhalten. Es sollten Partnerschaften mit anderen Kommunen, die bereits Projekte umgesetzt haben, aufgebaut und von ihnen gelernt werden. Darüber hinaus sollten auch andere Kommunen, die noch nicht so weit sind, an die Hand genommen und eingeladen werden, um Erfolge zu kommunizieren.																							
Hebelwirkung:	niedrig																							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ermittlung geeigneter Netzwerktreffen 2. Akquise geeigneter kommunaler Partnerschaften 																							
Förderungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunalrichtlinie: Energie- und Ressourceneffizienznetzwerke 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Geringinvestiv, vornehmlich interner Aufwand für Organisation, Management und Teilnahme an Netzwerktreffen.																							
Einsparung Endenergie:	Führt maßgeblich dazu, Potenziale effizient umzusetzen und optimiert damit die Maßnahmenumsetzung und die generierte Wertschöpfung.																							
Einsparung Primärenergie:																								
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:																								
Erfolgsindikatoren:	Bis 2025						Bis 2030																	
Bewertung:	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut																		
	Teilnahme an 1 Netzwerktreffen jährlich	Darüber hinaus: Erste Verhandlungen über Energiepartnerschaft mit externer Kommune	Kommune weist eine Energiepartnerschaft mit einer externen Kommune auf	Teilnahme an 2 Netzwerktreffen jährlich	Darüber hinaus: Weitere Verhandlungen über Energiepartnerschaft mit externer Kommune	Kommune weist eine weitere Energiepartnerschaft mit einer externen Kommune auf																		
Anmerkungen:	Maßnahme 1.13 lässt sich insbesondere mit der Umsetzung der Maßnahmen 1.14 und 1.15 kombinieren.																							

Öffentlichkeitsarbeit und Management																	Priorität							
1.14 Beitritt zum Klima-Bündnis																	3							
Referenz:	-																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim																							
Mögliche Beteiligte:	-																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Netzwerkbildung, Selbstverpflichtung zur Reduktion von THG-Emissionen																							
Beschreibung:	<p>Das Klima-Bündnis besteht aus heute etwa 2.000 Mitgliedskommunen in 25 europäischen Staaten, Bundesländern, Provinzen, NGOs und anderen Organisationen, die gemeinsam daran arbeiten, den Klimawandel einzudämmen. Das Klima-Bündnis ist das größte europäische Städtenetzwerk, das sich dem Klimaschutz verschrieben hat. Die Mitglieder von der kleinen ländlichen Gemeinde bis hin zu Millionenstädten verstehen den Klimawandel als eine globale Herausforderung, die lokale Lösungen erfordert.</p> <p>Diese Tatsache wird veranschaulicht durch die lange Tradition des Klima-Bündnis, Klimaschutz sowohl in europäischen Kommunen als auch bei indigenen Völkern des Amazonasbeckens zu fördern, wo lokale Völker seit Jahrtausenden nachhaltige Forstwirtschaft betreiben. Mit dem besonderen Wissen über ihre Umwelt und der Realität vor Ort sind sie – ähnlich lokaler Regierungen auf der ganzen Welt – in der besten Position Klimaschutz innerhalb ihrer Gebiete in die Praxis umzusetzen. Europäische Kommunen betreiben Klimaschutz mit erneuerbaren Energien, Energieeffizienz und Energieeinsparungen. Für indigene Gemeinden steht der Schutz ihrer Wälder und ihrer territorialen Rechte im Vordergrund. Das Klima-Bündnis verbindet daher den Schwerpunkt ehrgeiziger kommunaler Maßnahmen in Europa mit der Unterstützung indigener Völker, für die der Regenwald Heimat bedeutet.</p> <p>Zusätzlich zur Verpflichtung für Klimagerechtigkeit in Partnerschaft mit indigenen Völkern muss jede Stadt, jede Gemeinde und jeder Landkreis mit dem Beitritt zum Klima-Bündnis, einen Beschluss im kommunalen Parlament mit der Verpflichtung, die THG-Emissionen alle fünf Jahre um zehn Prozent zu reduzieren, verabschieden. Außerdem verpflichten sich die Mitgliedsstädte und -gemeinden auf die Nutzung von Tropenholz zu verzichten, bei ihren öffentlichen Ausschreibungen Tropenholz möglichst auszuschließen und ansonsten auf FSC-zertifizierte Hölzer zu setzen. Diese konkreten Ziele zeichnen das Klima-Bündnis als Netzwerk aus.</p>																							
Hebelwirkung:	niedrig																							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Herbeiführen eines Beschlusses zum Beitritt zum Klima-Bündnis (schließt den Beschluss zur Umsetzung der Ziele des Klima-Bündnis mit ein!) Beitrittsverhandlungen zum Beitritt zum Klimabündnis 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Mitgliedsbeitrag in Höhe von ca. 220 € pro Jahr																							
Einsparung Endenergie:	Führt durch Selbstverpflichtung maßgeblich zur Umsetzung von Maßnahmen zur Einsparung von Energie und Umsetzung von Erneuerbare-Energien-Potenziale! Mit der Umsetzung von Maßnahmen werden Wertschöpfungseffekte erzielt.																							
Einsparung Primärenergie:																								
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:																								
Erfolgsindikatoren:	Bis 2024							Bis 2025							Bis 2026									
Bewertung:	minimal							gut							sehr gut									
Stand Umsetzung:	Beschluss zum Beitritt ist gefasst.							Beitrittsverhandlungen sind erfolgt.							Kommune ist Mitglied des Klima-Bündnis.									
Anmerkungen:	Weitere Informationen zum Klima-Bündnis: www.climatealliance.org Weiterer Vorteil: Durch die Mitgliedschaft ist z.B. die Lizenz für das Monitoring-Tool „Klimaschutzplaner“ (Maßnahme 1.2) vergünstigt.																							

Öffentlichkeitsarbeit und Management																	Priorität							
1.15 Beitritt zum Covenant of Mayors																	2							
Referenz:	-																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim																							
Mögliche Beteiligte:	-																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Netzwerkbildung, Selbstverpflichtung zur Reduktion von THG-Emissionen																							
Beschreibung:	<p>Der „Covenant of Mayors for Climate & Energy“ (Konvent der Bürgermeister) wurde 2008 ins Leben gerufen und hat sich zum Ziel gesetzt, die EU-Klimaziele zu erreichen und sogar zu unterbieten. Der Konvent der Bürgermeister setzt sich heute bereits aus über 12.500 lokalen und regionalen Kommunen und Institutionen zusammen und profitiert von der eigenen Bottom-Up Selbstverwaltung, vielen Kooperationen und den selbstgesetzten Zielen. Mitgliedskommunen verpflichten sich dazu, bis 2030 das EU-Ziel einer Reduktion der THG-Emissionen um 55 % umzusetzen und damit das Klima zu schützen. Die Umsetzung muss in regelmäßigen Abschnitten dokumentiert und veröffentlicht werden. Die Mitgliedskommunen kontrollieren die Umsetzung gegenseitig.</p> <p>Die Mitgliedskommunen müssen deshalb einen „Climate-Action-Plan“ aufstellen und sich verbindlich zur Umsetzung auferlegen. Der vorliegende ENP kann diesbezüglich in einigen Teilbereichen bereits als Grundlage herangezogen werden. Mit Beschluss des ENP sollten die Ansprüche an den Beitritt zum Konvent der Bürgermeister gegeben sein. Zusätzlich müssen die Ziele (umzusetzende Maßnahmen) in einer uniformen Maske des Konvents erfasst und veröffentlicht werden.</p>																							
Hebelwirkung:																		mittel						
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Herbeiführen eines Beschlusses zum Beitritt zum Konvent der Bürgermeister (schließt den Beschluss zur Umsetzung der Ziele des Konvents mit ein!) Beitrittsverhandlungen zum Beitritt zum Konvent 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Geringinvestiv. Insbesondere Kosten durch Arbeitsaufwand für Management und Koordination. Ggf. Kosten für externe Dienstleister zur Aufstellung des Action-Plans und um das Beitritts-Formular auszufüllen.																							
Einsparung Endenergie:	Führt durch Selbstverpflichtung maßgeblich zur Umsetzung von Maßnahmen zur Einsparung von Energie und Umsetzung von erneuerbaren Energien-Potenzialen! Mit der Umsetzung von Maßnahmen werden Wertschöpfungseffekte erzielt.																							
Einsparung Primärenergie:																								
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:																								
Erfolgsindikatoren:	Bis 2024					Bis 2025					Bis 2026													
Bewertung:	minimal					gut					sehr gut													
Stand Umsetzung:	Beschluss zum Beitritt ist gefasst.					Beitrittsverhandlungen sind erfolgt.					Kommune ist Mitglied des Konvents.													
Anmerkungen:	Weitere Informationen zum Konvent der Bürgermeister: www.covenantofmayors.eu , www.globalcovenantofmayors.org/																							


Öffentlichkeitsarbeit und Management																	Priorität							
1.16 Fach- und Vernetzungsworkshops für Biogasanlagenbetreiber																	1							
Referenz:	-																							
Zielgruppe:	Biogasanlagenbetreiber																							
Mögliche Beteiligte:	Klimaschutzmanager, Fachbüros, Direktvermarkter																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Erhalt der Biogasanlagen im Markt Eggolsheim																							
Beschreibung:	<p>Die Rahmenbedingungen für den Betrieb von Biogasanlagen haben sich deutlich verschlechtert. Nach Rücksprache mit Betreibern von Biogasanlagen in der Region ist zu befürchten, dass in manchen Fällen der Betrieb der Anlagen eingestellt werden muss.</p> <p>Um dem entgegenzuwirken, nach Lösungen zu suchen und um die bestmöglichen Perspektiven zu eruieren, sollte die Stadt die Betreiber der Anlagen mit Informationen unterstützen. Um dies zu gewährleisten kann die Stadt Vernetzungstreffen und Informationsgespräche mit Experten organisieren, um den Betreiber zu unterstützen. Durch gemeinsame Vernetzungstreffen aller Biogasanlagenbetreiber wird eine Zusammenarbeit initiiert, die gegenseitige Lerneffekte fördert und damit wahrscheinlicher zu einem Erfolg führt.</p> <p>Durch die Hinzuziehung von weiteren Biogasanlagenbetreibern aus dem näheren räumlichen Umfeld um den Markt Eggolsheim (z.B. bis in 20 km Entfernung) können zusätzliche Lerneffekte erzielt werden, von denen auch die lokalen Biogasanlagenbetreiber profitieren.</p>																							
Hebelwirkung:	hoch																							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Suche nach Experten Ansprache der Experten und Diskussion über richtige Ansprache der Biogasanlagenbetreiber Organisation eines ersten Vernetzungstreffens 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Aufwand für Organisation Ggf. Honorare für Vorträge der Experten																							
Einsparung Endenergie:	Erhalt von: ca. 7.645 MWh _e /a																							
Einsparung Primärenergie:	Verhinderung eines nicht-regenerativen Primärenergiebedarfs in Höhe von ca. 10.069 MWh/a, wenn stattdessen wieder Strom aus dem bundesdeutschen Strommix (KW-Park-Mix) genutzt werden würde.																							
Einsparung Emissionen:	Verhinderung von bis zu ca. 1.147 t/a wenn stattdessen wieder Strom aus dem bundesdeutschen Strommix (KW-Park-Mix) genutzt werden würde.																							
Wertschöpfungseffekte:	Verhinderung der Betriebsaufgabe nachhaltiger Energieerzeugungsanlagen im Stadtgebiet.																							
Erfolgsindikatoren:	bis Ende 2023					Quartal 1 2024					Ab Mitte 2024													
Bewertung:	minimal					gut					sehr gut													
Umsetzungsstand:	Suche nach Experten, Ansprache der Biogasanlagenbetreiber					Durchführung des ersten Vernetzungstreffens					Regelmäßige Wiederholung der Vernetzungstreffen													
Anmerkungen:	-																							

Planwerk und kommunale Regelungen																	Priorität							
2.1 Entwicklung eines Wärmeplans																	1							
Referenz:	Abschnitt 6.1.1.1																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim																							
Mögliche Beteiligte:	Externe Dienstleister, Spezialisierte Fachbüros, Projektentwickler																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Konkretisierung Wärmeplanung (Fernwärme im Ortskern, Nahwärmenetze, Sanierungsgebiete für Wärmepumpen)																							
Beschreibung:	<p>Der Energienutzungsplan (ENP) stellt bereits fest, dass zur Erreichung der Klimaziele der Bundesregierung in Zukunft alle Sektoren elektrifiziert werden müssen. Auch der Wärmebereich. Wärmepumpen und Nahwärmenetze werden in Zukunft die einzigen Alternativen sein, die benötigte Wärme bereitzustellen. Dies wird nicht ohne einen größeren Transformationsprozess stattfinden können. Die Bürger müssen auf diesen Prozess vorbereitet werden und die Kommune sollte einem klar nachvollziehbaren Pfad folgen.</p> <p>Aufbauend auf den ENP mit Fokus auf den Strombereich sollte deshalb dringend ein Wärmeplan entwickelt werden, der Sanierungsgebiete und Versorgungsgebiete für Wärmenetze und Wärmepumpen konkretisiert. Diese Maßnahme knüpft an die aktuellen Planungen der Bundesregierung an, Wärmeplanung für bestimmte Kommunen verpflichtend zu machen (vgl. Diskussionspapier des BMWK: Konzept für die Umsetzung einer flächendeckenden kommunalen Wärmeplanung als zentrales Koordinierungsinstrument für lokale, effiziente Wärmenutzung, 2022).</p> <p>Zur Einführung der Wärmeplanung wurde das Vorhaben in die Kommunalrichtlinie aufgenommen. Anträge auf eine entsprechende Förderung erhalten im Jahr 2023 eine besonders hohe Förderung von regulär 90% und 100% bei finanzschwachen Kommunen. Ab 2024 beläuft sich die Förderung auf regulär 60% und 80% für finanzschwache Kommunen. Im Anschluss ist vorgesehen, die Wärmeplanung gesetzlich verpflichtend zu machen. Grundsätzlich soll die Wärmeplanung künftig alle 5 Jahre aktualisiert und an die Erfordernisse zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2045 angepasst werden.</p>																							
Hebelwirkung:																	hoch							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Beschluss zur Aufstellung eines Wärmeplans Einholen eines Richtpreisangebots für einen Wärmeplan Beantragung der Förderung „Wärmeplan“ der Kommunalrichtlinie beim ZUG Durchführung Vergabeverfahren für Wärmeplan 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Ca. 75.000 € förderfähige Kosten für initialen Wärmeplan zzgl. internem Arbeitsaufwand für Steuerung (Fördermöglichkeiten beachten!)																							
Förderung:	Kommunalrichtlinie: <ul style="list-style-type: none"> Bei Beantragung in 2023: regulär 90%, 100% für finanzschwache Kommune Bei Beantragung in 2024: regulär 60%, 80% für finanzschwache Kommune später ggf. gesetzlich verpflichtend und dann keine Förderung mehr 																							
Einsparung Endenergie:	Unmittelbar: keine Einsparungen																							
Einsparung Primärenergie:	Jedoch: Beitrag zur Vermeidung unnötiger Energieverbräuche in der Zukunft!																							
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:																								
Erfolgsindikatoren:	Bis Ende 2023							2024							2025									
Bewertung:	minimal							gut							sehr gut									
Umsetzungsstand:	Richtpreisangebot ist eingeholt, Beantragung Förderung beim ZUG							Erstellen Leistungsverzeichnis und Durchführung Vergabeverfahren							Entwicklung Wärmeplan mit Dienstleister und Fertigstellung bis Ende 2025									
Anmerkungen:	-																							

Planwerk und kommunale Regelungen																	Priorität							
2.2 Klimaschutz in der Bauleitplanung																	1							
Referenz:	-																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Bürger, Unternehmen																							
Mögliche Beteiligte:	Externe Dienstleister, Spezialisierte Fachbüros, Projektentwickler																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Energieeffizienz und Nutzung regenerativer Energien von Anfang an in die Bauleitplanung integrieren																							
Beschreibung:	<p>Für eine effiziente Klimaschutzpolitik ist die Übereinstimmung der Rahmenbedingungen der Bebauungspläne mit Aspekten des Klimaschutzes und einer Nutzung erneuerbarer Energien unerlässlich. Dies gilt besonders bei der Ausweisung von Neubaugebieten sowie bei Sanierungsgebieten und Konversionsflächen. Hierbei wichtige Punkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> Klimaschutz bereits bei der Erschließung des Baugebietes Bei der Erschließung sollten wichtige Aspekte des Klimaschutzes berücksichtigt werden. So kann im Vorneherein eine Wärmeversorgung durch ein Nahwärmenetz auf Basis erneuerbarer Energien berücksichtigt werden. Darüber hinaus sollten bei dem Vorsehen der Strominfrastruktur ausreichend Kapazitäten für Ladestationen für Elektroautos oder Wärmepumpen für das Baugebiet vorgehalten werden. In Sanierungsgebieten kann eine Verstärkung der elektrischen Infrastruktur angestrebt werden. Festlegung einer solaroptimierten Ausrichtung der Gebäude Im Bebauungsplan können die Grundrisse, Dachform und Firstrichtungen festgelegt werden. Diese sollten so ausgerichtet sein, dass die Möglichkeit einer Nutzung der Solarenergie bestmöglich gewährleistet ist. Darüber hinaus sollten solaroptimierte Abstände vorhanden sein, um Verschattungen im Winter, wenn die Sonne tief steht, zu verhindern. Hierdurch werden energetische „solare Gewinne“ in den kalten Monaten begünstigt. Hierzu kann auch eine Festlegung der Bepflanzung dienlich sein. Kompaktheit der Bebauung Kompakte Bebauung weist weniger wärmeübertragende Außenflächen auf. Hierdurch entstehen weniger Wärmeverluste über die Gebäudehülle. Energetische Versorgung über erneuerbare Energien Es sollte grundsätzlich von §9 Abs. 1 Nr. 23 b) BauGB soweit möglich Gebrauch gemacht werden. Wird darüber hinaus von der Kommune oder einem Projektträger in einem Baugebiet eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung, wie z.B. ein Nahwärmenetz auf Basis regenerativer Energien, errichtet, kann ein Anschluss- und ggf. Benutzungszwang erwirkt werden. Hierdurch müssen die Gebäude an das Nahwärmenetz angeschlossen werden und die Wahrscheinlichkeit einer Nutzung wird deutlich gesteigert. In der Praxis hat sich jedoch vor allem die folgende Möglichkeit per städtebaulichem Vertrag durchgesetzt: Städtebauliche Verträge bei Grundstücksveräußerungen Bei der Grundstücksveräußerung durch die Kommune stehen dieser alle Möglichkeiten eines städtebaulichen Vertrags offen. Hierin kann die Installation einer PV-Anlage, einer Solaranlage, eines Energiespeichers, die Nutzung einer Wärmepumpe, das Vorsehen ausreichender Kapazitäten für Ladestationen für Elektroautos in der Garage, oder beispielsweise auch das Erfüllen eines besonderen Effizienzstandards (z.B. KfW-Effizienzhaus-Niveau) festgelegt werden. Die Grundstücksveräußerung wird dann an das Einhalten dieser Vereinbarung gebunden. Festlegung von Flächennutzungen Im Bebauungsplan oder im Flächennutzungsplan können Flächen vorgehalten werden, die der Nutzung der Solar- oder Windenergie dienen sollen. Andere Nutzungen werden hierdurch ausgeschlossen. Innenentwicklung vor Außenentwicklung Vor der Neuausweisung von neuen Baugebieten sollte stets der Bestand und Baulücken, sowie der Leerstand geprüft werden. Leerstände und Baulücken sollten stets Vorrang in der Entwicklung haben. Ggf. sind Sanierungsgebiete festzulegen. <p>Die zukünftige Bauleitplanung sollte hinsichtlich dieser Aspekte optimiert werden.</p>																							



