

Klimaschutzkonzept der Stadt Besigheim



**Erstellt durch die
Stadtverwaltung Besigheim**



unter Verwendung der Energie- und Treibhausgasbilanz 2021 der Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V.

Stand: 15.07.2025

Inhaltsverzeichnis

1. IST-Analyse.....	1
1.1. Strukturdaten Besigheim	1
1.1.1. Bevölkerung.....	1
1.1.2. Geografie und Regionalklima.....	2
1.2. CO ₂ -Bilanz	2
1.2.1. Energie- und Treibhausgasbilanz	4
1.2.2. Endenergiebilanz der Stadt Besigheim.....	5
1.2.3. CO ₂ -Emissionen der Stadt Besigheim	6
1.2.4. Erneuerbare Energien in der Stadt Besigheim	7
1.2.4.1. Elektrischer Strom.....	7
1.2.4.2. Wärme	11
1.3. Mobilität	11
2. Potenzialanalyse	12
2.1. Windkraft.....	13
2.2. Wasserkraft.....	17
2.3. Biomasse	19
2.4. Photovoltaik	20
2.4.1. Aufdach-PV und Balkonsolaranlagen	20
2.4.2. Freiflächen- und Agri-PV.....	22
2.5. Zusammenfassung Potenziale im Strombereich	25
2.6. E-Auto-Ladeinfrastruktur.....	25
3. CO ₂ -Reduktionspfade Besigheim.....	29
4. Maßnahmenkatalog und -steckbriefe	33
Maßnahme 1: PV-Offensive.....	34
Maßnahme 2: Kommunale Wärmeplanung	36
Maßnahme 3: Mobilität	37
Maßnahme 4: Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation mit Bevölkerung.....	38
Maßnahme 5: Vorbereitung auf freien CO ₂ -Zertifikatehandel.....	40
Prüfaufträge für die Zukunft	42
5. Möglichkeiten zur Beteiligung der Bürgerschaft und Kommunikation	43
6. Controlling der Maßnahmen.....	44
7. Zusammenfassung und Ausblick	45

1. IST-Analyse

1.1. Strukturdaten Besigheim

Um den Stand des Klimaschutzes der Stadt Besigheim adäquat einschätzen zu können ist es zunächst notwendig, die strukturellen Rahmenbedingungen zu nennen. Nur so ist es möglich, geschichtliche Verläufe einzuordnen und Vergleiche, auch mit anderen Gemeinden, anstellen zu können. Besonders wichtige Faktoren sind neben dem Regionalklima und der Infrastruktur Besigheims und Ottmarsheims insbesondere die Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner. Außerdem beeinflusst die wirtschaftliche Prosperität der Industrie und des Gewerbes, insbesondere die Anzahl der Beschäftigten (z. B. das Mobilitätsverhalten in Pendlerströmen) und die damit verbundene Aktivität der Betriebe vor Ort den Energieverbrauch.¹ Hinzu kommen Gebäudezustand (z. B. Sanierungsstand und Anzahl von Altgebäuden) auch bzgl. der kommunalen Liegenschaften und des Fuhrparks.

Einige wichtige Strukturdaten sind für das Referenzjahr 2021 der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Strukturdaten der Stadt Besigheim 2021, vgl. Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V. (2024): Energie- und Treibhausgasbilanz 2021 Stadt Besigheim, S. 3.

Faktor	Jahr 2021
Einwohnerinnen und Einwohner	12.674
Wohnfläche (in m ²)	572.733
Beschäftigte gesamt	5.404
...davon verarbeitendes Gewerbe	2.675
...davon Handel, Verkehr, Gastgewerbe und Sonstiges	2.729

1.1.1. Bevölkerung

Besigheim und Ottmarsheim haben mit Stand 31.03.2024 zusammen 12.906 Einwohnerinnen und Einwohner.² Die Bevölkerung Besigheims hat sich damit seit 31.03.2021, dem Referenzjahr für die CO₂-Bilanz, um 1,8 % (12.674 Einwohnerinnen und Einwohner) vergrößert. Dies muss bei der Ist-Analyse berücksichtigt werden. Denn eine steigende Anzahl der Einwohnerinnen oder Einwohner hat häufig einen erhöhten Energiebedarf einer Gemeinde zur Folge. Dadurch würden auch die CO₂-Emissionen tendenziell steigen.³

¹ Im Folgenden wird immer wieder der sprachgebräuchliche Terminus des Energieverbrauchs verwendet, wissend, dass gemäß dem Energieerhaltungssatz in einem geschlossenen System Energie nicht verloren geht, sondern nur verwandelt wird, meist in Wärme.