Hebelwirkung:			hoch
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung eines Kriterienkataloges zur Umsetzung von Klimaschutzzielen in die Bauleitplanung 2. Herbeiführen eines Beschlusses zur Umsetzung dieser Ziele in künftigen Bauleitplänen 3. Suche nach geeigneten spezialisierten Planungsbüros zur Aktualisierung des FNP 4. Aktualisierung des FNP unter Berücksichtigung der Ziele des ENP 5. Kontinuierliche Berücksichtigung des Kriterienkatalogs bei der Aktualisierung und Neuaufstellung der BP 6. Wichtig: Kontrolle der Einhaltung der Vorgaben! 		
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Arbeitsaufwand; später geringe Mehrkosten für eine entsprechende Berücksichtigung bei der Aufstellung von Bauleitplänen		
Einsparung Endenergie:	Unmittelbar: keine Einsparungen		
Einsparung Primärenergie:	Jedoch: Beitrag zur Vermeidung unnötiger Energieverbräuche in der Zukunft!		
Einsparung Emissionen:			
Wertschöpfungseffekte:			
Erfolgsindikatoren:	Bis 2024	2024-2025	Ab 2026
Bewertung:	minimal	sehr gut	sehr gut
Umsetzungsstand:	Kriterienkatalog für Bauleitplanung ist aufgestellt und abgestimmt.	Anpassung/Aktualisierung des FNP	Kriterienkatalog ist verbindlich in die kommunale Bauleitplanung integriert.
Anmerkungen:	<p>1) Erfahrungsgemäß führen zusätzliche Einschränkungen oder Vorschriften ohne Kommunikation der Hintergründe häufig zu Inakzeptanz. Einen besonderen Stellenwert sollte daher die Kommunikation der ökonomischen und ökologischen Vorteile besitzen. Die Kommunikation dieser Vorteile nur in Ratsitzungen erreicht meist jedoch nicht die späteren Akteure. Die Umsetzung der Maßnahme 2.2 sollte daher von der Umsetzung der Maßnahmen 1.6 bis 1.8 flankiert werden. Die Umsetzung von Maßnahme 1.5 kann zusätzliche Akzeptanz schaffen.</p> <p>2) Erneuerbare Energien Anlagen sind nach §2 EEG von überragendem öffentlichem Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit. In Bauleitplänen sollte deshalb darauf geachtet werden, dass solchen Anlagen ausreichend Raum eingeräumt wird und die Nutzung nicht durch z.B. ungeeignete Dachausrichtungen oder Verschattungen erschwert wird. Bezüglich der in Bayern geltenden „10H-Regel“ sollten in Bebauungsplänen Ausnahmen zu Gunsten objektiv nach BImSchG und TA Lärm zu ermittelnder Abstände getroffen werden, damit der Windkraftnutzung ausreichend Raum eingeräumt werden kann. Bezüglich PV-Anlagen auf Freiflächen sollten mindestens die in dem vorliegenden ENP ermittelten Flächen zur Deckung des eigenen Bedarfs (Gesamtpotenzial) freigegeben werden.</p> <p>3) Die Kurzdokumentation „Klimaschutz in der räumlichen Planung: Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung“ des Umweltbundesamts zeigt anhand von Beispielen den Spielraum und die Planungspraxis bei der Integration von Klimaschutz und Energieeffizienz in die Bauleitplanung. Die Dokumentation ist online abrufbar unter dem Link: www.uba.de/uba-info-medien/4431.html</p> <p>4) Die Dokumentation „Klimaschutz in der verbindlichen Bauleitplanung“ des Deutschen Instituts für Urbanistik (difu) kann zusätzliche Anregungen über die Integration des Klimaschutzes in die Bauleitplanung bieten. Die Dokumentation ist online abrufbar unter dem Link: https://difu.de/sites/difu.de/files/bericht_klimaschutz_bauleitplanung_fuer_veroeffentlichung_langfassung_jsp.pdf</p> <p>5) In der Vergangenheit wurde darüber hinaus kontrovers diskutiert, ob seitens der Kommune bei der Aufstellung von Bauleitplänen die Nutzung von Erneuerbaren Energien vorgeschrieben werden kann. Dies ist theoretisch möglich, kann jedoch einer gerichtlichen Rechtfertigung bedürfen, welche durch Beschluss des vorliegenden ENP i.d.R. gegeben ist. Theoretisch ist sogar eine bauleitplanerische Festlegung für Bestandsgebäude möglich, wenn entsprechende Gewerke, z.B. das Dach, maßgeblich verändert oder erneuert werden. Als Beispiel ist die Stadt Marburg hervorzuheben. Viele Kommunen lösen dies heutzutage deshalb noch unproblematischer durch städtebauliche Verträge, indem entsprechende Regelungen bereits bei der Grundstücksveräußerung festgelegt werden. Dies funktioniert dann allerdings nur bei Neubauten. Folgende ausgewählte Kommunen haben von dieser Möglichkeit bereits erfolgreich Gebrauch gemacht: Tübingen, Weiblingen, Vellmar.</p>		



Planwerk und kommunale Regelungen																	Priorität							
2.3 Freigabe des Potenzials für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen																	1							
Referenz:	Abschnitt 5.2.1.3																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim																							
Mögliche Beteiligte:	Unternehmen, Bürgerenergiegenossenschaften, Investoren																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Nutzung des vorhandenen Potenzials für Strom aus PV-Anlagen auf Freiflächen																							
Beschreibung:	Die Untersuchungen zum vorliegenden Energienutzungsplan (ENP) haben gezeigt, dass in Zukunft deutlich mehr Strom aus erneuerbaren Energien benötigt wird, als heute. Das Potenzial für Strom aus PV-Anlagen auf Freiflächen gehört dabei zu einem der größten Potenziale. Ohne weitere PV-Anlagen auf Freiflächen wird die Energieversorgung in Zukunft nicht klimaneutral möglich sein. Deshalb müssen weitere Flächen ausgewiesen bzw. freigegeben werden. Im Rahmen der Aufstellung des vorliegenden ENP wurden die am besten geeigneten Flächen ermittelt. Eine Freigabe kann sich an der im Rahmen des ENP entwickelten Flächenkulisse orientieren. Über einen Grundsatzbeschluss des Stadtrats können Flächen im erforderlichen Maß freigegeben und damit der Ausbau deutlich beschleunigt werden. Aufbauend auf die Flächenkulisse können weitere Bedingungen für eine grundsätzliche Freigabe der Flächen diskutiert werden (z.B. Sichtschutzbegrünung, Bürgerbeteiligung, etc.).																							
Hebelwirkung:																		hoch						
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Beratung über die in Abschnitt 5.2.1.3 diskutierte Flächenkulisse und Kriterien für eine Freigabe im Gemeinderat Beschluss über grundsätzliche Freigabe von besonders geeigneten Flächen Evaluierung der Freigabe Freigabe weiterer Kontingente, falls Stromerzeugung den Strombedarf noch nicht deckt 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Arbeitsaufwand																							
Förderung:	-																							
Einsparung Endenergie:	Substitution von 99.357 MWh _{el} /a																							
Einsparung Primärenergie:	Ca. 130.000 MWh/a																							
Einsparung Emissionen:	Ca. 36.000 t/a																							
Wertschöpfungseffekte:	Ca. 120.000.000 €																							
Erfolgsindikatoren:	2030									2040														
Bewertung:	minimal	gut	sehr gut	minimal	Gut	sehr gut																		
Zubau Leistung auf Freiflächen in kW_{el}:	28.500 ($\hat{=}$ ca. 28 ha)	31.500 ($\hat{=}$ ca. 32 ha)	34.750 ($\hat{=}$ ca. 35 ha)	70.000 ($\hat{=}$ ca. 70 ha)	77.000 ($\hat{=}$ ca. 77 ha)	85.000 ($\hat{=}$ ca. 85 ha)																		
Anmerkungen:	Bezüglich der auszuweisenden Flächen kann vereinfachend je 1.000 kW _{el} je ca. 1 ha Fläche für PV-Anlagen angenommen werden.																							

Planwerk und kommunale Regelungen																		Priorität								
2.4 Energieförderprogramm für Bürger																		2								
Referenz:	-																									
Zielgruppe:	Bürger, Unternehmen																									
Mögliche Beteiligte:	Werbepartner, Sponsoren (z.B. Energieversorgungsunternehmen)																									
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
Ziel:	Förderung der Umsetzung von Maßnahmen zur Realisierung von Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und der Nutzung regenerativer Energien																									
Beschreibung:	<p>Durch ein eigens aufgelegtes Förderprogramm können die staatlichen Förderungen ergänzt und Bürger sowie ggf. örtliche Unternehmen zusätzlich zu Energieeinsparungen und der Nutzung regenerativer Energien animiert werden.</p> <p>Beispielsweise könnte der Markt Eggolsheim einen Zuschuss in Höhe von 200€ auf die Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans (BAFA-Förderung) geben. Oder 50 € je kW_{el} Photovoltaikanlage oder 50 € je m² Solarthermieanlage (Brauchwarmwasser) bzw. 100 € je m² Solarthermieanlage (Heizungsunterstützung) gewähren. Denkbar wäre auch ein Zuschuss zu den Kosten für die Anschaffung eines Stromspeichers für die Photovoltaikanlage. Da der Ausbau von Wärmepumpen von besonderer Bedeutung ist, könnten auch Wärmepumpen gezielt bezuschusst werden.</p> <p>Ggf. kann das Programm auch jährlich „gedeckelt“ werden, d.h. es können hierfür z.B. 50.000 € pro Jahr in den kommunalen Haushalt eingestellt werden („Deckel“) und die ersten Anträge erhalten den Zuschuss, bis der Deckel erreicht wurde. Der Deckel kann dann zukünftig dem Bedarf und den finanziellen Verhältnissen angepasst werden.</p> <p>Das Förderprogramm muss breit in der Öffentlichkeit kommuniziert werden, damit dieses auch wahrgenommen und angenommen wird. Das Förderprogramm sollte mit Flyern, öffentlichen Förderaufrufen und regelmäßigen Erinnerungen im Amtsblatt flankiert werden.</p>																									
Hebelwirkung:																		hoch								
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung eines Förderprogramms mit Förderschwerpunkten (Schwerpunkte sollten regenerative Energien sein; fossile Energien sollten nicht gefördert werden) 2. Beschlussfassung im Gemeinderat 3. Veröffentlichung und Kommunikation in der Öffentlichkeit 																									
Investition/Kosten/Aufwand:	Abhängig von Anträgen und Förderung; kann gedeckelt erfolgen; z.B. feste Einplanung von z.B. 50.000 €/a im Haushalt.																									
Einsparung Endenergie:	Siehe Maßnahme 1.6																									
Einsparung Primärenergie:																										
Einsparung Emissionen:																										
Wertschöpfungseffekte:																										
Erfolgsindikatoren:	Bis Ende 2023											Ab 2024														
Umsetzungsstand:	Entwicklung Energieförderprogramm											Bereitstellung Energieförderprogramm und jährliche Evaluation/Anpassung														
Anmerkungen:	<p>Beispiel aus anderen Kommunen aus der Region: Die Stadt Erlangen stellte für das Jahr 2022 beispielsweise 1,5 Mio. Euro für entsprechende Klimaschutzförderungen in den Haushalt ein (vgl. Newsletter des Umweltamts der Stadt Erlangen vom März 2022). Dies entspricht je Einwohner ca. 13-14 € im Jahr. Im Vergleich würde dies auf Eggolsheim übertragen einer Gesamtsumme in Höhe von ca. 85.000 €/a entsprechen. Die oben vorgeschlagenen 50.000 €/a entsprechen ca. 7,60 € pro Einwohner und Jahr Förderung.</p>																									

Planwerk und kommunale Regelungen																	Priorität							
2.5 Erstellung Konzept „Anpassung an den Klimawandel“																	3							
Referenz:	Abschnitt 2.12																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Bürger, Unternehmen																							
Mögliche Beteiligte:	Externe Dienstleister, Spezialisierte Fachbüros, Projektentwickler																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Vorbereitung auf bereits heute absehbaren Klimawandel; Katastrophenschutz																							
Beschreibung:	<p>In Abschnitt 2.12 sind die bereits heute absehbaren Änderungen des Klimas in der Region dargestellt. Dieses wird sich bis 2050 und darüber hinaus deutlich ändern, was vor allem für sensitive Bevölkerungsgruppen zur Belastung wird. Darüber hinaus werden sich die Wirkfolgen auf alle anderen Bereiche (Vegetation, Land- und Forstwirtschaft, Verkehr, Sicherheit, Katastrophenschutz, etc.) auswirken.</p> <p>Um die Vulnerabilität (Betroffenheit und Verwundbarkeit) zu untersuchen und die Resilienz (Widerstandsfähigkeit bzw. die Fähigkeit, Krisen zu überstehen) zu steigern, wird die Erstellung eines Konzepts zur Anpassung an den Klimawandel nahegelegt.</p>																							
Hebelwirkung:	niedrig																							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Beschlussfassung in den Entscheidungsgremien Formulierung Anforderungskatalog für Fördermittelakquise / Ausschreibung Durchführung Ausschreibungsverfahren mit geeigneten Dienstleistern 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Kosten Konzepterstellung: ca. 50.000 €																							
Förderung:	<ul style="list-style-type: none"> KommKlimaFör: bis zu 90% der Kosten 																							
Einsparung Endenergie:	-																							
Einsparung Primärenergie:	-																							
Einsparung Emissionen:	-																							
Wertschöpfungseffekte:	Durch Beauftragung eines geeigneten regionalen/lokalen Planungsbüros																							
Erfolgsindikatoren:	Bis Ende 2023											Bis Ende 2025												
Bewertung:	minimal											Sehr gut												
Umsetzungsstand:	Beschluss zur Aufstellung eines Klimaanpassungskonzepts wurde gefasst.											Klimaanpassungskonzept ist aufgestellt												
Anmerkungen:	Im Anschluss an Maßnahme 2.5 ist Maßnahme 2.6 umzusetzen. Maßnahme 2.5 erarbeitet die Grundlagen für Maßnahme 2.6.																							

Planwerk und kommunale Regelungen																	Priorität							
2.6 Klimawandelanpassung in der Bauleitplanung																	3							
Referenz:	Abschnitt 2.12																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Bürger, Unternehmen																							
Mögliche Beteiligte:	Externe Dienstleister, Spezialisierte Fachbüros, Projektentwickler																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Steigerung der Resilienz gegenüber den Auswirkungen des ohnehin bereits stattfindenden Klimawandels																							
Beschreibung:	<p>Das Weltklima befindet sich bereits im Wandel und bestimmte Klimaänderungen können selbst bei der ambitioniertesten Klimaschutzpolitik nicht mehr verhindert werden. Zur Anpassung an den bereits stattfindenden Klimawandel ist die Übereinstimmung der Rahmenbedingungen der Bebauungspläne mit Aspekten des anstehenden Klimawandels unerlässlich. Dies gilt besonders bei der Ausweisung von Neubaugebieten sowie bei Sanierungsgebieten und Konversionsflächen.</p> <p>Hierbei wichtige Punkte sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fassaden- und Dachbegrünung, • Freihalten von Frischluftschneisen, • Hochwasserschutz, • ausreichende Kapazitäten in der Abführung von Regenwasser bei Starkregenereignissen, • Versickerungsflächen, • Regenwasserrückhaltung und -nutzung, • Klimaangepasste heimische Baumarten, • Flächen für Beschattung, • etc. <p>Die Punkte sollten in einem Klimawandel-Anpassungskonzept erarbeitet werden und sollten in die Bauleitplanung einfließen.</p>																							
Hebelwirkung:																		hoch						
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung eines Kriterienkataloges zur Anpassung an den Klimawandel 2. Herbeiführen eines Beschlusses zur Umsetzung dieser Ziele in künftigen Bauleitplänen 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Arbeitsaufwand																							
Einsparung Endenergie:	-																							
Einsparung Primärenergie:	-																							
Einsparung Emissionen:	-																							
Wertschöpfungseffekte:	-																							
Erfolgsindikatoren:	Bis Ende 2026											Ab 2027												
Bewertung:	minimal											Sehr gut												
Umsetzungsstand:	Kriterienkatalog ist aufgestellt und abgestimmt											Kriterienkatalog ist verbindlich in die kommunale Bauleitplanung integriert												
Anmerkungen:	Die Ansatzpunkte sollten in einem Konzept zur Anpassung an den Klimawandel erarbeitet werden (Maßnahme 2.5).																							

Planwerk und kommunale Regelungen																										Priorität	
2.7 Eingabe Vorranggebiet Windkraft östlich von Kauernhofen bei Regionalem Planungsverband																										1	
Referenz:		Abschnitt 5.2.2.3																									
Zielgruppe:		Markt Eggolsheim																									
Mögliche Beteiligte:		Externe Dienstleister, Spezialisierte Fachbüros, Projektentwickler																									
Planungshorizont:		Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
Ziel:		Sicherung des Windkraftpotenzials																									
Beschreibung:		<p>Erneuerbare Energien Anlagen wurden im Zusammenhang mit dem Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine und den Erpressungsversuchen Russlands mit Erdgaslieferungen und der damit einhergehenden Energiekrise 2022 im Rahmen einer Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes in den Status „von überragendem öffentlichem Interesse“ und „dienen der öffentlichen Sicherheit“ gehoben (§2 EEG 2023). Ebenso wurde das Bundesland Bayern von der Bundesregierung im selben Atemzug dazu verpflichtet, mindestens 1,8 % der Landesfläche für die Windkraftnutzung zur Verfügung zu stellen und damit von der sog. „10H-Regel“, die bislang die Windkraftnutzung im Freistaat bislang faktisch verhinderte, abzusehen. Seit Oktober 2022 sucht der Regionale Planungsverband Oberfranken-West deshalb nach weiteren Flächen für die Windkraftnutzung und bittet die Kommunen für entsprechende Eingaben. Bis die notwendigen 1,8% der Landesfläche nicht für die Windkraft-Nutzung freigegeben wurde, können in diesem Rahmen auch Vorranggebiete in Landschaftsschutzgebieten ausgewiesen werden, wenn die Kommune dies wünscht.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Im Sinne die Klimaschutzziele und des technisch vorhandenen Windkraftpotenzials östlich von Kauernhofen sollte der Markt Eggolsheim die Potenzialflächen beim Regionalen Planungsverband Oberfranken-West für eine Ausweisung als Vorranggebiet melden. Die Flächen eignen sich für bis zu 4 Windräder.</p>																									
Hebelwirkung:												Hoch															
Erste Schritte:		<ol style="list-style-type: none"> 1. Beschlussfassung zur Einreichung der Potenzialfläche als Vorranggebiet beim Regionalen Planungsverband 2. Einreichung der Potenzialfläche beim Regionalen Planungsverband 																									
Investition/Kosten/Aufwand:		Interner Arbeitsaufwand																									
Einsparung Endenergie:		50.000 MWh _{el} /a																									
Einsparung Primärenergie:		69.000 MWh/a																									
Einsparung Emissionen:		19.200 t/a																									
Wertschöpfungseffekte:		100.000.000 €																									
Erfolgsindikatoren:		Vorranggebiet wurde eingereicht und in den Regionalplan aufgenommen.																									
Anmerkungen:		Die Eignungsfläche östlich von Kauernhofen liegt zum Großteil außerhalb von Landschaftsschutzgebieten und eignet sich daher besonders gut für die Windkraftnutzung.																									

Planwerk und kommunale Regelungen																		Priorität						
2.8 Eingabe Vorranggebiet Windkraft östlich von Tiefenstürmig bei Regionalem Planungsverband																		1						
Referenz:	Abschnitt 5.2.2.3																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim																							
Mögliche Beteiligte:	Externe Dienstleister, Spezialisierte Fachbüros, Projektentwickler																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Sicherung des Windkraftpotenzials																							
Beschreibung:	<p>Erneuerbare Energien Anlagen wurden im Zusammenhang mit dem Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine und den Erpressungsversuchen Russlands mit Erdgaslieferungen und der damit einhergehenden Energiekrise 2022 im Rahmen einer Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes in den Status „von überragendem öffentlichem Interesse“ und „dienen der öffentlichen Sicherheit“ gehoben (§2 EEG 2023). Ebenso wurde das Bundesland Bayern von der Bundesregierung im selben Atemzug dazu verpflichtet, mindestens 1,8 % der Landesfläche für die Windkraftnutzung zur Verfügung zu stellen und damit von der sog. „10H-Regel“, die bislang die Windkraftnutzung im Freistaat bislang faktisch verhinderte, abzusehen. Seit Oktober 2022 sucht der Regionale Planungsverband Oberfranken-West deshalb nach weiteren Flächen für die Windkraftnutzung und bittet die Kommunen für entsprechende Eingaben. Bis die notwendigen 1,8% der Landesfläche nicht für die Windkraft-Nutzung freigegeben wurde, können in diesem Rahmen auch Vorranggebiete in Landschaftsschutzgebieten ausgewiesen werden, wenn die Kommune dies wünscht.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Im Sinne die Klimaschutzziele und des technisch vorhandenen Windkraftpotenzials östlich von Tiefenstürmig sollte der Markt Eggolsheim die Potenzialflächen beim Regionalen Planungsverband Oberfranken-West für eine Ausweisung als Vorranggebiet melden. Die Flächen eignen sich für bis zu 9 Windräder.</p>																							
Hebelwirkung:																	Hoch							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beschlussfassung zur Einreichung der Potenzialfläche als Vorranggebiet beim Regionalen Planungsverband 2. Einreichung der Potenzialfläche beim Regionalen Planungsverband 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Arbeitsaufwand																							
Einsparung Endenergie:	112.500 MWh _{el} /a																							
Einsparung Primärenergie:	155.150 MWh/a																							
Einsparung Emissionen:	43.000 t/a																							
Wertschöpfungseffekte:	225.000.000 €																							
Erfolgsindikatoren:	Vorranggebiet wurde eingereicht und in den Regionalplan aufgenommen.																							
Anmerkungen:	<p>Das Eignungsgebiet liegt innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes, eignet sich jedoch für die Windkraftnutzung.</p> <p>Im Süden des Eignungsgebietes können im Rahmen der horizontalen Hindernisfreifläche ggf. Konflikte mit dem Flugbetrieb am Flugplatz Feuerstein entstehen und müssen abschließend geprüft werden. Die Deutsche Flugsicherung wird hier im Einzelfall nach konkreter Bauvoranfrage prüfend tätig. Der Norden des Eignungsgebietes sollte hiervon jedoch nicht betroffen sein.</p>																							

Planwerk und kommunale Regelungen																	Priorität							
2.9 Bewerbung um Modellprojekte																	2							
Referenz:	Abschnitt 2.13																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim																							
Mögliche Beteiligte:	Technologieunternehmen																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Erforschung neuer Technologien und Erschließung zusätzlicher Potenziale																							
Beschreibung:	Einige Schlüssel-Technologien zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2045 befinden sich heute noch in der Erforschung und sind heute teils noch nicht wirtschaftlich umsetzbar. Allen voran wird die Klimaneutralität nicht ohne die saisonale Speicherung von erneuerbarer Energie mit dem Speichermedium Wasserstoff erreichbar sein. In diesem Zusammenhang sollte der Markt Eggolsheim zusammen mit Technologieunternehmen Modellprojekte anstreben. Insbesondere für Modellprojekte können oftmals hohe Förderungen für unrentierliche Kosten akquiriert werden. Auf diese Weise können positive Projekte in vielen Fällen schneller eingeleitet und schneller umgesetzt werden.																							
Hebelwirkung:																		Hoch						
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Suche nach geeignetem Partner und Konzept (insbesondere Bereich Elektrolyse, Wasserstoff-Speicherung, etc.) Kontaktaufnahme mit Technologieunternehmen Entwicklung eines innovativen Konzepts mit Technologieunternehmen Beantragung von Förderung zur Umsetzung des innovativen Konzepts 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Aufwand für Organisation und Management																							
Förderungen:	Diverse Förderungen für Modellprojekte, u.a.: <ul style="list-style-type: none"> KommKlimaFör (Umsetzung von Vorhaben zur systematischen Verringerung von Treibhausgasemissionen in Gestalt von Demonstrationsvorhaben oder Pilotprojekten) Kommunalrichtlinie (Maßnahmen für klimafreundliche Mobilität, Abfallwirtschaft, Abwasserbewirtschaftung, Trinkwasserversorgung) Innovative Klimaschutzprojekte Investive, Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte 																							
Einsparung Endenergie:	Die Maßnahme trägt maßgeblich dazu bei, dass vorhandene Potenziale und im Zusammenhang stehende Maßnahmen schneller und effizienter umgesetzt werden können.																							
Einsparung Primärenergie:																								
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:																								
Erfolgsindikatoren:	Kooperationspartner sind gefunden; erste Projekte werden geplant und durchgeführt.																							
Anmerkungen:	-																							

Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung		Priorität
3.1 Einführung kommunales Energiemanagement		1
Referenz:	Abschnitt 5.1.2.1	
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim	
Mögliche Beteiligte:	Spezialisierter Dienstleister	
Planungshorizont:	Im Jahr 20 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45	
Ziel:	Energieeinsparung und Energieeffizienz in den eigenen Liegenschaften	
Beschreibung:	<p>Zur systematischen Erschließung der Einsparpotenziale bei den kommunalen Liegenschaften ist die Einführung eines zielführenden Kommunalen Energiemanagements (KEM) unabdingbar! Es muss eine klare Verantwortlichkeit und die Kompetenz geschaffen werden, den (teuren) Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften zu überwachen und systematisch die vorhandenen Einsparpotenziale umzusetzen. Aktuell benötigen die kommunalen Liegenschaften etwa doppelt so viel Strom, wie sie eigentlich sollten. Das Einsparpotenzial ist theoretisch sogar noch größer. Im Wärmebereich wird eine ähnliche Situation angenommen. Der Kommune kommt in diesem Zusammenhang neben der Nutzung des Einsparpotenzials aus finanziellem und ökologischem Eigeninteresse auch eine Verpflichtung zu, effizient mit den ihr zur Verfügung stehenden öffentlichen Finanzmitteln zu wirtschaften (teure Energie). Weiterhin nimmt die Kommune auch eine gewisse Vorbildfunktion ein: Durch die öffentliche Kommunikation der Einführung eines systematischen kommunalen Energiemanagements und der Suche nach Einsparpotenzialen können auch Private und Gewerbetreibende zu eigenem Handeln animiert werden.</p> <p>Die Schwierigkeiten und der lange Bearbeitungszeitraum bei der Erfassung der Verbrauchsdaten zur Auswertung im Rahmen des vorliegenden Energienutzungsplans sind der Beleg dafür, dass aktuell noch kein solches systematisches Energiemanagement durchgeführt wird. Es hat bislang keine einheitliche und umfassende Datenbank der Energieverbräuche existiert und teilweise sind bestimmte Verbräuche auf Grund fehlender getrennter Zähler gar nicht erfassbar und auswertbar.</p> <p>In Anlehnung an das in Abschnitt 5.1.2.1 durchgeführte Benchmark sollte ein Energiemanagement-Tool genutzt werden. Dieses sollte in Zukunft systematisch fortgeführt und dazu genutzt werden, die wichtigsten Einsparpotenziale zu identifizieren und umzusetzen. Hierfür ist eine personelle Verantwortlichkeit zu schaffen. Das hierfür vorgesehene Personal ist im KEM zu schulen. Hierfür existiert eine geförderte Fortbildung zum „Kommunalen Energiewirt“ der BVS. Die eigentliche Management-Tätigkeit kann – wenn hierfür keine Zeit ist – auch auf externe Dienstleister ausgelagert werden. Insbesondere bei Liegenschaften mit hohen Energieverbräuchen sind Energiemanagement-Tools einzuführen, die den Energieverbrauch noch besser überwachen und steuern können. Auch dies ist Aufgabe des einzuführenden Energiemanagements.</p>	
Hebelwirkung:	niedrig	Insgesamt: niedrig - für die Kommune: hoch!
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Herbeiführen eines Beschlusses zur Einführung eines KEM Identifizierung des geeigneten Personals und Aufgabenzuweisung, sowie Einräumen der für das KEM benötigten Arbeitszeit Ggf. Schulung des kommunalen Energiemanagers im Umgang mit dem zur Verfügung gestellten Energiemanagement-Tool Wichtig: Schulung des kommunalen Energiemanagers zum „Kommunalen Energiewirt“ (Lehrgang der BVS) 	
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Aufwand für Organisation und Management Kosten für technische Einrichtungen, Zähler und ggf. für Software-Lizenz Ggf. Kosten für Management bei Auslagerung auf einen externen Dienstleister	
Förderungen:	<ul style="list-style-type: none"> Die Kosten der Schulung zum kommunalen Energiewirt wurden in der Vergangenheit stets vom Freistaat Bayern übernommen. Einführung eines KEM: KommKlimaFör 	
Einsparung Endenergie:	> 135 MWh _{el} /a	Es werden darüber hinaus im Wärmebereich deutlich höhere Einsparpotenziale vermutet!
Einsparung Primärenergie:	> 190 MWh/a	
Einsparung Emissionen:	> 53 t/a	
Wertschöpfungseffekte:	> 1.500.000 € im 20-jährigen Betrachtungszeitraum	
Erfolgsindikatoren:	Personalstelle ist gefunden und KEM wurde eingeführt.	
Anmerkungen:	-	

Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung																	Priorität							
3.2 Vermeidung von Stand-by-Verbräuchen bei Elektrogeräten																	2							
Referenz:	Abschnitt 5.1.2.1																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim																							
Mögliche Beteiligte:	-																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Energieeinsparung im Strombereich																							
Beschreibung:	<p>Viele Elektrogeräte benötigen auch im ausgeschalteten Zustand Strom. Dieser Stromverbrauch wird als „Stand-by“-Verbrauch bezeichnet. Er entsteht durch nicht vom Netz getrennte Vorschaltgeräte und digitale Anzeigen, die selbst im ausgeschalteten Zustand noch in Funktion sind.</p> <p>Der Stand-by-Verbrauch lässt sich jedoch relativ einfach durch abschaltbare Steckdosenleisten beseitigen. Insbesondere bei den eingesetzten PCs, Netzteilen der Laptops oder anderer Akku-betriebenen Endgeräte, Kaffeemaschinen, Wasserkochern, Mikrowellen, etc. kann ein größeres Einsparpotenzial durch vollständiges Abschalten bei Nichtnutzung erschlossen werden. Ggf. routinemäßig anstehende Wartungsarbeiten an PCs über Fernwartung (die bei vollkommen vom Netz getrennten Endgeräten nicht möglich ist) können leicht per Serviceplan auf die Nutzung von Steckdosenleisten abgestimmt werden (die Steckdosenleisten werden dann an diesen Terminen nicht abgeschaltet).</p>																							
Hebelwirkung:	niedrig																							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abzählen, Planung, Anschaffung und Installation der benötigten Steckdosenleisten 2. Einweisung des Personals und Aufklärung über die Notwendigkeit 3. Ggf. Abstimmung mit Serviceplänen zur Fernwartung von Endgeräten 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Ca. 5-20 € je Steckdosenleiste (abhängig von Anzahl benötigter Steckplätze, integriertem, notwendigem Überspannungsschutz, etc.); interner Arbeitsaufwand für Anschaffung, Planung und Installation																							
Einsparung Endenergie:	Geschätzt: ca. 0,1 % des Strombedarfs der kommunalen Liegenschaften. Dabei handelt es sich um ca. 260 kWh _{el} /a eingesparte Energie.																							
Einsparung Primärenergie:	360 kWh/a																							
Einsparung Emissionen:	100 kg/a																							
Wertschöpfungseffekte:	1.000 €																							
Erfolgsindikatoren:	In allen Liegenschaften wurden Steckdosenleisten installiert und die Mitarbeiter zur Nutzung ein- und angewiesen.																							
Anmerkungen:	Die Einführung kann durch Maßnahme 3.1 realisiert werden. Die Umsetzung sollte in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden (z.B. alle 5 Jahre).																							

Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung		Priorität
3.3 Durchführung von Schulprojekten im „fifty/fifty“-Ansatz		1
Referenz:	Abschnitt 5.1.2, Art. 3 Abs. 4 BayKlimaG	
Zielgruppe:	Schulen, Schüler, Schülereltern, Lehrer	
Mögliche Beteiligte:	Externer Dienstleister	
Planungshorizont:	Im Jahr 20	
	23	24
	25	26
	27	28
	29	30
	31	32
	33	34
	35	36
	37	38
	39	40
	41	42
	43	44
	45	
Ziel:	Umwelt- und Energiebildung, Energieeinsparungen an Schulen	
Beschreibung:	<p>Die Idee hinter dem Schulprojekt im „fifty/fifty“-Ansatz ist die Beteiligung der Schüler an den Kosteneinsparungen durch Energieeinsparungen durch angepasstes Nutzerverhalten.</p> <p>In einer ersten Phase wird durch ein qualifiziertes Planungsbüro der aktuelle Energieverbrauch der Schule ermittelt. Dies dient als Basis und Grundlage für die Einsparberechnung.</p> <p>In einer zweiten Phase werden den Schülern Einsparmaßnahmen, die das Nutzerverhalten betreffen, beigebracht.</p> <p>In einer dritten Phase wird der Energieverbrauch nach Umsetzung durch die Schüler evaluiert. Das qualifizierte Fachbüro ermittelt die Energieeinsparung, die durch das geänderte Nutzerverhalten der Schüler entstanden ist. Diese Einsparung wird in „eingesparte Energiekosten“ umgerechnet.</p> <p>In einer vierten Phase erhalten die Schüler in geeigneter Form den Gegenwert der Hälfte der eingesparten Energie (z.B. in Form einer Klassenfahrt) zurück.</p> <p>Durch diese Vorgehensweise erfahren die Schüler die direkte Rückkopplung des geänderten Nutzerverhalten durch eine angemessene Belohnung. Das Verfahren kann in geeigneten Intervallen wiederholt werden.</p>	
Hebelwirkung:	niedrig	
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abschluss eines Vertrags der Schule mit dem Schulträger über Durchführung des „fifty/fifty“-Projekts 2. Suche nach geeigneten Fachbüros zur Ermittlung der notwendigen Energieverbräuche 3. Schulung der Schüler im Nutzerverhalten 4. Durchführung durch die Schüler in Eigenverantwortung 5. Gelegentliche Betreuung durch das Lehrpersonal 6. Bilanzierung der Erfolge durch Fachbüro 7. „Auszahlung“ der Schüler für Einsparung 	
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Arbeitsaufwand; Ggf. geringe Kosten für externe Begleitung des „fifty/fifty“-Ansatzes, die jedoch durch erzielte Einsparungen aufgewogen werden sollten.	
Einsparung Endenergie:	Kann wegen fehlender Verbrauchsdaten nicht berechnet werden.	
Einsparung Primärenergie:		
Einsparung Emissionen:		
Wertschöpfungseffekte:		
Erfolgsindikatoren:	Bis 2025	Danach
	Erstes „fifty-fifty“-Projekt wurde durchgeführt.	Weitere Projekte werden durchgeführt (um die erzielte Einsparung beizubehalten)
Anmerkungen:	Im Rahmen des „fifty/fifty“-Ansatzes ist die Ermittlung und Quantifizierung der tatsächlichen Einsparungen auf Grund der Berechnungsmethodik und der hierfür notwendigen Kenntnisse durch ein Fachbüro notwendig.	

Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung		Priorität
3.4 Installation von Energiezählern für Energiemanagement		1
Referenz:	Abschnitt 5.1.2.1, Notwendig für Umsetzung von Maßnahme 3.1	
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Liegenschaften	
Mögliche Beteiligte:	-	
Planungshorizont:	Im Jahr 20 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45	
Ziel:	Ermöglichung der Umsetzung von Maßnahme 3.1 (KEM)	
Beschreibung:	<p>In vielen Gebäuden wird geheizt, ohne regelmäßig Buch über die verbrauchten Energieträger zu führen. Die Dokumentation der Energieverbräuche ist für das KEM jedoch unabdingbar. Da die Installation eines Wärmemengen- oder Stromzählers die kostengünstigste und unkomplizierteste Möglichkeit darstellt, den Energieverbrauch zu dokumentieren, sollte eine solche Vorrichtung in jedem Gebäude und an allen strategischen Punkten (einheitliche Nutzungseinheiten, Baualter der Gebäudeteile, etc.) installiert werden. Zur Ermittlung von gebäudespezifischen Einsparpotenzialen ist es auch bei gemeinsamen Heizungsanlagen für mehrere Gebäude, bzw. sogar für unterschiedliche Nutzungsarten, notwendig, für jedes einzelne Gebäude bzw. für jede einzelne solche Nutzungsart (z.B. gemischtes Gebäude mit Kindergarten und Bibliothek) einen solchen Wärmemengenzähler zu installieren. Nur so kann der Energieverbrauch des individuellen Gebäudes bzw. der individuellen Nutzung erfasst und angemessene Maßnahmen eingeleitet werden.</p> <p>Die Installation eines Wärmemengenzählers ist auch dann notwendig, wenn insgesamt nur geringe Verbräuche vorhanden sind.</p> <p>Es ist darüber hinaus grundsätzlich zu prüfen, welche Zähler ggf. sogar kontinuierlich von einem zentralen Energiemanagement ausgelesen werden können sollen. Insbesondere in Liegenschaften mit hohen Verbräuchen ist dies notwendig. Da die hierfür notwendige Technik aber auch Kosten verursacht, können Liegenschaften mit geringen Verbräuchen ggf. erst später nachgerüstet werden. Hierfür ist im Vorfeld ein Konzept zu entwickeln, in welchen Liegenschaften an welchen Stellen in welchen Zeithorizont mit den benötigten Zählern ausgerüstet werden müssen. Dies wäre die Aufgabe des KEM (Maßnahme 3.1).</p>	
Hebelwirkung:	niedrig	
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung eines Konzepts für die Nachrüstung von Energiemengenzählern in allen Liegenschaften in Kombination mit Maßnahme 3.1 und ggf. in Abstimmung mit der Softwarelösung für Energiemanagement 2. Beauftragung entsprechender Installationsbetriebe mit dem Einbau der Energiemengenzähler 	
Investition/Kosten/Aufwand:	Ca. 100 € bis 500 € je Energiezähler inkl. Einbau.	
Förderungen:	KommKlimaFör	
Einsparung Endenergie:	Siehe Maßnahme 3.1	
Einsparung Primärenergie:		
Einsparung Emissionen:		
Wertschöpfungseffekte:	Lokale Wertschöpfungseffekte durch Einbau der Wärmemengenzähler durch lokales Handwerk.	
Erfolgsindikatoren:	Bis 2024	Danach
	Konzept für Energiemanagementsystem und Energiezähler ist aufgestellt.	Energiemengenzähler werden schrittweise in den Liegenschaften nachgerüstet
Anmerkungen:	-	

Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung		Priorität																							
3.5 Einbau intelligenter Steuerungs- und Regeltechnik		1																							
Referenz:	Abschnitt 5.1.2.1, Abschnitt 5.1.2.2, Maßnahme 3.1																								
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Liegenschaften																								
Mögliche Beteiligte:	-																								
Planungshorizont:	Im Jahr 20 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td></tr></table>		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45			
Ziel:	Erschließen weiterer Einsparpotenziale																								
Beschreibung:	<p>Durch Automatisierte Steuerungs- und Regeltechnik lassen sich größere Einsparpotenziale erschließen und gleichzeitig den Nutzerkomfort der Liegenschaften steigern. Durch tageslichtabhängige Beleuchtung wird Strom bei der Beleuchtung gespart und nur so viel Strom für Beleuchtung verbraucht, wie benötigt wird. Durch Präsenzmelder wird in Räumen nur dann Energie verbraucht, wenn diese auch genutzt werden.</p> <p>Am besten werden die Steuerungs- und Regeltechniken zusammen mit energiesparenden Technologien (z.B. LED-Beleuchtung) eingebaut. Die intelligente Steuerungs- und Regeltechnik kann aber auch unabhängig von Gesamtanierungen installiert werden.</p>																								
Hebelwirkung:	niedrig																								
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durchführung von Maßnahme 3.1 2. Abstimmung mit Maßnahme 3.6 3. Suche nach geeigneter Regeltechnik 4. Ausschreibung für die Durchführung der Installation 																								
Investition/Kosten/Aufwand:	Abhängig von Maßnahmen																								
Einsparung Endenergie:	Siehe Maßnahme 3.1																								
Einsparung Primärenergie:																									
Einsparung Emissionen:																									
Wertschöpfungseffekte:	Lokale Wertschöpfungseffekte durch Einbau der Regeltechnik durch lokales Handwerk.																								
Erfolgsindikatoren:	Bis 2024	Danach																							
	Konzept für Energiemanagementsystem und Energiezähler ist aufgestellt.	Energiemengenzähler werden schrittweise in den Liegenschaften nachgerüstet																							
Anmerkungen:	Möglichkeit der technischen Kombination mit Erfordernissen von Maßnahme 3.7 prüfen.																								

Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung		Priorität																						
3.6 Qualifizierte Energieberatungen für kommunale Gebäude		1																						
Referenz:	Abschnitt 5.1.2.1, Abschnitt 5.1.2.2, Maßnahme 3.1, Art. 3 Abs. 5 BayKlimaG																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Liegenschaften																							
Mögliche Beteiligte:	EnergieeffizienzExperten für Förderprogramme des Bundes																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Konkretisierung von Energieeinspar- und -effizienzsteigerungsmaßnahmen																							
Beschreibung:	<p>In Abschnitt 5.1.2.1 wurden die Gebäude einem Benchmark hinsichtlich ihres Stromverbrauchs unterzogen. Hier zeigten sich bei einigen Gebäuden Auffälligkeiten. Hat dort in den letzten 2 Jahren noch keine qualifizierte Energieberatung stattgefunden, sollte eine solche für das Gebäude durchgeführt oder erneuert werden.</p> <p>Die qualifizierte Energieberatung wird durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) über die Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme gefördert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzlich wird in den meisten Gebäuden die Durchführung von Modul 2: Energieberatung nach DIN V 18599 empfohlen. • Für Liegenschaften mit besonderen technischen Anforderungen kann ggf. die Durchführung von Modul 1: Energieaudit DIN EN 16247 sinnvoller sein. <p>Im Rahmen der qualifizierten Energieberatung werden durch einen EnergieeffizienzExperten systematisch alle Einsparpotenziale über alle Sektoren hinweg ermittelt und ein aufeinander abgestimmtes Konzept für eine energetische Sanierung und für Systemoptimierungen entwickelt.</p>																							
Hebelwirkung:	mittel																							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falls Maßnahme 3.1 bereits umgesetzt: Auswahl der Gebäude mit hohem relativem Energieverbrauch 2. Suche nach geeignetem EnergieeffizienzExperten für Nichtwohngebäude 3. Vereinbarung von Energieberatungen für die noch nicht untersuchten Gebäude mit auffällig hohem Energieverbrauch 4. Auswertung der Empfehlungen des Energieberaters 5. Präsentation der Ergebnisse in den kommunalen Gremien 6. Beratungen über durchzuführende Maßnahmen 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	In Abhängigkeit zur Fläche, Zahl der Nutzungszonen und Komplexität der vorhandenen Anlagentechnik ca. 5.000 – 10.000 € je Liegenschaft für Sanierungskonzept (exkl. Förderung)																							
Förderungen:	Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme (BAFA); Übernahme von bis zu 80 % der förderfähigen Kosten.																							
Einsparung Endenergie:	Durch Entwicklung der Sanierungskonzepte: keine Einsparung;																							
Einsparung Primärenergie:	Einsparungen durch Umsetzung der Einsparpotenziale: siehe Maßnahme 3.1																							
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:	Lokale Wertschöpfungseffekte durch Beauftragung der Berater.																							
Erfolgsindikatoren:	Bis 2026		Bis 2030																					
Bewertung:	minimal	gut	minimal	sehr gut																				
Anzahl der untersuchten Gebäude:	5	7	10	15																				
Anmerkungen:	<p>Geeignete und für das Förderprogramm des BAFA zugelassene EnergieeffizienzExperten für Förderprogramme des Bundes können über das Internetportal der Deutschen Energieagentur gefunden werden: https://www.energie-effizienz-experten.de/</p> <p>Als Vorgabe für die zu erstellenden Sanierungskonzepte sollte Maßnahme 3.9 maßgeblich sein!</p>																							

Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung																	Priorität							
3.7 Energetische Sanierung der Gebäude nach Effizienzhaus-Standard																	3							
Referenz:	Maßnahme 3.6, Abschnitt 5.1.2.2, Art. 3 Abs. 5 BayKlimaG																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Liegenschaften																							
Mögliche Beteiligte:	EnergieeffizienzExperten für Förderprogramme des Bundes																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Umsetzung von Energieeinspar- und -effizienzsteigerungsmaßnahmen																							
Beschreibung:	<p>Durch Maßnahme 3.6 werden die energetischen Unzulänglichkeiten aller Gebäude des Markts Eggolsheim identifiziert und Sanierungskonzepte erstellt. Sind diese Informationen bekannt, können die Liegenschaften sukzessive, systematisch und effektiv energetisch saniert werden.</p> <p>Für die Sanierung sollten die Varianten gewählt werden, die den größten ökologischen Nutzen unter vertretbaren Kosten verspricht. Die Kosten sollten in diesem Zusammenhang ganzheitlich und langfristig bewertet werden.</p> <p>Bei der Sanierung sollten Effizienzhausstandards im Sinne der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) oder des Passivhaus-Instituts angestrebt werden, die deutlich unterhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Standards des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) liegen.</p> <p>Anzustreben sind bei einer Sanierung mindestens folgende Effizienzhaus-Klassen (mit Bezug zur BEG 2022) oder besser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effizienzgebäude 55 mit EE-Klasse oder/und NH-Klasse (wenn Schritt zu EH-40-Klasse zu aufwendig) • Effizienzgebäude 40 mit EE-Klasse oder/und NH-Klasse (sollte maßgebliches Ziel sein) <p>Bei der Auswahl der Baustoffe sollte darüber hinaus unbedingt auf die Herkunft und ökologische Vertretbarkeit geachtet werden (Nachhaltigkeit). Bestenfalls können Standards nachhaltiger Zertifizierungssysteme eingehalten werden (vgl. Maßnahme 3.11).</p>																							
Hebelwirkung:											mittel													
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durchführung von Maßnahme 3.6 2. Fördermittelakquise 3. Ausschreibung der Sanierungsarbeiten 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Werden durch Maßnahme 3.6 ermittelt. Grobe Gesamtkostenschätzung zur Sanierung aller Liegenschaften: ca. 10.000.000 € für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (ohne Sowieso-Kosten und ohne Berücksichtigung einer Förderung).																							
Förderungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Kommunalinvestitionsprogramm (KIP) • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG 2023): <ul style="list-style-type: none"> ➢ Abhängig von erzielter Effizienzhaus-Klasse: bis zu 25 % ➢ Wenn das Gebäude zu den sog. „Worst Performing Buildings“ (WPB) gehört: nochmals +10 % ➢ Förderung der Energieberatung, Baubegleitung und Zertifizierung bis zu 50 % • Ggf. mit Landesförderprogramm „KommKlimaFör“ kombinierbar 																							
Einsparung Endenergie:	Siehe Maßnahme 3.1																							
Einsparung Primärenergie:																								
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:	10.000.000 €																							
Erfolgsindikatoren:	Bis 2030									Bis 2045														
Bewertung:	minimal			gut						minimal							sehr gut							
Anzahl sanierte Gebäude:	3			5						15							30							
Anmerkungen:	<p>Geeignete und für das Förderprogramm BEG zugelassene EnergieeffizienzExperten für Förderprogramme des Bundes können über das Internetportal der Deutschen Energieagentur gefunden werden: https://www.energie-effizienz-experten.de/</p> <p>Sollte ein Architekt beauftragt werden, der neben der energetischen Sanierung auch andere Bereiche saniert (Generalsanierung), ist es wichtig, dass der EnergieeffizienzExperte frühzeitig in den Prozess eingebunden wird! Die Gesamtsanierung sollte im Rahmen der energetischen Effizienzkriterien erfolgen, und nicht umgekehrt!</p>																							

Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung		Priorität																							
3.8 Neubauten nur nach besonders ambitionierten Effizienzhaus-Standard		4																							
Referenz:	-																								
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Liegenschaften																								
Mögliche Beteiligte:	EnergieeffizienzExperten für Förderprogramme des Bundes																								
Planungshorizont:	Im Jahr 20 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td></tr></table>		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45			
Ziel:	Errichtung nachhaltiger Gebäude und Reduktion von THG -Emissionen																								
Beschreibung:	<p>Während viele Gebäude meist nach den gesetzlich vorgeschriebenen energetischen Mindestanforderungen errichtet werden, sollte der Markt Eggolsheim weitsichtiger sein und diese Mindestanforderungen deutlich unterbieten. So steigen z.B. bei besonders ambitionierteren Dämmwerten zwar die Investitionskosten für den Neubau, jedoch zahlen sich die Mehrinvestitionen dann meist über die Betriebsdauer mit deutlich niedrigeren jährlichen Energiekosten aus. Genauso würde eine fossile Heizungsanlage (zunächst günstig) über den Nutzungszeitraum durch die unweigerlich steigenden CO₂-Preise stets teurer sein, als eine Heizung auf Basis erneuerbarer Energien (Wärmepumpe oder Wärmenetzanschluss).</p> <p>Es sollten sich deshalb eigene, ambitionierte Effizienzkriterien auferlegt werden, um im Fall eines Neubaus nachhaltigere Gebäude zu errichten. Beispielsweise kann die Kommune beschließen, künftig nur noch Effizienzhäuser im Sinne der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG 2022) zu bauen. Im besten Fall beschließt die Kommune, nur noch den höchsten Effizienzhaus-Standard zu bauen, falls ein Neubau notwendig ist.</p> <p>Empfohlen wird im Rahmen des vorliegenden ENP mindestens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effizienzgebäude 40 und NH-Klasse (sollte maßgebliches Ziel sein) • Alternativ: Passivhaus-Standard • Oder noch besser (z.B. Plusenergiehaus, etc.) <p>Bei Umsetzung dieser Maßnahme kann Werbung für die Weitsichtigkeit der eigenen Kommune gemacht und dadurch zusätzlich Akzeptanz geschaffen werden. Bürger und Unternehmen werden zur Nachahmung animiert.</p>																								
Hebelwirkung:	mittel																								
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beratung und Beschluss eigener Effizienzrichtlinien 2. Berücksichtigung der eigenen Effizienzrichtlinien beim zukünftigen Bauen 																								
Investition/Kosten/Aufwand:	I.d.R. zunächst Mehraufwand gegenüber einer günstigeren Bauweise nach rechtlichen Mindestanforderungen, jedoch langfristig niedrigere Betriebskosten, die diesen Mehraufwand kompensieren.																								
Förderungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG 2023): <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bis zu 12,5 % für EH 40 mit QNG (Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude) ➤ Förderung der Energieberatung, Baubegleitung und Zertifizierung bis zu 50 % 																								
Einsparung Endenergie:	Einsparungen durch besonders effiziente und nachhaltige Bauweise mit niedrigeren Emissionen.																								
Einsparung Primärenergie:																									
Einsparung Emissionen:																									
Wertschöpfungseffekte:	Spätere Energie- und Kosteneinsparungen auf lange Frist.																								
Erfolgsindikatoren:	Bis Ende 2024	Ab 2025																							
Bewertung:	Verständigung auf eigene Kriterien und Beschlussfassung	Neubauten werden nur noch nach den eigenen Mindesteffizienzkriterien errichtet																							
Anmerkungen:	Geeignete und für das Förderprogramm BEG zugelassene EnergieeffizienzExperten für Förderprogramme des Bundes können über das Internetportal der Deutschen Energieagentur gefunden werden: https://www.energie-effizienz-experten.de/																								

Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung		Priorität
3.9 Neubauten gemäß nachhaltiger Zertifizierungssysteme (LEED, DGNB, etc.)		4
Referenz:	Erweiterung von Maßnahme 3.8	
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Liegenschaften	
Mögliche Beteiligte:	Zertifizierte Auditoren	
Planungshorizont:	Im Jahr 20	
	23	24
	25	26
	27	28
	29	30
	31	32
	33	34
	35	36
	37	38
	39	40
	41	42
	43	44
	45	
Ziel:	Errichtung besonders nachhaltiger Gebäude und Reduktion von THG- wie Schadstoffemissionen	
Beschreibung:	<p>Nachhaltige Zertifizierungssysteme, wie z.B. LEED („Leadership in Energy an Environmental Design“) zertifizieren nachhaltige Gebäude nach vielen unterschiedlichen Kriterien. Die Herkunft der verwendeten Materialien und deren Energieaufwand und Emissionen in der Herstellung fließen dabei ebenso in die Bewertung mit ein, wie der spätere Energiebedarf und die Emissionen im Betrieb des Gebäudes. Bei dem Beispiel LEED handelt es sich um ein international anerkanntes Bewertungssystem. Daneben existieren weitere, ähnliche, teilweise national angewandte Bewertungssysteme, die alternativ angewandt werden können (z.B. DGNB v.a. in Deutschland, oder BREEAM, HQE, CASBEE).</p> <p>Durch die Errichtung der Neubauten im Rahmen eines nachhaltigen Zertifizierungssystems wie LEED werden von Anfang an nachhaltige Materialien für den Bau verwendet und THG- wie Schadstoffemissionen vermieden. Nach LEED zertifizierte Gebäude sind deshalb nachgewiesenermaßen besonders umwelt- und klimafreundlich und weisen besonders niedrige Emissionen und Energieverbräuche über die gesamte Lebensdauer von der Herstellung über den Betrieb bis hin zur Betriebseinstellung und späteren Entsorgung auf. Dabei wird in vielen Zertifizierungssystemen nach dem Grad der Nachhaltigkeit unterschieden. So kann es durchaus möglich sein, dass die Wahl zwischen unterschiedlichen Stufen (z.B. Gold-, Silber- oder Bronzertifizierung) besteht. Während die Erreichung von z.B. „Gold“-Status mit höherem Aufwand verbunden ist, können niedrigere Stufen mit weniger Aufwand erreicht werden. Insgesamt führen jedoch alle Stufen mehr oder weniger zu besonderen Einsparungen und erhöhter Umweltfreundlichkeit.</p>	
Hebelwirkung:		mittel
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auswahl des gewünschten Zertifizierungssystems und Herbeiführen eines Grundsatzbeschlusses zur Anwendung 2. Berücksichtigung des Zertifizierungssystems in zukünftigen Ausschreibungsverfahren und Wettbewerben für kommunale Neubauten 	
Investition/Kosten/Aufwand:	I.d.R. Mehraufwand gegenüber einer Bauweise ohne nachhaltigem Zertifizierungssystem	
Förderungen:	Nur für effiziente Gebäude mit NH-Klasse oder QNG (siehe Maßnahme 3.8)	
Einsparung Endenergie:	Einsparungen durch besonders effiziente und nachhaltige Bauweise. Neben Einsparungen im Bereich Energie und Emissionen auch Einsparung von Rohstoffen und klimawandelangepasste Bauweise.	
Einsparung Primärenergie:		
Einsparung Emissionen:		
Wertschöpfungseffekte:	Spätere Energie- und Kosteneinsparungen auf lange Frist.	
Erfolgsindikatoren:	Bis Ende 2024	Ab 2025
Bewertung:	Verständigung auf Zertifizierungssystem und Beschlussfassung	Neubauten werden nur gemäß Zertifizierungskriterien errichtet und auditiert.
Anmerkungen:	Weitere Informationen zu LEED: new.usgbc.org/leed Weitere Informationen zu DGNB: www.dgnb.de	

Nutzung regenerativer Energien																	Priorität							
4.1 PV-Dachanlagen an kommunalen Liegenschaften																	1							
Referenz:	Abschnitt 5.2.1.3																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Liegenschaften																							
Mögliche Beteiligte:	Bürger- bzw. Energiegenossenschaften																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Regenerative Stromversorgung / -produktion																							
Beschreibung:	<p>Auf vielen Gebäuden des Markts Eggolsheim sind noch keine Photovoltaikanlagen vorhanden. Noch in keiner Liegenschaft findet ein Stromspeicher zur Erhöhung des Eigenverbrauchs Verwendung.</p> <p>In Kombination mit Maßnahme 3.6 oder als Einzelmaßnahme sollten deshalb Konzepte für eine Optimierung der Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen erstellt werden. Dies gilt sowohl für Gebäude, die bereits eine PV-Anlage aufweisen, als auch für Gebäude, die noch keine aufweisen.</p> <p>Bei den Konzepten sollte stets auch Maßnahme 5.4 und 5.5 berücksichtigt werden. Denn durch die Anschaffung von Elektrofahrzeugen wird in gewissem Maß ein höherer Strom- und Speicherbedarf entstehen.</p>																							
Hebelwirkung:								mittel																
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Herbeiführen eines Beschlusses zur Umsetzung Suche nach geeignetem Planungsbüro für Konzept Bauftragung zur Erstellung eines entsprechenden Konzepts Herbeiführen eines Beschlusses zur Umsetzung des Konzepts Umsetzung des Konzepts 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	<p>Ca. 3.000 € für Konzept zur Ermittlung des Bedarfs und zur Optimierung von PV-Anlage und Speicher. Durch gemeinsame Beauftragung zur Untersuchung eines Liegenschaftspools können Synergieeffekte und Kostenersparnisse entstehen.</p> <p>Erweiterung der Photovoltaikanlage: ca. 1.500-1.800 €/kW_p.</p> <p>Stromspeicher: ca. 500 bis 1.000 €/kWh_{el} Speicherkapazität, abhängig von notwendiger Größe des Speichers.</p>																							
Förderungen:	<ul style="list-style-type: none"> Programmpunkt „Umsetzungsbegleitung“ zur Umsetzung des vorliegenden ENP durch Förderprogramm „Energiekonzepte und kommunale Energienutzungspläne“ Zinsvergünstigte Kredite der KfW 																							
Einsparung Endenergie:	1.000 MWh _{el} /a																							
Einsparung Primärenergie:	1.400 MWh/a																							
Einsparung Emissionen:	392 t/a																							
Wertschöpfungseffekte:	3.400.000 € inkl. 20-jährige Stromerzeugung																							
Erfolgsindikatoren:	Bis Ende 2023							2023/2024							Bis 2030									
Bewertung:	gut							gut							sehr gut									
Umsetzungsstand:	Erste(s) Konzept(e) für Eigenstromnutzung ist/sind erarbeitet							Erste Gebäude werden sukzessive ausgestattet							Die meisten größeren Dächer sind mit PV-Anlagen ausgestattet									
Anmerkungen:	<p>Die Errichtung der PV-Anlagen auf den Gebäuden sollte mit der Sanierung der Liegenschaften (Maßnahme 3.7) abgestimmt sein (Dach-Sanierung)!</p> <p>Ggf. können PV-Anlagen auf den Dachflächen auch mit Bürgerbeteiligung mit Energiegenossenschaften umgesetzt werden.</p>																							

Nutzung regenerativer Energien																	Priorität							
4.2 Bau des Windparks bei Kauernhofen																	1							
Referenz:	Abschnitt 5.2.2.3 und Abschnitt 5.1.4, Maßnahme 2.7, Art. 3 Abs. 6 BayKlimaG																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Projektentwickler, Energieversorgungsunternehmen																							
Mögliche Beteiligte:	Bürger, Energiegenossenschaften																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Regenerative Stromerzeugung																							
Beschreibung:	<p>Das vorhandene Potenzial für Windkraft sollte genutzt werden. Im Idealfall werden die Windräder durch den Markt Eggolsheim errichtet und der Strom zur Stromversorgung des Gemeindegebiets genutzt. Das Windkraftpotenzial stellt in diesem Zusammenhang neben dem Potenzial für PV auf Freiflächen eines der beiden großen Potenziale für die Zukunft dar, regenerativen Strom im Gemeindegebiet selbst erzeugen zu können.</p> <p>Die Finanzierung der Windräder kann durch Bürgerbeteiligung erfolgen. Hierdurch profitieren auch die Bürger von der Wertschöpfung, was gleichzeitig die Akzeptanz erhöht.</p>																							
Hebelwirkung:	hoch																							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Umsetzung Maßnahme 2.7 2. Erwirken Beschluss zum Bau der Windräder 3. Verhandlungen mit Grundeigentümern zur Sicherung der Flächen 4. Weiterführung Projektentwicklung 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Ca. 20.000.000 € (amortisiert sich durch Verkaufserlöse des erzeugten Stroms und erzielt im Anschluss i.d.R. Gewinne)																							
Förderungen:	-																							
Einsparung Endenergie:	Siehe Maßnahme 2.7																							
Einsparung Primärenergie:																								
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:																								
Erfolgsindikatoren:	Windpark bei Kauernhofen ist gebaut																							
Anmerkungen:	Voraussetzung zur Nutzung des Potenzials ist Maßnahme 2.7.																							

Nutzung regenerativer Energien																	Priorität							
4.3 Bau des Windparks bei Tiefenstürmig																	2							
Referenz:	Abschnitt 5.2.2.3 und Abschnitt 5.1.4, Maßnahme 2.8, Art. 3 Abs. 6 BayKlimaG																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Projektentwickler, Energieversorgungsunternehmen																							
Mögliche Beteiligte:	Bürger, Energiegenossenschaften																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Regenerative Stromerzeugung																							
Beschreibung:	<p>Das vorhandene Potenzial für Windkraft sollte genutzt werden. Im Idealfall werden die Windräder durch den Markt Eggolsheim errichtet und der Strom zur Stromversorgung des Gemeindegebiets genutzt. Das Windkraftpotenzial stellt in diesem Zusammenhang neben dem Potenzial für PV auf Freiflächen eines der beiden großen Potenziale für die Zukunft dar, regenerativen Strom im Gemeindegebiet selbst erzeugen zu können.</p> <p>Die Finanzierung der Windräder kann durch Bürgerbeteiligung erfolgen. Hierdurch profitieren auch die Bürger von der Wertschöpfung, was gleichzeitig die Akzeptanz erhöht.</p>																							
Hebelwirkung:	hoch																							
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Umsetzung Maßnahme 2.8 2. Erwirken Beschluss zum Bau der Windräder 3. Verhandlungen mit Grundeigentümern zur Sicherung der Flächen 4. Weiterführung Projektentwicklung 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Ca. 45.000.000 € (amortisiert sich durch Verkaufserlöse des erzeugten Stroms und erzielt im Anschluss i.d.R. Gewinne)																							
Förderungen:	-																							
Einsparung Endenergie:	Siehe Maßnahme 2.8																							
Einsparung Primärenergie:																								
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:																								
Erfolgsindikatoren:	Windpark bei Tiefenstürmig ist gebaut																							
Anmerkungen:	Voraussetzung zur Nutzung des Potenzials ist Maßnahme 2.8.																							

Nutzung regenerativer Energien		Priorität
4.4 Bau von PV-Anlagen auf Freiflächen		1
Referenz:	Abschnitt 5.2.1.5 und Abschnitt 5.1.4, Art. 3 Abs. 6 BayKlimaG	
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Projektentwickler, Energieversorgungsunternehmen	
Mögliche Beteiligte:	Bürger, Energiegenossenschaften	
Planungshorizont:	Im Jahr 20 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45	
Ziel:	Regenerative Stromerzeugung	
Beschreibung:	<p>Das vorhandene Potenzial für PV-Anlagen auf Freiflächen sollte genutzt werden. Im Idealfall werden die Anlagen durch den Markt Eggolsheim errichtet und der Strom zur Stromversorgung des Gemeindegebiets genutzt. Das Solarpotenzial stellt neben dem Windkraftpotenzial in diesem Zusammen eines der beiden großen Potenziale für die Zukunft dar, regenerativen Strom im Gemeindegebiet selbst erzeugen zu können.</p> <p>Die Finanzierung der PV-Anlagen kann durch Bürgerbeteiligung erfolgen. Hierdurch profitieren auch die Bürger von der Wertschöpfung, was gleichzeitig die Akzeptanz erhöht.</p>	
Hebelwirkung:		hoch
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Herbeiführen eines Beschlusses für den Bau von PV-Anlagen 2. Gesprächsaufnahme mit Grundeigentümern 3. Sicherung der Flächen 4. Weiterführung der Projektentwicklung zum Bau von PV-Anlagen auf Freiflächen 	
Investition/Kosten/Aufwand:	Bis zu ca. 120.000.000 € (amortisiert sich durch Verkaufserlöse des erzeugten Stroms und erzielt im Anschluss i.d.R. Gewinne)	
Förderungen:	-	
Einsparung Endenergie:	Siehe Maßnahme 2.3	
Einsparung Primärenergie:		
Einsparung Emissionen:		
Wertschöpfungseffekte:		
Erfolgsindikatoren:	Ausreichend PV-Anlagen auf Freiflächen nach Abschnitt 5.2.1.5 wurden errichtet.	
Anmerkungen:	Voraussetzung zur Nutzung des Potenzials ist Maßnahme 2.3.	

Nutzung regenerativer Energien		Priorität
4.5 Errichtung Elektrolyseur und Wasserstoffspeicher		4
Referenz:	Abschnitt 2.13, Abschnitt 5.1.4	
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim, Energieversorgungsunternehmen	
Mögliche Beteiligte:	Technologieunternehmen, Energiegenossenschaften	
Planungshorizont:	Im Jahr 20	
	23	24
	25	26
	27	28
	29	30
	31	32
	33	34
	35	36
	37	38
	39	40
	41	42
	43	44
	45	
Ziel:	Saisonale Speicherung regenerativen Stroms	
Beschreibung:	<p>Die Energieversorgung wird sich in Zukunft in allen Sektoren elektrifizieren. Insbesondere im Wärmebereich sollen zukünftig viele Haushalte vor allem mit Wärmepumpen heizen. Dies führt zu einem relativ hohen Strombedarf in den sonnenarmen Wintermonaten. Stromerträge von PV-Anlagen aus dem Sommer und von Windkraftanlagen müssen künftig also über einen saisonalen Speicher in den Winter transferiert werden. Das einzige heute bekannte und voraussichtlich geeignete Speichermedium ist Wasserstoff. Dieses Gas kann im Sommer bei hohen Solarerträgen per Elektrolyse erzeugt und gespeichert werden. Im Winter kann Wasserstoff mittels Brennstoffzelle verstromt werden um Strom für die vielen Wärmepumpen zu erzeugen. Darüber hinaus kann die Abwärme, die bei der Verstromung des Wasserstoffs in Brennstoffzellen entsteht in Wärmenetzen genutzt werden.</p> <p>Darüber hinaus kann durch einen eigenen Elektrolyseur auch das Stromnetz entlastet werden. Der in großen Windkraft- oder PV-Anlagen erzeugte Strom kann theoretisch ohne das Stromnetz zu belasten direkt per Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt und über weitere Verfahren gespeichert werden. Mit einer Wasserstoffspeicherung kann der Wasserstoff als saisonaler Speicher genutzt werden.</p>	
Hebelwirkung:		hoch
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> Herbeiführen eines Beschlusses für den Bau eines Elektrolyseurs Ggf. Kombination mit Maßnahme 2.9 Bau Elektrolyseur und Wasserstoffspeicher 	
Investition/Kosten/Aufwand:	Bei Erstellung des vorliegenden ENP nicht abschätzbar	
Förderungen:	Bei Erstellung des vorliegenden ENP noch keine ersichtlich (ggf. KommKlimaFör oder andere Sonderförderprogramme)	
Einsparung Endenergie:	Erzielt Einsparungen im Wärmebereich. Kann deshalb im Rahmen des vorliegenden ENP mit Fokus auf Strombereich nicht quantifiziert werden.	
Einsparung Primärenergie:		
Einsparung Emissionen:		
Wertschöpfungseffekte:		
Erfolgsindikatoren:	Elektrolyseur und Wasserstoffspeicher wurden errichtet.	
Anmerkungen:	Durch Kombination mit Maßnahme 2.9 kann eine Umsetzung ggf. bereits deutlich vor 2030 erfolgen!	

Nutzung regenerativer Energien		Priorität
4.36 Kompensation CO₂-Emissionen / Aktive Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre		4
Referenz:	§3 Abs. 2 KSG	
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim	
Mögliche Beteiligte:	-	
Planungshorizont:	Im Jahr 20	
	23	24
	25	26
	27	28
	29	30
	31	32
	33	34
	35	36
	37	38
	39	40
	41	42
	43	44
	45	
Ziel:	Erreichung Klimaneutralität bis 2045	
Beschreibung:	<p>CO₂-Emissionen in der Herstellung (Vorkette) von Erzeugnissen auf dem Weltmarkt (auch PV- und Windkraftanlagen) führen dazu, dass selbst bei ambitionierter Umsetzung aller Maßnahmen und vollständiger Energieversorgung durch erneuerbare Energien eine vollständige Klimaneutralität (netto-Null-Emissionen) nicht erreicht wird.</p> <p>Es ist deshalb notwendig, die mit der Vorkette verbundenen CO₂-Emissionen zu kompensieren oder im Idealfall aktiv der Atmosphäre zu entziehen. Im Zusammenhang mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2045, steigenden CO₂-Preisen und steigenden Preisen für Handelszertifikate für CO₂ ist davon auszugehen, dass ein Markt für die aktive Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre entsteht und entweder:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die verbleibenden CO₂-Emissionen durch spezialisierte Dienstleister kompensiert werden können, oder, 2. dass die eigene Entfernung von CO₂-Emissionen aus der Atmosphäre weniger Kosten verursacht, als dies über einen Dienstleister erledigen zu lassen. <p>Es ist die günstigste Variante zur Kompensation der verbliebenen CO₂-Emissionen zu nutzen. Dies ist aller Voraussicht auch dann notwendig, wenn die gesamte Energieversorgung des Markts Eggolsheim auf erneuerbare Energien umgestellt wurde.</p>	
Hebelwirkung:		hoch
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ermittlung der verbliebenen CO₂-Emissionen in 2043/2044 2. Prüfung der günstigsten Möglichkeit zur Kompensation der verbliebenen CO₂-Emissionen in 2044 3. Kompensation der verbliebenen CO₂-Emissionen ab 2045 (§3 Abs. 2 Satz 1 KSG) 4. Übergebührlige Kompensation (Negative CO₂-Emissionen) ab 2050 (§3 Abs. 2 Satz 2 KSG) 	
Investition/Kosten/Aufwand:	Es wird im Jahr 2022 je nach Verfahren von Preisen in Höhe von ca. 100 bis 1.000 €/t CO ₂ ausgegangen.	
Einsparung Endenergie:	Keine Einsparungen	
Einsparung Primärenergie:		
Einsparung Emissionen:	Spart alle verbleibenden CO ₂ -Emissionen ein	
Wertschöpfungseffekte:	Keine	
Erfolgsindikatoren:	<p>2044: Verbleibende CO₂-Emissionen wurden ermittelt</p> <p>2045: Verbleibende CO₂-Emissionen werden kompensiert</p> <p>2050: Negative CO₂-Emissionen</p>	
Anmerkungen:	-	

Mobilität und Verkehr																	Priorität							
5.1 Ausbau der Ladeinfrastruktur – komm. Grundversorgung – Priorität 1																	1							
Referenz:	Abschnitt 5.1.1.3																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim																							
Mögliche Beteiligte:	Energieversorgungsunternehmen, Dienstleister																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Schaffung einer ausreichenden Grundversorgung für Elektromobilität, Akzeptanzsteigerung von Elektromobilität in der Bevölkerung																							
Beschreibung:	<p>Abschnitt 5.1.1.3 leitet die Bedeutung eines Umstiegs auf Elektromobilität her. Hierdurch lassen sich bis zu 70 % Endenergie und der individuellen THG-Emissionen je Fahrzeug einsparen. Durch den Bau der Ladesäulen der Priorität 1 des vorliegenden Energiekonzepts wird die grundlegend notwendige Ladeinfrastruktur in den Hauptorten (auch in den Außenorten) geschaffen.</p> <p>Im Gemeindegebiet sollten die 7 primär-wichtigen Ladestandorte entwickelt und dort eine Ladesäule für Elektrofahrzeuge geschaffen werden. Derzeit ist das beschleunigte parallele Laden mit 2x 22 kW zielführend und kostengünstig umsetzbar.</p> <p>Der Markt Eggolsheim setzt durch Umsetzung dieser Maßnahme einen der wichtigsten und bei weitem nicht zu unterschätzenden Grundsteine zur Erschließung des Einsparpotenzials, das in Abschnitt 5.1.1.2 dargestellt ist. Mit im Verhältnis nur wenigen Ladesäulen kann eine Entwicklung in Gang gesetzt werden, die enorme Einsparpotenziale erschließen lässt.</p>																							
Hebelwirkung:																		hoch						
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundsatzbeschluss des Gemeinderats 2. Ggf. geeigneten Betreiber finden 3. Ggf. Fördermitelantrag stellen (lassen) 4. Umsetzung/Installation der Ladestation 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Ca. 140.000 €																							
Förderungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Das StMELF fördert über die Ämter für Ländliche Entwicklung Beratungsleistungen zur Schaffung einer Grundversorgung im Bereich Elektromobilität. • BMVDI: Förderrichtlinie „Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ • Ggf. Bayerisches Förderprogramm für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern 2.0 (Im September 2022 ausgelaufen). Ggf. wird das Förderprogramm nochmals durchgeführt, oder das Programm wird neu aufgelegt. 																							
Einsparung Endenergie:	13.454 MWh/a																							
Einsparung Primärenergie:	15.472 MWh/a																							
Einsparung Emissionen:	4.100 t/a																							
Wertschöpfungseffekte:	7.872.000 €																							
Erfolgsindikatoren:	Spätestens Ende 2025											2026/2027												
Bewertung:	gut											sehr gut												
Umsetzungsstand:	Alle 7 Förderanträge wurden gestellt											Die 7 Ladestationen werden gebaut												
Anmerkungen:	<p>Das Förderprogramm des BMVDI ist aktuell nur bis Ende 2025 gültig. Förderanträge sollten bis dahin eingereicht werden!</p> <p>Die Notwendigkeit einer Grundversorgung mit Ladestationen für E-Autos wurde durch das Verbot von Neuzulassungen von PKW und LNF mit Verbrennungsmotor und äußerst ineffiziente „E-Fuels“ ab 2035 durch das Europaparlament am 13.02.2023 erneut bestätigt. Spätestens bis 2035 sollte diese dringend benötigte Grundversorgung geschaffen werden.</p>																							

Mobilität und Verkehr																	Priorität							
5.2 Ausbau der Ladeinfrastruktur – komm. Grundversorgung – Priorität 2																	2							
Referenz:	Abschnitt 5.1.1.3																							
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim																							
Mögliche Beteiligte:	Energieversorgungsunternehmen, Dienstleister																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Schaffung einer ausreichenden Grundversorgung für Elektromobilität, Akzeptanzsteigerung von Elektromobilität in der Bevölkerung																							
Beschreibung:	<p>Abschnitt 5.1.1.3 leitet die Bedeutung eines Umstiegs auf Elektromobilität her. Hierdurch lassen sich bis zu 70 % Endenergie und der individuellen THG-Emissionen je Fahrzeug einsparen. Durch den Bau der Ladesäulen der Priorität 2 des vorliegenden Energiekonzepts wird die grundlegend notwendige Ladeinfrastruktur in den Hauptorten (auch in den Außenorten) geschaffen.</p> <p>Im Gemeindegebiet sollten die 7 sekundär-wichtigen Ladestandorte entwickelt und dort eine Ladesäule für Elektrofahrzeuge geschaffen werden. Derzeit ist das beschleunigte parallele Laden mit 2x 22 kW zielführend und kostengünstig umsetzbar.</p> <p>Der Markt Eggolsheim setzt durch Umsetzung dieser Maßnahme einen der wichtigsten und bei weitem nicht zu unterschätzenden Grundsteine zur Erschließung des Einsparpotenzials, das in Abschnitt 5.1.1.3 dargestellt ist. Mit im Verhältnis nur wenigen Ladesäulen kann eine Entwicklung in Gang gesetzt werden, die enorme Einsparpotenziale erschließen lässt.</p>																							
Hebelwirkung:																		hoch						
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundsatzbeschluss des Gemeinderats 2. Ggf. geeigneten Betreiber finden 3. Ggf. Fördermitelantrag stellen (lassen) 4. Umsetzung/Installation der Ladestation 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Ca. 140.000 €																							
Förderungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Das StMELF fördert über die Ämter für Ländliche Entwicklung Beratungsleistungen zur Schaffung einer Grundversorgung im Bereich Elektromobilität. • Ggf. BMVDI: Förderrichtlinie „Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ • Ggf. Bayerisches Förderprogramm für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern 2.0 (Im September 2022 ausgelaufen). Ggf. wird das Förderprogramm nochmals durchgeführt, oder das Programm wird neu aufgelegt. 																							
Einsparung Endenergie:	11.212 MWh/a																							
Einsparung Primärenergie:	12.900 MWh/a																							
Einsparung Emissionen:	3.420 t/a																							
Wertschöpfungseffekte:	6.560.000 €																							
Erfolgsindikatoren:	Spätestens Ende 2028											2029/2030												
Bewertung:	gut											sehr gut												
Umsetzungsstand:	Falls Förderung noch möglich: alle 7 Förderanträge wurden gestellt											Die 7 Ladestationen werden gebaut												
Anmerkungen:	Es sind ggf. vorhandene Förderungen zu prüfen.																							

Mobilität und Verkehr		Priorität
5.3 Ausbau der Ladeinfrastruktur – komm. Grundversorgung – Priorität 3		3
Referenz:	Abschnitt 5.1.1.3	
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim	
Mögliche Beteiligte:	Energieversorgungsunternehmen, Dienstleister	
Planungshorizont:	Im Jahr 20 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45	
Ziel:	Schaffung einer ausreichenden Grundversorgung für Elektromobilität, Akzeptanzsteigerung von Elektromobilität in der Bevölkerung	
Beschreibung:	<p>Abschnitt 5.1.1.3 leitet die Bedeutung eines Umstiegs auf Elektromobilität her. Hierdurch lassen sich bis zu 70 % Endenergie und der individuellen THG-Emissionen je Fahrzeug einsparen. Durch den Bau der Ladesäulen der Priorität 3 des vorliegenden Energiekonzepts wird die grundlegend notwendige Ladeinfrastruktur in den Hauptorten (auch in den Außenorten) geschaffen.</p> <p>Im Stadtgebiet sollten die übrigen 11 tertiär-wichtigen Ladestandorte entwickelt und dort eine Ladesäule für Elektrofahrzeuge geschaffen werden. Derzeit ist das beschleunigte parallele Laden mit 2x 22 kW zielführend und kostengünstig umsetzbar.</p> <p>Der Markt Eggolsheim setzt durch Umsetzung dieser Maßnahme einen der wichtigsten und bei weitem nicht zu unterschätzenden Grundsteine zur Erschließung des Einsparpotenzials, das in Abschnitt 5.1.1.3 dargestellt ist. Mit im Verhältnis nur wenigen Ladesäulen kann eine Entwicklung in Gang gesetzt werden, die enorme Einsparpotenziale erschließen lässt.</p>	
Hebelwirkung:	hoch	
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundsatzbeschluss des Stadtrats 2. Ggf. geeigneten Betreiber finden 3. Ggf. Fördermitteleantrag stellen (lassen) 4. Umsetzung/Installation der Ladestation 	
Investition/Kosten/Aufwand:	Ca. 220.000 €	
Förderungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Das StMELF fördert über die Ämter für Ländliche Entwicklung Beratungsleistungen zur Schaffung einer Grundversorgung im Bereich Elektromobilität. • Ggf. BMVDI: Förderrichtlinie „Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ • Ggf. Bayerisches Förderprogramm für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern 2.0 (Im September 2022 ausgelaufen). Ggf. wird das Förderprogramm nochmals durchgeführt, oder das Programm wird neu aufgelegt. 	
Einsparung Endenergie:	11.212 MWh/a	
Einsparung Primärenergie:	12.900 MWh/a	
Einsparung Emissionen:	3.420 t/a	
Wertschöpfungseffekte:	6.560.000 €	
Erfolgsindikatoren:	Die übrigen 11 Ladestationen in der Fläche wurden errichtet. In jedem Ort befindet sich eine Ladestation als Grundversorgung für die Bewohner.	
Anmerkungen:	Es sind ggf. vorhandene Förderungen zu prüfen.	

Mobilität und Verkehr		Priorität																							
5.4 Sukzessiver Austausch der kommunalen Fahrzeugflotte mit Elektrofahrzeugen		2																							
Referenz:	Abschnitt 5.1.2																								
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim																								
Mögliche Beteiligte:	Regionale Autohäuser, Spezielle Dienstleister für Umbauten																								
Planungshorizont: Im Jahr 20	<table border="1"> <tr> <td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td> </tr> </table>		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45			
Ziel:	Energieeinsparung und Reduktion von THG-Emissionen im Bereich Mobilität																								
Beschreibung:	<p>Derzeit nutzt der Markt Eggolsheim diverse Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Diese sollten möglichst bald mit Fahrzeugen mit Elektromotor ausgetauscht werden. Ggf. kann ein Konzept zur Umrüstung des Fuhrparks einen Fahrplan für den Austausch geben. Der Bedarf hinsichtlich Größe und Leistung sollte zur Kosteneinsparung genau abgeschätzt werden.</p> <p>Auf den Umstieg und die Nutzung eines Elektrofahrzeugs sollte öffentlichkeits-wirksam hingewiesen werden. Durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen leisten der Markt Eggolsheim einen wichtigen Beitrag zur Förderung der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen in der Bevölkerung. Darüber hinaus werden Berührungängste gemindert und gleichzeitig Energie und Treibhausgasemissionen eingespart.</p>																								
Hebelwirkung:	niedrig																								
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundsatzbeschlussfassung des Gemeinderats zur Durchführung 2. Einholung von Angeboten für geeignetes Fahrzeug 3. Ggf. Suche nach geeigneten Sponsoren 																								
Investition/Kosten/Aufwand:	Geringe Mehrkosten ggü. aktueller Lösung mit Verbrennungsmotor, dafür deutlich energieeffizienter und umwelt- und klimafreundlicher. Ggf. können sogar Kosteneinsparungen durch geringere Vollkosten über die Lebensdauer hinweg erzielt werden.																								
Förderungen:	In der Vergangenheit wurden diverse Förderprogramme zur Umstellung der kommunalen Fahrzeugflotte auf Elektromobilität durchgeführt. Aktuell (Ende 2022) ist den Autoren keine Förderung bekannt. Es sollte in diesem Zusammenhang stets auf aktuelle Förderaufrufe der Bundes- und Landesministerien geachtet werden.																								
Einsparung Endenergie:	Erzielt Einsparungen im Mobilitätsbereich. Kann deshalb im Rahmen des vorliegenden ENP mit Fokus auf Strombereich nicht quantifiziert werden.																								
Einsparung Primärenergie:																									
Einsparung Emissionen:																									
Wertschöpfungseffekte:																									
Erfolgsindikatoren:	Bis 2030 wurden alle kommunalen Fahrzeuge auf Elektromobilität umgestellt.																								
Anmerkungen:	Für besondere Anforderungen ist die Umstellung auf Wasserstoff-betriebene Fahrzeuge zu prüfen.																								

Mobilität und Verkehr		Priorität																							
5.5 Ausbau der eigenen betriebsinternen Ladeinfrastruktur		2																							
Referenz:	Abschnitt 5.1.2, Maßnahme 5.4																								
Zielgruppe:	Markt Eggolsheim																								
Mögliche Beteiligte:	-																								
Planungshorizont:	Im Jahr 20 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td> </tr> </table>		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45			
Ziel:	Schaffung der notwendigen Infrastruktur für Elektromobilität im eigenen Fuhrpark																								
Beschreibung:	<p>Um für den eigenen kommunalen Fuhrpark als auch für die kommunalen Angestellten ausreichend Lademöglichkeiten vorzuhalten, sollte die öffentliche Ladeinfrastruktur durch die Kommune um eigene nichtöffentliche Ladestationen für den Eigenbedarf ergänzt werden.</p> <p>Wenn eine niedrigere Ladeleistung auf Grund längerer Aufenthaltszeiten ausreichend ist, können hierdurch auch Kosten für Netzanschluss und Infrastruktur gespart werden. Die Anzahl der zu schaffenden Lademöglichkeiten sollte dem Bedarf ebenfalls angepasst sein.</p> <p>Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Umsetzung der Maßnahmen 4.1.</p>																								
Hebelwirkung:	niedrig																								
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beschluss über Umsetzung von Maßnahme 5.5 2. Einholung von Angeboten für entsprechende Wallboxen mit Zugangskontrolle (i.d.R. via RFID); ggf. kann per Sammelbestellung ein günstigerer Anschaffungs- und Installationspreis erzielt werden, als bei Einzelmaßnahmen 3. Beauftragung der Installation der Wallboxen durch örtlichen Elektriker 																								
Investition/Kosten/Aufwand:	Kosten für entsprechende Wallboxen: je ca. 500 € bis 1.000 € Ggf. Kosten für Aufständigung und Anschluss: bis zu je ca. 2.500 €																								
Einsparung Endenergie:	Siehe Maßnahme 5.4																								
Einsparung Primärenergie:																									
Einsparung Emissionen:																									
Wertschöpfungseffekte:	Durch Anschaffung regionaler Produkte und Beauftragung örtlicher Elektriker und Installateure.																								
Erfolgsindikatoren:	Die vorhandenen betriebsinternen Ladestationen decken mindestens den Bedarf aus Maßnahme 5.4 und der Angestellten. Die Bedarfsdeckung sollte regelmäßig evaluiert werden.																								
Anmerkungen:	Der Ausbau sollte bedarfsgerecht erfolgen.																								

Mobilität und Verkehr																	Priorität							
5.6 Eigenes Förderprogramm Elektromobilität																	3							
Referenz:	Abschnitt 5.1.1.3																							
Zielgruppe:	Bürger, GHD- und Industrieunternehmen																							
Mögliche Beteiligte:	-																							
Planungshorizont:	Im Jahr 20	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ziel:	Akzeptanzsteigerung für Elektromobilität in der Bevölkerung																							
Beschreibung:	<p>Aufbauend auf Maßnahme 2.4 kann das kommunale Förderprogramm für erneuerbare Energien und Energieeffizienz speziell um den Themenblock „Elektromobilität“ erweitert werden. Ggf. kann Maßnahme 5.6 auch für sich allein oder parallel zu Maßnahme 2.4 umgesetzt werden.</p> <p>Beispiel für eine Umsetzung:</p> <p>Denkbar sind finanzielle Zuschüsse für Wallboxen und Elektrofahrzeuge. So könnte die Installation einer Wallbox z.B. mit 100 € und die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs mit 250 € vom Markt Eggolsheim bezuschusst werden. Neben Wallboxen und Elektrofahrzeugen können z.B. auch E-Bikes mit z.B. 100 € je Fahrrad gefördert werden, wenn dieses zum Pendeln genutzt und z.B. vom Arbeitgeber so bestätigt wird.</p> <p>Ggf. ist ein jährlicher Deckel zur Planung im kommunalen Haushalt denkbar und ggf. können zwei Fördertöpfe geschaffen werden, um Private und gewerbliche Klienten gleichermaßen fördern zu können.</p>																							
Hebelwirkung:																		hoch						
Erste Schritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundsatzbeschluss des Gemeinderats 2. Siehe Maßnahme 2.4 																							
Investition/Kosten/Aufwand:	Interner Aufwand für Organisation und Durchführung Kosten sind „gedeckt“.																							
Einsparung Endenergie:	Siehe Maßnahme 1.8, sowie Maßnahmen 5.1 bis 5.3																							
Einsparung Primärenergie:																								
Einsparung Emissionen:																								
Wertschöpfungseffekte:	Durch die Förderung der Elektromobilität profitieren bei Umsetzung auch regionale und lokale Unternehmen z.B. bei der Installation der Wallboxen oder beim Verkauf von Elektrofahrzeugen.																							
Erfolgsindikatoren:	Zunächst bis 2030																							
Bewertung:	gut																	sehr gut						
Deckel für Förderung:	25.000 €/a																	50.000 €/a						
Anmerkungen:	Das Förderprogramm sollte jährlich evaluiert und mit dem Ziel, eine tatsächliche Anschaffung von Elektrofahrzeugen und Wallboxen zu bewirken, angepasst werden.																							

7.2 Handlungsempfehlungen und Energiestrategie

Der Anteil erneuerbarer Energien ist noch niedrig und der Handlungsbedarf ist hoch:

Die vorhandenen erneuerbaren Energien-Anlagen sorgen bereits für eine überdurchschnittliche Strombedarfsdeckung durch erneuerbare Energien. Während der Bundes-Durchschnitt bei nicht ganz 50 % liegt, stammen im Markt Eggolsheim bereits mehr als 67 % des Strombedarfs aus erneuerbaren Energien. Wichtig in diesem Zusammenhang ist jedoch, dass der Stromverbrauch nur etwa 13 % des gesamten Endenergieverbrauchs ausmacht. Ca. 87 % des Energieverbrauchs findet in den Bereichen Wärme und Mobilität statt. Hier liegen die Deckungsgrade durch erneuerbare Energien heute nur bei ca. 28 % und 6 %. Aber auch hier befindet sich der Markt Eggolsheim mindestens etwa im deutschen Durchschnitt. Insgesamt wird der Energiebedarf des Markts Eggolsheim damit bereits zu ca. 25 % durch erneuerbare Energien gedeckt. Um eine Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, muss aber mindestens der gesamte eigene Endenergiebedarf weitgehend durch erneuerbare Energien bereitgestellt werden. Darüber hinaus sollten ländliche Kommunen eigentlich noch mehr erneuerbare Energie erzeugen, um auch deutlich stärker verdichtete Agglomerationsräume (Metropolregion Nürnberg, Frankfurt) versorgen zu können. Ländliche Gemeinden sollten etwa fünf bis sechsmal so viel erneuerbaren Strom erzeugen, wie sie selbst benötigen.

Der vorliegende Energienutzungsplan (ENP) sucht deshalb nach Möglichkeiten und Potenzialen, die Situation in Eggolsheim weiter zu verbessern. Dies ist in der Entwicklung eines ambitionierten Maßnahmenkatalogs gemündet. Dabei handelt es sich um einen ganzen Katalog ambitionierter Maßnahmen mit teils umfangreichen Projekten, die die weitere Nutzung erneuerbarer Energien in Eggolsheim, deutliche Einsparungen und Effizienzsteigerungen, sowie teils sogar einen grundlegenden aber notwendigen Umbau der Energieversorgung zum Ziel haben.

Die Maßnahmen richten sich vor allem an die hier angesprochenen Akteure (Markt Eggolsheim). Doch die Transformation zu einem klimaneutralen Energiesystem wird nicht ohne die Beteiligung aller anderen Verbrauchergruppen (Private, Gewerbe, Industrie) erfolgen können. Während auf bundespolitischer Ebene die Weichen für Wärmepumpen, Wärmenetze, Elektrofahrzeuge und Wasserstoff gestellt werden, gilt es für den Markt Eggolsheim, diese Entwicklung im eigenen Wirkungskreis zu steuern und in sinnvolle und gewünschte Bahnen zu lenken.

Die Nutzung der Potenziale für erneuerbaren Strom muss ausgebaut werden:

Die größten Ausbaupotenziale zur erneuerbaren Stromerzeugung liegen in der Nutzung der solaren Strahlungsenergie mit PV-Anlagen und in der Windkraft. Die beiden Potenziale wurden im vorliegenden Energienutzungsplan bereits sehr detailliert untersucht. Die Nutzung beider Potenziale muss für eine gesicherte Energieversorgung soweit es geht und mindestens im notwendigen Umfang ermöglicht werden. Darüber hinaus existiert in dem Zusammenhang heute die einmalige Chance, die Potenziale selbst zu erschließen, die Bürger damit zu versorgen, und diese davon profitieren zu lassen. Der Markt Eggolsheim kann hier eine Schlüsselrolle einnehmen und das Potenzial für Großanlagen (Windkraft, PV auf Freiflächen) selbst entwickeln, erschließen und betreiben.

Der Fokus sollte weiterhin auf den Wärme- und den Mobilitätsbereich ausgeweitet werden:

Mit der Untersuchung der Potenziale für erneuerbaren Strom mit Fokus auf PV-Anlagen und Windkraft wurden im vorliegenden ENP bereits die größten Potenziale für erneuerbaren Strom untersucht. Außerdem konnte auch bereits ein Ausblick auf die Bereiche Wärme und Mobilität geworfen werden. Dieser hat gezeigt, dass der aktuelle Stromverbrauch nur etwa 13 % des gesamten Energieverbrauchs

ausmacht. Da aber perspektivisch auch die Sektoren Wärme und Mobilität elektrifiziert werden müssen, sollte auch hier dringend ein zielführender Plan aufgestellt werden. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMU) fördern genau aus diesem Grund gerade mit sehr hohen Fördersätzen die Aufstellung genau solcher wegweisender Wärmepläne. Durch die Aufstellung eines Wärmeplans wird der Weg für die Transformation der bislang Öl- und Gas-basierten fossilen Energieversorgung hin zu einer flächendeckenden umwelt- und klimafreundlichen Wärmeversorgung auf Basis von (erneuerbaren) Wärmenetzen und Wärmepumpen aufgezeigt. Aktuell, während den Arbeiten zum vorliegenden Energienutzungsplan bekannt gewordenen Planungen des BMWK vom Juni 2022 zu anstehenden Gesetzen zur Wärmeplanung in Kommunen sehen für Kommunen einer bestimmten Größe sogar bereits eine entsprechende Verpflichtung zur Aufstellung eines Wärmeplans ab 2024 vor.

Es bedarf eines Klimaschutzmanagements um weitere Verbrauchergruppen zu animieren:

Während im vorliegenden Energienutzungsplan eine zielführende zukünftige Stromversorgung skizziert wird, müssen in einem darauf aufbauenden integrierten Klimaschutzkonzept und mit einem ausführenden Klimaschutzmanagement (Personalstelle für Klimaschutz und Kommunikation, Maßnahme 1.4 und 1.5) die Aufgaben für die privaten und gewerblichen Verbraucher in der Gemeinde kommuniziert werden. Ebenso sollte das Klimaschutzmanagement die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts und des vorliegenden ENP überwachen (Monitoring) und bei einer Zielverfehlung in der Umsetzung nachsteuern (Controlling). Darüber hinaus kann das Klimaschutzmanagement auch die Fortschreibung der anstehenden Wärmeplanung moderieren und begleiten.

Nur durch ein systematisches kommunales Energiemanagement kann der eigene Energieverbrauch effektiv reduziert werden:

In einem darüber hinaus durchzuführenden kommunalen Energiemanagement (weitere Personalstelle/Aufgabenzuweisung für Energiemanagement, Maßnahme 3.1) sind aber auch gezielt die eigenen Liegenschaften und Infrastruktureinrichtungen fortwährend aus energetischer Sicht zu verbessern. Denn in den eigenen Liegenschaften gibt es Anzeichen für große Einsparpotenziale. Dabei sollten in Zukunft besonders ambitionierte Effizienzkriterien angelegt werden. Das Ziel ist klar: Bis 2045, also innerhalb der nächsten 22 Jahre, darf in keiner der Liegenschaften mehr eine Heizöl- oder Gasheizung vorhanden sein. Das bedeutet, dass eigentlich mindestens jedes Jahr für mindestens eine Liegenschaft eine alternative klimaneutrale Heizung gefunden werden muss! Laut Art. 3 Abs. 5 BayKlimaG sollen ja eigentlich sogar bereits bis 2028 alle kommunalen Gebäude klimaneutral werden. Damit sollten eigentlich sogar zwei bis drei Liegenschaften pro Jahr umgerüstet werden. Ebenso muss der Energiebedarf in diesen Liegenschaften bedeutend gesenkt werden. Nicht nur im hier detailliert untersuchten Strombereich, sondern vor allem auch im Wärmebereich. Die Notwendigkeit für Energieeffizienz hat sich zuletzt bei dem Einsparpotenzial im Bereich Straßenbeleuchtung gezeigt. Bereits vor der Entwicklung des vorliegenden ENP wurden große Teile von ihr auf besonders energieeffiziente LED-Technologie umgerüstet. Das damit erschlossene Einsparpotenzial energetischer und ökonomischer Natur spricht für sich. Die noch nicht auf LED-Technologie umgerüsteten Bereiche sollten aber ebenfalls noch schnellstmöglich umgerüstet werden.

Ladestationen für Elektrofahrzeuge müssen als notwendige Grundversorgung verstanden werden:

Die Transformation hin zur weitgehend klimaneutralen Mobilität wird größtenteils endogen erfolgen. Übergeordnete Verordnungen und Regularien auf EU- und Bundesebene, die den Schutz vor schädlichen Emissionen aus Verbrennungsmotoren und die Erhöhung der Energieeffizienz zum Ziel haben, werden in den nächsten Jahren zur Elektrifizierung des Verkehrsbereichs führen. Dies zeigte sich

zuletzt während den abschließenden Arbeiten zum vorliegenden ENP, als am 14.02.2023 durch das EU-Parlament die neuen Effizienzrichtlinien zu CO₂-Emissionen im Verkehrsbereich, einschließlich dem Verbot für Neuzulassungen für neue PKW und LNF mit Verbrennungsmotoren ab 2035, beschlossen wurde. Dabei ist aus Effizienz- und Kostengründen zukünftig das rein batterieelektrische Fahrzeug (BEV) in den meisten Anwendungsfällen vorzuziehen. Während der Markt eben aus diesen Effizienz- und Kostengründen bereits entschieden hat und ein deutlich größeres Angebot für BEV als für wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen-Fahrzeuge (FCEV) aufweist, ist man sich am Stammtisch in der Bevölkerung noch nicht ganz sicher. Diese aus wissenschaftlicher Sicht unbestreitbaren Effizienz- und langfristigen Kostenvorteile müssen seitens der Akteure klar kommuniziert werden, um solche Unsicherheiten zu beseitigen. Durch eine flächendeckende Grundversorgung mit Ladestationen kann die Gemeinde für Besucher attraktiver gestaltet und in der Bevölkerung die Akzeptanz für BEV erhöht werden. Durch den Ausbau der Ladeinfrastruktur wird auch das „Henne-Ei“-Problem durchbrochen, in dem der Elektromobilität immer das Problem der fehlenden Ladestationen nachgesagt wird. Zudem können Ladestationen in Form einer Grundversorgung (je 2x 22kW) deutlich kostengünstiger umgesetzt werden, als eine sehr teure Wasserstoff-Tankstelle.

Maßnahmenpaket ist Mammut-Aufgabe für mindestens die nächsten 22 Jahre:

Die oben dargestellte Skizze der notwendigen Transformation hat bislang nur die wesentliche Stoßrichtung angedeutet. Darüber hinaus ist eine Vielzahl weiterer Maßnahmen umzusetzen. Mit dem Datum 2045 rückt das Ziel der Klimaneutralität bereits in eine sichtbare und mittlerweile fast bedrohliche Nähe. Die oben und in Abschnitt 2.13 beschriebene Transformation muss also bereits innerhalb der nächsten 22 Jahre erfolgen. Um die anstehenden Maßnahmen zu ordnen und in einen zeitlichen Handlungsplan zu sortieren, wurden sie in einem schematischen Maßnahmenfahrplan (folgende Abbildung) mit Zeitstrahl illustriert. Aus ihm lässt sich der anstehende Aufwand ablesen, der zur Erreichung der Klimaneutralität erforderlich ist. Der Aufwand ist enorm und die Zeit wird immer knapper. Er kann zu Recht als „Mammut-Aufgabe“ für mindestens die nächsten 22 Jahre verstanden werden. Die Transformation der Energieversorgung wird für alle Akteure, jeden einzelnen Bürger und in allen Lebensbereichen deutlich spürbar und sichtbar sein: Man wird sich an den Anblick von E-Autos, Wärmepumpen, Windrädern und PV-Anlagen relativ schnell gewöhnen müssen. Je eher damit begonnen wird, desto leichter und entspannter wird die Transformation erfolgen können. Und abseits der Klimakrise wäre der Markt Eggolsheim durch eine eigene Energieerzeugung bei möglichen zukünftigen Energiekrisen auch deutlich resilienter gegenüber einer Verknappung von importierten Energieträgern und hohen Energiekosten.

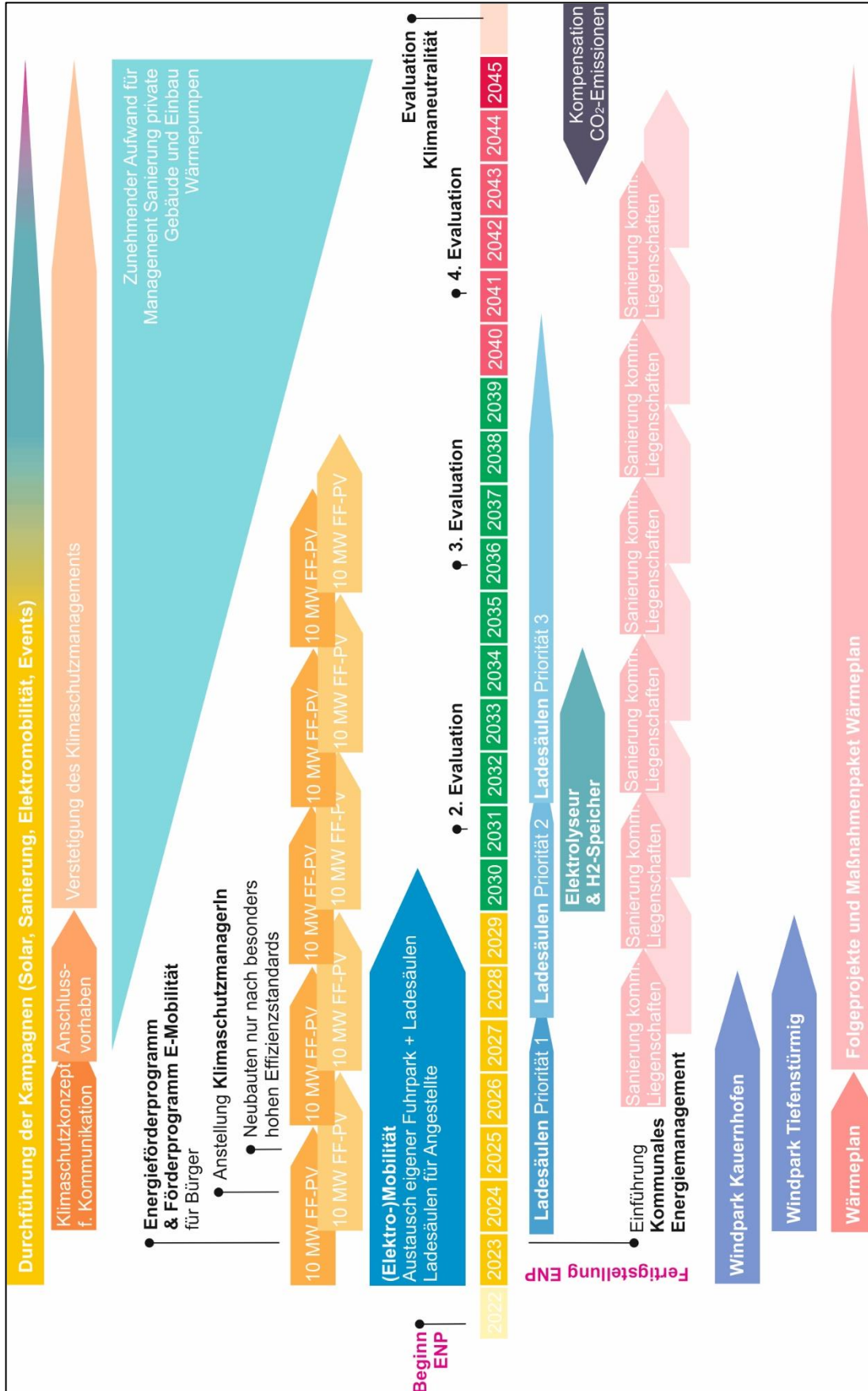


Abb. 61: Maßnahmenfahrplan
(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2022)

Verwendete Abkürzungen

Abkürzungen allgemein

BEV	Batterieelektrisches Fahrzeug (engl. „battery electric vehicle“)
BGF	Bruttogeschossfläche
BHKW	Blockheizkraftwerk
CNG	Engl.: Compressed Natural Gas, komprimiertes Erdgas
ct	Euro-Cent
ENP	Energienutzungsplan
EW	Einwohner
FCEV	Brennstoffzellen-Fahrzeug (engl. „fuel cell electric vehicle“)
FFH	Flora-Fauna-Habitat (Schutzgebiet)
GZF	Gleichzeitigkeitsfaktor
Kfz	Kraftfahrzeug(e)
KMU	Kleine und Mittlere Unternehmen
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKK	Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
LCA	Life Cycle Assessment (engl. für „Lebenszyklusanalyse“)
LKW	Lastkraftwagen
LNF	Leichtes Nutzfahrzeug
LPG	Engl.: Liquefied Petroleum Gas, Autogas
Mio.	Million(en)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Mrd.	Milliarde(n)
NGF	Nettogeschossfläche
ÖPV	Öffentlicher Personenverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PKW	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
RFID	Radio-Frequency Identification

THG	Treibhausgas(e)
ü.NHN.	über Normal Höhen-Null
VLS	Volllaststunden / Vollbenutzungsstunden

Abkürzungen für Namen

BAF	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BVS	Bayerische Verwaltungsschule
Dena	Deutsche Energie-Agentur
EVF	EVF – Energievision Franken GmbH
GEMIS	Globales Emissionsmodell Integrierter Systeme
IINAS	Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien
iKSK	Integriertes Klimaschutzkonzept
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative

Gesetze und Verordnungen

BayKlimaG	Bayerisches Klimaschutzgesetz
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare Energien Wärme Gesetz
EMoG	Elektromobilitätsgesetz
EnEV	(Deutsche) Energie-Einspar-Verordnung
GEG	Gebäudeenergiegesetz
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
WSV	Wärmeschutzverordnung

Physikalische und mathematische Einheiten

°C	Grad Celsius (Temperatur, Zustandszahl)
----	-----------------------------------------

°K	Grad Kelvin (Einheit für Temperaturveränderungen; 1 °K entspricht der Differenz zwischen zwei Zustandsangaben in Grad Celsius ausgedrückt; also z.B. zwischen 10 °C und 11 °C)
a	annus (lat.) bzw. Jahr (deu.)
cm	Zentimeter
g	Gramm (Gewicht)
GW _{el}	Gigawatt elektrisch
GW _{th}	Gigawatt thermisch
GWh _{el}	Gigawattstunden elektrisch
GWh _{Ho}	Gigawattstunden Brennwert
GWh _{Hu}	Gigawattstunden Heizwert
GWh _{th}	Gigawattstunden thermisch
h	Stunde(n)
ha	Hektar (entspricht 10.000 m ²)
kg	Kilogramm (entspricht 1.000 g)
km	Kilometer (entspricht 1.000 m)
km ²	Quadratkilometer (entspricht 1 Mio. m ²)
kV	Kilovolt (entspricht 1.000 Volt)
kW _{el}	Kilowatt elektrisch
kW _p	Kilowatt peak-Leistung (siehe Glossar)
kW _{th}	Kilowatt thermisch
kWh _{Ho}	Kilowattstunden Brennwert (oberer Heizwert) (engl. „superior heating value“)
kWh _{Hu}	Kilowattstunden Heizwert (unterer Heizwert) (engl. „inferior heating value“)
kWh _{el}	Kilowattstunden elektrisch
kWh _{th}	Kilowattstunden thermisch
l	Liter (1.000 cm ³)
m	Meter (Entfernung)
m ²	Quadratmeter (Fläche)
m ³	Kubikmeter (Volumen)
MW _{el}	Megawatt elektrisch
MW _{th}	Megawatt thermisch

MWh _{Ho}	Megawattstunden Brennwert (oberer Heizwert) (engl. „superior heating value“)
MWh _{Hu}	Megawattstunden Heizwert (unterer Heizwert) (engl. „inferior heating value“)
MWh _{el}	Megawattstunden elektrisch
MWh _{th}	Megawattstunden thermisch
Nm ³	Normkubikmeter (Volumen unter standardisierten Temperatur- und Druckbedingungen)
t	Tonne(n) (metrisch; entspricht 1 Mio. g bzw. 1.000 kg)
V	Volt (elektrische Spannung)
W _{el}	Watt elektrisch (elektrische Leistung)
W _{th}	Watt thermisch (thermische Leistung)
Wh _{el}	Wattstunden elektrisch (elektrische Arbeit)
Wh _{Ho}	Wattstunden Brennwert (gesamte Arbeit)
Wh _{Hu}	Wattstunden Heizwert (gesamte nutzbare Arbeit)
Wh _{th}	Wattstunden thermisch (thermische Arbeit)
η	Wirkungsgrad (eta)

Glossar

Brennwert H_o , H_s	Der Brennwert „ H_o “ gibt die gesamte in einem Energieträger enthaltene Endenergie an. Diese kann jedoch auf Grund von Energieverlust bei der Kondensation nicht vollständig genutzt werden. Die nutzbare Energiemenge wird als Heizwert bezeichnet. „ H_o “ steht für „oberer Heizwert“. Manchmal auch als „ H_s “ in der lateinischen Version für „superior“ angegeben.
CNG	Bei CNG-Kraftstoff handelt es sich um komprimiertes, also unter Druck stehendes, Erdgas. CNG findet vor allem als Kraftstoff in Fahrzeugen Verwendung. Der Name kommt vom englischen „Compressed Natural Gas“. Bei Erdgas handelt es sich um ein Gemisch aus verschiedenen fossilen Gasen, deren Brennwert i.d.R. stets auf ca. $11,3 \text{ kWh}_{H_o}/\text{Nm}^3$ (nicht komprimiertes Erdgas) eingestellt wird.
Eistag	An einem Eistag liegen im Tagesverlauf die höchsten Temperaturen stets unter $0 \text{ }^\circ\text{C}$.
Endenergie	Bei der Endenergie handelt es sich um die Energie, die in dem vor Ort zur Verfügung stehenden Energieträger vorhanden ist.
Frosttag	An einem Frosttag lag zu mindestens einem Zeitpunkt die tiefste Temperatur unter $0 \text{ }^\circ\text{C}$.
Gleichzeitigkeitsfaktor	Der Gleichzeitigkeitsfaktor (GF) ist ein Korrekturfaktor, der bei der Planung und technischen Dimensionierung von Fern- oder Nahwärmenetzen berücksichtigt wird. Durch Anwendung des Gleichzeitigkeitsfaktors wird angenommen, dass die maximal benötigte thermische Leistung aller Anschlussnehmer nie gleichzeitig benötigt wird bzw. ein ebenfalls berücksichtigter Pufferspeicher diese Gleichzeitigkeit im Bedarfsfall kurzzeitig abfangen kann, so dass insgesamt ein kleinerer Heizkessel verwendet werden kann, dessen Leistung kleiner ist als die Summe aller Heizbedarfe aller Anschlussnehmer.
Heizwert H_u , H_i	Siehe Heizwert „ H_u “ gibt die gesamte in einem Energieträger enthaltene nutzbare Endenergie <u>exklusive</u> der für die Kondensation der Verbrennungsgase erforderliche Endenergie an. „ H_u “ steht für „unterer Heizwert“. Manchmal auch als „ H_i “ in der lateinischen Version für „inferior“ angegeben.
LCA	Bei LCA („Life Cycle Assessment“) handelt es sich um die englische Bezeichnung von „Lebenszyklusanalyse“. Hierbei handelt es sich insbesondere hinsichtlich der Bilanzierung von Primärenergieeinsatz und Treibhausgasen um eine wissenschaftliche Bilanzierungsart, die alle benötigte Energie bzw. Emissionen von der Herstellung und über die gesamte Nutzungsdauer hinweg berücksichtigt. Als Beispiel hierfür kann eine Photovoltaikanlage herangezogen werden. Diese benötigt beim Betrieb keine Energie (vielmehr erzeugt sie Energie) und sie emittiert während dem Betrieb keine Treibhausgase. Bei der Herstellung jedoch entstand ein gewisser Energieaufwand. Um diesen Energieaufwand bereitzustellen, kann es sein, dass Treibhausgase emittiert wurden. Dieser Energieaufwand und Treibhausgasemissionen werden in der LCA-Betrachtung auf die gesamte Nutzungsdauer und die von der

Photovoltaikanlage erzeugten Strommenge bilanziert. Deshalb wurde in der bilanziellen Betrachtung je Kilowattstunde erzeugtem Solarstrom ca. 0,15 Kilowattstunden fossile Energie „benötigt“ (Primärenergie) und es „entstehen“ je Kilowattstunde Solarstrom z.B. einer polykristallinen Solarzelle ca. 49 Gramm Treibhausgase im Äquivalent (CO₂, CH₄, N₂O, etc.). Dieser Wert ist jedoch stets abhängig von dem individuellen Produkt. In der vorliegenden Studie werden deshalb Durchschnittswerte für Produktgruppen, also z.B. „polykristalline Solarmodule“ verwendet.

- LPG** Bei LPG-Kraftstoff handelt es sich um Flüssiggase, die als Kraftstoff für Verbrennungsmotoren eingesetzt werden. Der Name kommt vom englischen „Liquefied Petroleum Gas“. Eingesetzt werden vor allem Butan und Propan. Der Heizwert liegt bei etwa 6,9 kWh_{H₀}/l.
- Nahwärmenetz** Unter einem Nahwärmenetz wird ein Fernwärmenetz verstanden, das nur über kurze Distanzen Wärme zu einem Verbraucher transportiert. Nahwärmenetze bilden i.d.R. innerhalb von Ortschaften ein geschlossenes System. Damit grenzen sie sich von Fernwärmenetzen ab, die über größere Distanzen (teilweise über mehrere 10 bis 20 km Entfernung) Wärme zu einem Verbraucher transportieren.
- Normkubikmeter** Ein Normkubikmeter (Nm³) ist ein normiertes Volumen. Diese Bezeichnung ist im Zusammenhang mit der vorliegenden Studie vor allem bei der Volumenbezeichnung von Gasen (Erdgas, Methan, etc.) von Bedeutung, da unterschiedliche Gase (und Gasgemische) je nach Temperatur und Druck unterschiedliche Volumina einnehmen. Der Normkubikmeter ermöglicht durch Normierung den Vergleich der Volumina unterschiedlicher Gase.
- Peak-Leistung** Unter Peak-Leistung wird in der vorliegenden Studie die Nennleistung eines elektrischen Generators verstanden. Die Bezeichnung wird insbesondere im Zusammenhang mit Photovoltaikanlagen verwendet. Die Peak-Leistung bezeichnet hier die Leistung, die bei genormten Laborbedingungen erzielt werden kann. Diese werden i.d.R. als „Standard Temperature Conditions (STC)“ bezeichnet. Die reale Leistung weicht in Abhängigkeit zu den tatsächlichen Betriebsbedingungen zum Teil stark ab.
- Petrophaga lorioti** Ein im Bereich der technischen Anwendung petrothermischer Tiefer Geothermie besonders bedeutsames und begünstigendes Vorkommen der Gemeinen Steinlaus („Petrophaga lorioti“). Die natürlich vorkommenden Fraßschäden können beim Anlegen der künstlichen Klüfte für die petrothermische Nutzung der Tiefenwärme vorteilhaft genutzt werden. Zuerst wurde die Gemeine Steinlaus im Jahr 1976 von Prof. Grzimek beschrieben und wurde in den Folgejahren ab 1983 auch in den ersten Wissenschaftsverlagen dokumentiert.
- Primärenergie** Bei der Primärenergie handelt es sich um die Summe aller Energien, die mit dem Verbrauch eines Energieträgers und der darin enthaltenen Energie verbunden ist. Über die im Energieträger enthaltene Endenergie hinaus berücksichtigt die Primärenergie also auch die Vorkette und die notwendigen Energieverbräuche, die mit dem Verbrauch der Endenergie im Zusammenhang stehen.

- Sommertag** Zu den Sommertagen zählen Tage, an denen mindestens zu einem Zeitpunkt im Tagesverlauf eine Temperatur über 25 °C gemessen wurde.
- Treibhausgase** Unter Treibhausgasen (THG) werden alle Gase verstanden, die maßgeblich zum Klimawandel beitragen. Hierzu gehören insbesondere Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O), aber auch noch weitere, die mengenmäßig in der vorliegenden Studie jedoch zu vernachlässigen sind. Da im Zusammenhang mit dem Klimawandel zunächst nur von Kohlenstoffdioxid in der Öffentlichkeit gesprochen wurde, werden Treibhausgase auch in sog. „CO₂-Äquivalenten“ angegeben.
- U-Wert** Bei dem U-Wert handelt es sich um den sog. „Wärmedurchgangskoeffizienten“, der mit dem Formelzeichen „U“ angegeben wird. Früher wurde dieser auch als sog. „k-Wert“ bezeichnet. Der U-Wert gibt an, wie viel Wärmeenergie bei beidseitiger Temperaturdifferenz von einem Kelvin über ein Medium, das 1 m² Fläche aufweist, abgegeben wird.
- Je niedriger der U-Wert, desto besser ist ein Dämmstoff.

Literatur- und Quellenverzeichnis

AG ENERGIEBILANZEN 2023: Stromverbrauch der privaten Haushalte in Deutschland nach Anwendungen. Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AG Energiebilanzen) [Hrsg.], Berlin, 2023. Heruntergeladen von der Internetseite des AG Energiebilanzen: https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2023/01/AGEB_Infografik_08_2023_Stromverbrauch-Haushalte_2021.pdf [zuletzt abgerufen am 19.01.2023]

ARGE ENP 2014: Hochschule Landshut, Institut für Systemische Energieberatung. Handbuch für Energienutzungspläne – Ergänzung zum Leitfaden Energienutzungsplan. Erarbeitet im Rahmen der ARGE „Energienutzungspläne“ des Bayerischen Gemeindetags. Abrufbar über die Internetseite der Bayerischen Staatsregierung: www.energieatlas.bayern.de/file/pdf/1635/handbuch.pdf [zuletzt abgerufen am 17.01.2017]

BAYERISCHE STAATSREGIERUNG 2022A: Bayerischer Landtag beschließt Lockerungen von 10H. Pressemitteilung vom 27.10.2022. Abrufbar auf der Homepage der Bayerischen Staatsregierung: <https://www.bayern.de/bayerischer-landtag-beschliet-lockerung-von-10h/?seite=2453> [zuletzt abgerufen am 13.12.2022]

BAYERISCHE STAATSREGIERUNG 2022B: Windkraft in Naturpark- und Landschaftsschutzgebieten soll möglich werden. Pressemitteilung vom 27.06.2022. Abrufbar auf der Homepage der Bayerischen Staatsregierung: <https://www.bayern.de/windkraft-in-naturpark-und-landschaftsschutzgebieten-soll-mglich-werden/> [zuletzt abgerufen am 13.12.2022]

BAYERNWERK 2022: Verbrauchergruppenspezifische Netzabsatz- und anlagenspezifische Netzeinspeisedaten für das Stromnetz im Markt Eggolsheim für die Jahre 2018, 2019, 2020. Bayernwerk Netz GmbH [Hrsg.]. Daten erhalten per E-Mail am 21.04.2022.

BDEW 2015: Der Technische Leitfaden, Ladeinfrastruktur Elektromobilität – Version 2. Bundesverband der Energie und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW), Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (DKE), Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH), Zentralverband Elektrotechnik- und Elektroindustrie e.V. (ZVEI) [Hrsg.], Stand: Dezember 2015, Überarbeitung 2016. Einsehbar auf der Internetseite des Verbands der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE) unter folgendem Link: <https://www.vde.com/resource/blob/988408/750e290498bf9f75f50bb86d520caba7/leitfaden-elektromobilitaet-2016--data.pdf> [zuletzt abgerufen am 19.01.2019].

BFB-ENERGIE EG (2014): Landkreis-übergreifendes Energiewendeprojekt realisiert. Pressemitteilung vom 28. Oktober 2014, [online], verfügbar unter: <http://5641942344278.hostingkunde.de/wordpress/wp-content/uploads/2018/07/PressemitteilungzumSolarparkUttenreuth.pdf> (zuletzt aufgerufen am 15.11.2022)

BIOMASSEATLAS 2022: Eclareon GmbH [Hrsg.]. Daten zu den vom BAFA geförderten Biomasseanlagen. Abgefragt wurden Anzahl, Leistung sowie Verbrauchergruppen für den vollständig zur Verfügung stehenden Zeitraum seit Einführung der dokumentierten Förderprogramme. Kostenpflichtig abrufbar auf der Internetseite: <http://www.biomasseatlas.de> [Datenabfrage im Sommer 2022]

BMU 2018: Klimaschutz in Zahlen – Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik – Ausgabe 2018, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). Zuletzt abgerufen im Dezember 2018. Abrufbar auf der Internetseite des BMU: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_in_zahlen_2018_bf.pdf

BMVBS/BBSR 2009: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) [Hrsg.]. Benchmarks für die Energieeffizienz von Nichtwohngebäuden – Vergleichswerte für Energieausweise. BBSR-Online-Publikation 09/2009. Urn:nbn:de:0093-ON0909R223, Berlin. Abrufbar auf der Internetseite des BBSR: www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2009/DL_ON092009.pdf?blob=publicationFile&v=2

BMWi 2015: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) [Hrsg.]. Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 7. April 2015. Banz AT 21.05.2015 B3

BMWi 2021: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und Bundesministerium für Inneres, für Bau und Heimat (BMI) [Hrsg.]. Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 15. April 2021. Banz AT 03.05.2021 B1

BMWK 2022: Breites Bündnis will mindestens 500.000 neue Wärmepumpen pro Jahr. Pressemitteilung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) vom 29.06.2022. Abrufbar auf der Internetseite des BMWK: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/06/20220629-breites-buendnis-will-mindestens-500000-neue-waermepumpen-pro-jahr.html> [zuletzt abgerufen am 24.10.2022]

BUNDESNETZAGENTUR 2022: Ausschreibungen für EE- und KWK-Anlagen. Ergebnisse der Ausschreibungen. Bundesnetzagentur [Hrsg.]. Zuletzt abgerufen im Sommer 2022. Abrufbar auf der Internetseite der Bundesnetzagentur: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Ausschreibungen/Ausschreibungen_node.html

BUNDESREGIERUNG 2022: Deutschland treibt Zukunftstechnologien mit größtem Tempo voran. Pressemitteilung der Bundesregierung auf der Internetseite der Bundesregierung. 09.08.2022. Abrufbar auf der Internetseite der Bundesregierung: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/kanzler-viessmann-2070096> [Zuletzt abgerufen am 24.10.2022]

BWP 2013: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. [Hrsg.]. BWP-Branchenstudie 2013. Szenarien und politische Handlungsempfehlungen. Zum Download auf der Internetseite des BWP: www.waermepumpe.de [zuletzt abgerufen 13.08.2015]

C.A.R.M.E.N. e.V. 2021: Kleinwindenergieanlagen. Hintergrundinformationen und Handlungsempfehlungen. Zuletzt abgerufen in 2022. Abrufbar auf der Internetseite von C.A.R.M.E.N. e.V.: <https://www.carmen-ev.de/wp-content/uploads/2021/12/Kleinwindenergieanlagen.pdf>

Co2ONLINE gGMBH 2016: Homepage. Zusammensetzung des Stromverbrauchs in deutschen Haushalten, Stand 03/2016. <https://www.co2online.de/fileadmin/co2/Multimedia/Infografiken/stromverbrauch.jpg>

DENA 2019: Abwärmequellen. Deutsche Energie Agentur [Hrsg.], 2019. Zuletzt abgerufen am 15.05.2019. Abrufbar auf der Homepage der dena: <http://industrie-energieeffizienz.de/energiekosten-senken/energieeffiziente-technologien/abwaermenutzung/abwaermequellen/>

DENA 2021: dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Abschlussbericht. Deutsche Energie Agentur (dena) [Hrsg.], Jugel et. Al. [Autoren], 2021. Abrufbar auf der Homepage der dena: https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/Abschlussbericht_dena-Leitstudie_Aufbruch_Klimaneutralitaet.pdf [zuletzt abgerufen am 13.12.2022]

DIFU 2011: Deutsches Institut für Urbanistik [Hrsg.]. Klimaschutz in Kommunen – Praxisleitfaden. PD Dr. Bunzel et Al. [DifU], Dipl.-Ing. Dünnebeil et Al. [IFEU], Dipl.-Geogr. Kuhn [Klima-Bündnis] [Autoren]. AZ Druck und Datentechnik GmbH, Berlin. 2011.

EDGAR 2022: Emissions Database for Global Atmospheric Research (EDGAR). Internetdatenbank der Europäischen Kommission. Zuletzt abgerufen im Dezember 2022. Abrufbar auf der Internetseite der Europäischen Kommission: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/country_profile

EEWÄRMEG 2015: Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEWärmeG) vom 7. August 2008 (BGBl. S. 1658), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1722) geändert worden ist.

ENERCON 2023: Ertrag einer Windkraftanlage vom Typ E-175 EP5 in Abhängigkeit zur durchschnittlichen Windgeschwindigkeit. Enercon [Hrsg.]. Abrufbar auf der Internetseite von Enercon: <https://www.enercon.de/produkte/ep-5/e-175-ep5/> [zuletzt abgerufen am 25.10.2022]

ENERGYMAP 2017: Einheitlich aufbereitete Bestands- und Bewegungsdaten Erneuerbarer Energien Anlagen der Übertragungsnetzbetreiber, die durch das EEG gefördert werden. Stand: 2015. Abgerufen im Juni 2017. Abrufbar auf der Homepage von EnergyMap: <http://www.energymap.info/>

FfE 1999: Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE) [Hrsg.]. Ermittlung von Energiekennzahlen für Anlagen, Herstellungsverfahren und Erzeugnisse. Günther Layer et Al. (FfE) [Autor]. München, 1999.

FIW 2013: Technologie und Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden durch Wärmedämmstoffe. Metastudie Wärmedämmstoffe – Produkte – Anwendungen – Innovationen. Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München (FiW) [Hrsg.]. Prof. Dr.-Ing. Andreas H. Holm, Dipl.-Ing. Christoph Sprengard, Dr.-Ing. Sebastian Tremel [Autoren]. Gräfelfing, 29. November 2013.

FRAUNHOFER ISI 2013: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), Karlsruhe, Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik (IfE), Technische Universität München (TUM), München, GfK Retail and Technology GmbH, Nürnberg, IREES GmbH – Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien, Karlsruhe [Hrsg.]: Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2007 bis 2010. Karlsruhe, München, Nürnberg, 2013.

GEOBASISDATEN 2022: Bayerische Vermessungsverwaltung. Digitale Flurkarte (DFK), 3D-Gebäudemodell im Level-of-Detail-1 (LoD1), Karte der Tatsächlichen Nutzung (TN), Digitales Landschaftsmodell (DLM) im Shape-Format, und die Digitalen Orthophotos mit 20cm Bodenauflösung (DOP20), die Digitale Ortskarte (DOK) und die Digitale Topographische Karte im Maßstab 1:25.000 im Raster-Format, sowie das Digitale Geländemodell mit 25m Rasterauflösung (DGM25) im ASCII-Format. Für den Zeitraum der Konzepterstellung übergeben vom Markt Eggolsheim. Unterschiedlicher Stand der Daten: etwa 2018-2021. In diesem Zusammenhang sind unbedingt die weiter unter aufgeführten Nutzungsbedingungen zu beachten!

GEOTIS 2022: Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik (LIAG) [Hrsg.]. Geothermisches Informationssystem für Deutschland. Digitales Kartenwerk und Informationen zum Potenzial für Tiefe Geothermie. Abrufbar auf der Internetseite des LIAG: www.geotis.de [zuletzt im August 2022]

GETEC 2019: Informationen zur Nutzbarmachung industrielle Abwärme. G+E GETEC Holding GmbH [Hrsg.]. Zuletzt abgerufen am 15.05.2019. Abrufbar auf der Homepage von Getec: <https://www.getec-energyservices.com/Start/Technologien/Abw%C3%A4rme-nutzung/>

IFBOR 2007: Institute for Building Operations Research at Nürtingen-Geislingen University (ifBOR). Flächen- und Raumkennzahlen. Prof. Dr.-Ing. Bogenstätter [Autor]. ifBOR FRZ 2007-10, www.ifbor.eu. Stand: Oktober 2007.

IINAS 2022: Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS). Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS). Stand: Version 5.0, Oktober 2019. Datenbank für Treibhausgasemissionen. Zuletzt abgerufen im Juli 2022. Zum Download kostenfrei erhältlich auf der Internetseite des IINAS: <http://iinas.org>

IPCC 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.

KLIMASCHUTZ-PLANER 2022: Informationen zum Klimaschutz-Planer und ausgewählte Kommunen, Klima-Bündnis e.V. [Hrsg.]. Zuletzt abgerufen am im Sommer 2022. Abrufbar auf der Internetseite des Klimaschutz-Planers: <https://www.klimaschutz-planer.de/>

LADEATLAS BAYERN 2022: Geodatenbank zu öffentlichen Ladesäulen für Elektrofahrzeuge. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi), Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (StMWK) [Hrsg.]. Zuletzt abgerufen im Juni 2018. Abrufbar auf der Internetseite des Ladeatlas Bayern: <https://ladeatlas.elektromobilitaet-bayern.de/>

LfU 2008: Leitfaden zur Abwärmenutzung in Kommunen. Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) [Hrsg.], Juli 2008.

LfU 2012: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) [Hrsg.]. Der Klimawandel in Bayern. Auswertung regionaler Klimaprojektionen. Regionalbericht Regnitz. LfU, Augsburg. Stand 06/2012.

LfU 2015: Energie aus Abwasser. Bayerisches Landesamt für Umwelt [Hrsg.]. Dr. Ralf Mitsdoerffer, Prof. Dr. Oliver Christ, Dr. Werner Gebert [Autoren], GFM Beratende Ingenieure GmbH, Bobingen, Mai 2015.

LfU 2021A: Bayerns Klima im Wandel: Klimaregion Mainregion. Augsburg: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) [Hrsg.].

LfU 2021B: Klima-Faktenblätter Bayern und Mainregion – Klima der Vergangenheit und Zukunft. Augsburg: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) [Hrsg.].

LfU 2022A: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) [Hrsg.]. Hochwasserrisiken. Web Map Service (WMS) zur Einbindung in GIS. LfU, Augsburg. Der WMS ist über das GeoportalBayern der Bayerischen Staatsregierung abrufbar: geoportal.bayern.de [zuletzt abgerufen am 17.01.2017]

LfU 2022B: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) [Hrsg.]. Biotopflächen und Sachdaten. Digitale Geodaten im Vektorformat. LfU, Augsburg. Die Geodaten sind über die Internetseite des LfU abrufbar: www.lfu.bayern.de/natur/biotopkartierung_daten/index.htm [zuletzt abgerufen am 17.01.2017]

LfU 2022c: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) [Hrsg.]. Oberflächennahe Geothermie. Web Map Service (WMS) zur Einbindung in GIS. LfU, Augsburg. Der WMS ist über das GeoportalBayern der Bayerischen Staatsregierung abrufbar: geoportal.bayern.de [zuletzt abgerufen am 17.01.2019]

LfU 2022D: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) [Hrsg.]. Schutzgebiete des Naturschutzes. Web Map Service (WMS) zur Einbindung in GIS. LfU, Augsburg. Der WMS ist über das GeoportalBayern der Bayerischen Staatsregierung abrufbar: geoportal.bayern.de [zuletzt abgerufen am 17.01.2019]

LFU 2022E: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) [Hrsg.]. Abfallbilanz 2021. LfU, Augsburg. Statistik abrufbar auf der Internetseite des LfU: <https://www.abfallbilanz.bayern.de/> [zuletzt abgerufen in 2022]

ÖGUT 2011: Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT): Kennzahlen zum Energieverbrauch in Dienstleistungsgebäuden, Bericht über Kennzahlen zum Energieverbrauch in den Bereichen „Lebensmitteleinzelhandel“, „Nichtlebensmitteleinzelhandel“, „Beherbergung“, „Gastronomie“, „Bürogebäude“ und „Krankenhäuser“ im Rahmen des Projekts EV-DLB-Energieverbrauch im Dienstleistungssektor. Wien, 2011

OSM 2022: Geodaten von OpenStreetMap. Zuletzt abgerufen im Juni 2022. <https://www.openstreetmap.org>

PIK 2021: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich. Ariadne-Report. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) [Hrsg.]. Luderer et al. [Autoren]. Abrufbar auf der Internetseite des Ariadne-Projekts: <https://ariadneprojekt.de/publikation/deutschland-auf-dem-weg-zur-klimaneutralitaet-2045-szenarienreport/> [zuletzt abgerufen am 13.12.2022]

PROGNOS 2009: Modell Deutschland. Klimaschutz bis 2050. Prognos AG, Basel, und Öko-Institut e.V. – Institut für angewandte Ökologie, Freiburg [Hrsg.]. Dr. A. Kirchner (prognos) und Dr. F. C. Matthes (Öko Institut) et. al. [Autoren]. Basel / Berlin. 2009.

REGIONALDATENBANK 2022: Statistische Daten des Markts Eggolsheim. Statistische Ämter des Bundes und der Länder [Hrsg.]. Zuletzt abgerufen im September 2022. Abrufbar auf der Internetseite der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder: <https://www.regionalstatistik.de>

REPUBLIK ROM -50: Passierschein A38. Erhältlich vom Präfekten im Haus das Verrückte macht. Dieses befindet sich in einer Stadt mit einem Hafen und einer Bestie in der Kanalisation. Um Passierschein A38 zu erhalten ist Passierschein A39 des Rundschreibens B65 notwendig.

RPV 2022: Regionalplan der Planungsregion Oberfranken West. Regionaler Planungsverband Oberfranken West [Hrsg.]. Bamberg.

SCHOLZ 2022: Rede von Bundeskanzler Scholz anlässlich der Eröffnung des LNG-Terminals am 17. Dezember 2022 in Wilhelmshaven. Abrufbar auf der Internetseite der Bundesregierung: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/rede-von-bundeskanzler-scholz-anlaesslich-der-eroeffnung-des-lng-terminals-am-17-dezember-2022-in-wilhelmshaven-2154356> [Zuletzt abgerufen am 20.12.2022]

SOLARATLAS 2022: BSW – Bundesverband Solarwirtschaft e.V. [Hrsg.]. Daten zu den vom BAFA geförderten Solaranlagen. Abgefragt wurden Anzahl, Fläche sowie Verbrauchergruppen für den vollständig zur Verfügung stehenden Zeitraum seit Einführung der dokumentierten Förderprogramme. Kostenpflichtig abrufbar auf der Internetseite: <http://www.solaratlas.de> [Datenabfrage in 2022]

SRU 2017: Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU). Umsteuern erforderlich: Klimaschutz im Verkehrssektor. Sondergutachten vom November 2017. Abrufbar auf der Homepage des SRU: https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2016_2020/2017_11_SG_Klimaschutz_im_Verkehrssektor.pdf?__blob=publicationFile&v=13 [zuletzt abgerufen am 12.12.2022]

STADT FÜRTH 2022: Wärme aus Abwasser. Stadt Fürth [Hrsg.]. Zuletzt abgerufen am 13.12.2022. Abrufbar auf der Internetseite der Stadt Fürth: <https://www.fuerth.de/Home/stadtentwicklung/Stadtentwaesserung/tabid-938/Waerme-aus-Abwasser.aspx>

STATISTIKKOMMUNAL 2022: Bayerisches Landesamt für Statistik [Hrsg.]. Statistische Datensammlung des Markts Eggolsheim in „Statistik Kommunal“ in digitaler Form. Stand: 2021. München. Zuletzt abgerufen im Juni 2022. Abrufbar auf der Internetseite des Bayerischen Landesamts für Statistik: www.statistik.bayern.de/statistikkommunal/

StMELF 2022: Eigentumsverhältnisse Forst (Forstliche Übersichtskarte). Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) [Hrsg.], München.

StMFLH 2022: Bayerisches Staatsministerium der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat (StMFLH) [Hrsg.]. Regionalplanung in Bayern. Web Map Service (WMS) zur Einbindung in GIS. StMFLH, München. Der WMS ist über das GeoportalBayern der Bayerischen Staatsregierung abrufbar: geoportal.bayern.de [zuletzt abgerufen am 08.01.2019]

StMI 2016: Hinweise zur Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) (Windenergie-Erlass – BayWEE). Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien des Innern, für Bau und Verkehr, für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst, der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat, für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, für Umwelt und Verbraucherschutz, für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie für Gesundheit und Pflege [Hrsg.]. 19.. Juli 2016. Az. IIB5-4112.79-074/14, XI.4-K5106-12c/54 225, 54-L9249-1/21/1, 92b-9211/11, 72a-U3327-2015/3 und F1-7711-1/97

StMWMET 2022: Energie-Atlas Bayern. U.a. Informationen und Graphiken. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWMET) [Hrsg.]. München. Stand 2015. Auf der Internetseite des einseh- und abrufbar: www.energieatlas.bayern.de.

StMUG 2011: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG), Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (StMWIVT), Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (OBB) [Hrsg.]. Technische Universität München, Lehrstuhl für Bauklimatik und Haustechnik, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Hausladen et al., Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik, Univ.-Prof. Dr. rer. Nat Hamacher et al. [Autoren]. Leitfaden Energienutzungsplan (ENP). Druckerei Jagusch GmbH, Wallenfels. Stand: 21. Februar 2011.

StMUV 2019: Internationale Klimapolitik. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, und Verbraucherschutz (StMUV) [Hrsg.]. Abgerufen am 25.06.2019. Abrufbar auf der Internetseite des StMUV: https://www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/internationale_klimapolitik/index.htm

StMUV 2021: Klima-Report Bayern 2021 – Klimawandel, Auswirkungen, Anpassungs- und Forschungsaktivitäten. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, und Verbraucherschutz (StMUV) [Hrsg.]. Schneckenlohe: Appel & Klinger Druck und Medien GmbH.

S4F 2022a: Wasserstoff in der Energiewende – unverzichtbar, aber keine Universallösung. Policy Paper der Scientists for Future Deutschland. Scientists for Future Deutschland (S4F) [Hrsg.], Clausen et al. [Autoren], 2022, Berlin. Abrufbar auf der Internetseite der Scientists for Future Deutschland: <https://de.scientists4future.org/wasserstoff-in-der-energiewende/> [zuletzt abgerufen am 13.12.2022]

S4F 2022b: Wärmenetze – Die klimaneutrale Wärmeversorgung für verdichtete Stadtgebiete. Policy Paper der Scientists for Future Deutschland. Scientists for Future Deutschland (S4F) [Hrsg.], Clausen

et. Al. [Autoren], 2022, Berlin. Abrufbar auf der Internetseite der Scientists for Future Deutschland: <https://info-de.scientists4future.org/waermenetze/> [zuletzt abgerufen am 13.12.2022]

S4F 2022c: Wärmepumpen – Die klimaneutrale Wärmeversorgung im neubau und für bestandsgebäude. Policy Paper der Scientists for Future Deutschland. Scientists for Future Deutschland (S4F) [Hrsg.], Clausen et. Al. [Autoren], 2022, Berlin. Abrufbar auf der Internetseite der Scientists for Future Deutschland: <https://info-de.scientists4future.org/waermepumpen/> [zuletzt abgerufen am 13.12.2022]

TAGESSCHAU 2022: Nord-Stream-Explosionen waren Sabotage. Nachrichtenartikel vom 18.11.2022 von Tagesschau.de [Hrsg.]. Abrufbar auf der Internetseite von Tagesschau.de: <https://www.tagesschau.de/ausland/europa/lecks-nord-stream-sabotage-101.html> [Zuletzt abgerufen am 15.12.2022]

TFZ 2016: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ) (Hrsg.). Durchschnittlicher Holzzuwachs in Bayern. Statistische Kennwerte abrufbar auf der Homepage des TFZ: www.tfz.bayern.de/festbrennstoffe/brennstoffe/035110/index.php [zuletzt abgerufen am 17.01.2017]

UBA 2010: Umweltbundesamt (UBA) [Hrsg.]. Aufwand und Nutzen einer optimierten Bioabfallverwertung hinsichtlich Energieeffizienz, Klima- und Ressourcenschutz. Dessau-Roßlau, August 2010. Zuletzt abgerufen am 17.02.2017. Abrufbar auf der Homepage des UBA: www.uba.de/uba-info-medien/4010.html

UBA 2016: Informationen zur Entwicklung der Effizienz von Personenkraftwagen. Umweltbundesamt (UBA) [Hrsg.]. Zuletzt abgerufen im August 2017. Abrufbar auf den Internetseiten des UBA: www.umweltbundesamt.de

UBA 2019: Regionale Klimafolgen in Bayern. Umweltbundesamt (UBA) [Hrsg.]. Abrufbar auf der Seite des Umwelt-Bundesamtes: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimafolgen-deutschland/regionale-klimafolgen-in-bayern> [zuletzt aufgerufen am 19.08.2022].

UBA 2022A: Anpassung: Handlungsfeld Landwirtschaft. Umweltbundesamt (UBA) [Hrsg.]. Abrufbar auf der Internetseite des Umwelt-Bundesamtes: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/anpassung-auf-laenderebene/anpassung-handlungsfeld-landwirtschaft> [zuletzt aufgerufen am 19.08.2022].

UBA 2022B: Klimafolgen: Handlungsfeld Biologische Vielfalt. Umweltbundesamt (UBA) [Hrsg.]. Abrufbar auf der Internetseite des Umwelt-Bundesamtes: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimafolgen-deutschland/klimafolgen-handlungsfeld-biologische-vielfalt> [zuletzt aufgerufen am 19.08.2022].

UBA 2022c: Klimafolgen: Handlungsfeld Verkehr. Umweltbundesamt (UBA) [Hrsg.]. Abrufbar auf der Internetseite des Umwelt-Bundesamtes: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimafolgen-deutschland/klimafolgen-handlungsfeld-verkehr> [zuletzt aufgerufen am 19.08.2022].

UBA 2022D: Klimafolgen: Handlungsfeld Wald- und Forstwirtschaft. Umweltbundesamt (UBA) [Hrsg.]. Abrufbar auf der Internetseite des Umwelt-Bundesamtes: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimafolgen-deutschland/klimafolgen-handlungsfeld-wald-forstwirtschaft> [zuletzt aufgerufen am 19.08.2022].

WAKAMIYA 2011: Wie viel Fläche braucht ein Mensch um sich zu ernähren? Atsuko Wakamiya [Autor]. Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR), Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume Schwäbisch Gmünd (LEL) [Hrsg.]. In: Landinfo 7/2011, S. 44-46. Stuttgart.

WEF 2021: The Global Risks Report 2021, 16th Edition. World Economic Forum (WEF). Diverse Autoren. Wissenschaftlich begleitet durch die Nationaluniversität von Singapur, die Oxford Martin School an der Universität von Oxford und dem Wharton Risiko-Management und Entscheidungsprozess-Zentrum an der Universität von Pennsylvania. Als Download erhältlich auf der Internetseite des WEF: <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2021> [zuletzt abgerufen am 13.12.2022]

WEF 2022: The Global Risks Report 2022, 17th Edition. World Economic Forum (WEF). Diverse Autoren. Wissenschaftlich begleitet durch die Nationaluniversität von Singapur, die Oxford Martin School an der Universität von Oxford und dem Wharton Risiko-Management und Entscheidungsprozess-Zentrum an der Universität von Pennsylvania. Als Download erhältlich auf der Internetseite des WEF: [https://www3.weforum.org/docs/WEF The Global Risks Report 2022.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF%20The%20Global%20Risks%20Report%202022.pdf) [zuletzt abgerufen am 13.12.2022]

ZENSUS 2011: Zensusdatenbank Zensus 2011 der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder. Statistische Daten. Bayerisches Landesamt für Statistik [Hrsg.]. Zuletzt abgerufen am Juni 2017. Abrufbar auf der Internetseite: <http://ergebnisse.zensus2011.de>

Wichtige Hinweise zu Nutzungs- und Urheberrechten sowie verwendeter Lizenzen Dritter

Folgende Lizenzen und Nutzungsbedingungen Dritter müssen bei einer Vervielfältigung, Veröffentlichung und/oder anderweitigen Nutzung des Energienutzungsplans und/oder von Auszügen daraus unbedingt beachtet werden:

1. In vielen der Kartendarstellung wurden im Rahmen einer von der Bayerischen Vermessungsverwaltung bereitgestellten Creative Commons Namensnennung 3.0 Lizenz bestimmte Geodaten verwendet (z.B. Digitales Orthophoto 80cm, Digitales Geländemodell 50m, etc.). Die Stellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Die Nutzungsbedingungen und Lizenzbestimmungen sind auf der Homepage der Bayerischen Vermessungsverwaltung (<http://www.vermessung.bayern.de>) einsehbar und müssen bei einer Veröffentlichung und/oder Vervielfältigung unbedingt beachtet werden.
2. In einigen der Kartendarstellung wurden im Rahmen einer von dem Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) bereitgestellten Creative Commons Namensnennung 3.0 Lizenz bestimmte Geodaten verwendet (z.B. Web Map Service Oberflächennahe Geothermie, etc.). Die Stellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Die Nutzungsbedingungen und Lizenzbestimmungen sind auf der Homepage des LfU (<http://lfu.bayern.de>) einsehbar und müssen bei einer Veröffentlichung und/oder Vervielfältigung unbedingt beachtet werden.
3. In einigen der Kartendarstellungen wurden im Rahmen einer von dem Bayerischen Staatsministerium der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat (StMFLH) bereitgestellten Creative Commons Namensnennung 3.0 Lizenz bestimmte Geodaten verwendet (z.B. Web Map Service Regionalplanung, etc.). Die Stellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Die Nutzungsbedingungen und Lizenzbestimmungen sind auf der Homepage des StMFLH

(<http://www.stmflh.bayern.de>) einsehbar und müssen bei einer Veröffentlichung und/oder Vervielfältigung unbedingt beachtet werden.

4. In einigen der Kartendarstellung wurden im Rahmen einer von dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWMET) bereitgestellten Creative Commons Namensnennung 3.0 Lizenz bestimmte Geodaten verwendet (z.B. Web Map Service Windatlas, etc.). Die Stellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Die Nutzungsbedingungen und Lizenzbestimmungen sind auf der Homepage des StMWMET (<http://www.stmwi.bayern.de>) einsehbar und müssen bei einer Veröffentlichung und/oder Vervielfältigung unbedingt beachtet werden.
5. Darüber hinaus wurden vom Auftraggeber unter Beachtung der vereinbarten Nutzungsbedingungen bestimmte Geodaten verwendet, die einer Lizenz von der Bayerischen Vermessungsverwaltung unterliegen. Hierbei handelt es sich insbesondere um folgende Geodaten:
 - Digitales Orthophoto 20cm (DOP20)
 - Digitale Flurkarte (DFK)
 - Digitales Geländemodell 25m (DGM25)
 - Tatsächliche Nutzung (TN)
 - 3D-Gebäudemodell im Level of Detail 1 (LoD1)
 - Digitale Topographische Karte im Maßstab 1:25.000 (TK25)
 - Digitales Landschaftsmodell (DLM)

Diese Daten wurden in einigen Kartendarstellungen unverändert und/oder durch die Darstellung von darauf aufbauenden Analysen verwendet. Die betreffenden Stellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Sie dürfen nur im Rahmen des vorliegenden Energienutzungsplans und unter Beachtung der damit in Verbindung stehenden Nutzungsbedingungen verwendet werden. Lizenznehmer ist der im Impressum genannte Auftraggeber. Ohne die ausdrückliche Zustimmung des im Impressum genannten Auftraggebers und der Bayerischen Vermessungsverwaltung dürfen diese Daten nicht veröffentlicht, vervielfältigt und/oder anderweitig verwendet werden.

Weitere Informationen zur Lizenz und den Nutzungsbedingungen können bei dem im Impressum genannten Auftraggeber und bei der Bayerischen Vermessungsverwaltung (<http://www.vermessung.bayern.de>) eingeholt werden.

6. In einigen Kartendarstellungen wurden digitale Geodaten der TenneT TSO GmbH verwendet. Für diese Daten gilt: © WMS-Netzdaten der TenneT TSO GmbH. Die Nutzungsbedingungen der TenneT TSO GmbH sind unbedingt zu beachten! Sie sind auf der Internetseite der Bayerischen Staatsregierung – Geoportal Bayern – abrufbar: geoportal.bayern.de
7. In einigen Kartendarstellungen wurden digitale Geodaten der E.ON Netz GmbH verwendet. Für diese Daten gilt: © WMS-Netzdaten der E.ON Netz GmbH. Die Nutzungsbedingungen der E.ON Netz GmbH sind unbedingt zu beachten! Sie sind auf der Internetseite der Bayerischen Staatsregierung – Geoportal Bayern – abrufbar: geoportal.bayern.de

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Markt Eggolsheim mit Ortsteilen	4
Abb. 2: Lage des Projektgebiets	5
Abb. 3: Verkehrsinfrastruktur.....	6
Abb. 4: Raumordnung	7
Abb. 5: Regionalplanerische Vorgaben.....	8
Abb. 6: Schutzgebiete.....	9
Abb. 7: Topographie.....	10
Abb. 8: Flächennutzung Gesamt (nach ALKIS)	11
Abb. 9: Ortskarte mit Darstellung der Flächennutzung	11
Abb. 10: Besitzverhältnisse des Waldes	12
Abb. 11: Bevölkerungsentwicklung und Bevölkerungsvorausberechnung	13
Abb. 12: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort	14
Abb. 13: Effizienzvorteil von batterieelektrischen Fahrzeugen	21
Abb. 14: Vergleich der Wirkungsgrade der Nutzung erneuerbaren Stroms zu Heizzwecken	23
Abb. 15: Gasaustritt aus der gesprengten Pipeline Nord Stream I in der Ostsee	25
Abb. 16: Stromnetz und Netzzugangspunkte	27
Abb. 17: Erneuerbare Energien Anlagen in Eggolsheim	28
Abb. 18: Vergleich der Energieformen Nutz-, End- und Primärenergie.....	31
Abb. 19: Beispiel einer Vorkette (hier: leichtes Heizöl), welche in den Berechnungen zum Primärenergiebedarf und zur Summe der Emissionen berücksichtigt wird	32
Abb. 20: Anteil der Verbrauchergruppen am gesamten Stromverbrauch	34
Abb. 21: Stromherkunft und verwendete Energieträger.....	35
Abb. 22: Anteil der Verbrauchergruppen am gesamten Wärmeverbrauch.....	35
Abb. 23: Verteilung der zur Wärmebedarfsdeckung verwendeten Energieträger	36
Abb. 24: Nutzungsart Wärmeverbrauch.....	37
Abb. 25: Anteil der Verbrauchergruppen am gesamten Energieverbrauch für Mobilität	38
Abb. 26: Verteilung des Energieverbrauchs für Mobilität nach Energieträgern	38
Abb. 27: Gesamter Endenergieverbrauch in den Sektoren Wärme, Strom und Mobilität	39
Abb. 28: Gesamter Endenergieverbrauch und regenerativer Anteil	39
Abb. 29: Herkunft der energiebedingten THG-Emissionen	41

Abb. 30: Globale Risiken im Vergleich, Einschätzung des WEF 2021	42
Abb. 31: Globale Risiken im Vergleich, Einschätzung des WEF 2022	43
Abb. 32: Aktuelle Pro-Kopf THG-Emissionen im Vergleich	44
Abb. 33: Zusammensetzung des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte.....	47
Abb. 34: Vergleich Energie- und Kosteneffizienz unterschiedlicher Lampentypen im Haushalts-Bereich	48
Abb. 35: Standby-Verluste und damit verbundene Stromkosten typischer Elektrogeräte pro Jahr	50
Abb. 36: Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch von PKW/Kombi pro 100 km*	53
Abb. 37: Empfehlung für den Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur	56
Abb. 38: Entwicklung des Stromverbrauchs der kommunalen Straßenbeleuchtung	61
Abb. 39: Übersicht Potenzialarten.....	65
Abb. 40: Solarthermieanlage auf dem Dach einer Schule	66
Abb. 41: Photovoltaikanlagen (hier auf Freiflächen)	66
Abb. 42: Ausschnitt aus dem dachflächenscharfen Solarkataster	67
Abb. 43: Parkplatzüberdachung mit Ladestation (hier: P+R-Parkplatz am Gründerzentrum in Bamberg)	73
Abb. 44: Flächenkulisse zur Eignung für PV-Anlagen auf Freiflächen	75
Abb. 45: Eine große Windkraftanlage in Nordbayern.....	77
Abb. 46: Kleinstwindkraftanlage an einem Wohngebäude	78
Abb. 47: Mittlere Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe.....	79
Abb. 48: Turbulenter Strömungsbereich auf Grund von Windhindernissen	80
Abb. 49: Aufbau einer Kleinwindkraftanlage in Italien	81
Abb. 50: Mittlere Windgeschwindigkeiten in 160 m Höhe.....	82
Abb. 51: Ausschlussflächen für Windkraftanlagen	84
Abb. 52: Eignungsflächen für Windkraftanlagen und Landschaftsschutzgebiete	85
Abb. 53: Mögliche Vorranggebiete für Windkraftanlagen	86
Abb. 54: Mögliche Vorranggebiete für Windkraftanlagen	86
Abb. 55: Ertrag einer modernen Windkraftanlage in Abhängigkeit zur durchschnittlichen Windgeschwindigkeit	87
Abb. 56: Gegenüberstellung des Stromverbrauchs und der Potenziale für erneuerbarer Energien	89
Abb. 57: Bau und Betrieb durch eine Bürger-Energiegenossenschaft	94
Abb. 58: Direkte Beteiligung über einen Kommanditanteil	95

Abb. 59: Beteiligung über eine Genossenschaft.....	95
Abb. 60: Beteiligung über ein sicheres Anlageprodukt einer finanzierenden Bank.....	96
Abb. 61: Maßnahmenfahrplan	151

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersicht der Auspendler im Jahr 2015.....	14
Tab. 2: Übersicht der Einpendler im Jahr 2015.....	15
Tab. 3: Entwicklung des Wohngebäudebestands bis 2020.....	16
Tab. 4: Datenbasis Energieverbrauchserhebung	33
Tab. 5: Vergleich der Bestandssituation mit übergeordneten Zielen	46
Tab. 6: Übersicht über typische Ladeleistungen und Ladezeiten von Elektrofahrzeugen	55
Tab. 7: Auszug aus den anzusetzenden Teilenergiekennwerten laut BMWi	57
Tab. 8: Farbliche Kennzeichnung des spezifischen Verbrauchskennwerts in Abhängigkeit des Verhältnisses zum Vergleichswert.....	58
Tab. 9: Benchmark der Gebäude im Strombereich	58
Tab. 10: Zusammenfassung Einsparpotenzial der kommunalen Liegenschaften im Strombereich	60
Tab. 11: Einsparpotenziale und zukünftiger Strombedarf	63
Tab. 12: Angenommene Kenndaten in Abhängigkeit zur Eignung für Photovoltaik- und Solarthermieanlagen.....	68
Tab. 13: Gesamtpotenzial Solareinstrahlung auf Dachflächen	68
Tab. 14: Potenziale für Solarthermie auf den Dachflächen	69
Tab. 15: Potenziale für Strom aus Photovoltaikanlagen auf bestehenden Dachflächen	70
Tab. 16: Potenziale für Strom aus Photovoltaikanlagen auf den kommunalen Dachflächen	70
Tab. 17: Gegenüberstellung Potenzial für PV-Anlagen und Verbrauch der kommunalen Liegenschaften	72
Tab. 18: Potenziale für Strom aus Photovoltaikanlagen auf Parkflächen	73
Tab. 19: Übersicht der Kriterien zur Flächenkulisse für PV-Anlagen auf Freiflächen	74
Tab. 20: Potenziale für Strom aus Photovoltaikanlagen auf Freiflächen	76
Tab. 21: Große und kleine Windkraftanlagen im Vergleich (Onshore)	78
Tab. 22: Potenzial für große Windkraftanlagen.....	87
Tab. 23: Potenziale für die Nutzung erneuerbarer Energien im Strombereich.....	88
Tab. 24: Beispielhafter Verteilungsschlüssel für eine faire Flächenpacht.....	93
Tab. 25: Kategorisierung der Prioritäten der Maßnahmen im Maßnahmenkatalog.....	99
Tab. 26: Erklärung Maßnahmenblatt.....	100