² https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/Bevoelk_I_D_A_vj.csv

³ Wenn in diesem Klimaaktionsplan von CO₂ bzw. CO₂-Emissionen die Sprache ist, so sind alle Treibhausgasemissionen gemeint, deren Klimawirkung in CO₂-Äquivalenten umgerechnet wurden.

1.1.2. Geografie und Regionalklima

Besigheim und Ottmarsheim liegen im nördlichen Teil des Landkreises Ludwigsburg (siehe Karte).⁴ In Summe haben Besigheim und Ottmarsheim eine Gemarkungsfläche von 1.683 Hektar, davon werden 57 % landwirtschaftlich und 23 % besiedelt oder als Verkehrsfläche genutzt.⁵

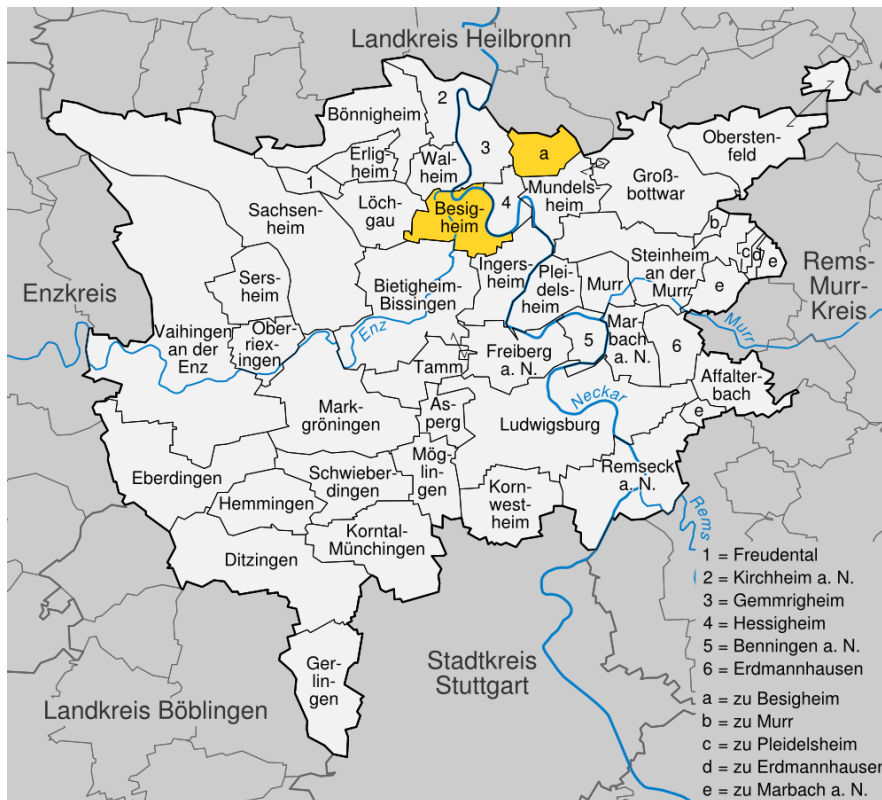


Abbildung 1: Besigheims und Ottmarsheims geografische Lage (gelb hinterlegt) im Landkreis Ludwigsburg, siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Besigheim_im_Landkreis_Ludwigsburg.png.

Sowohl Ottmarsheim (288 m über Normalhöhennull [NHN]) als auch insbesondere Besigheim (202 m ü. NHN) liegen verhältnismäßig tief, was u. a. zu einem warmem Regionalklima führt. In Folge werden Wein (Anteil an der landwirtschaftlichen Gesamtfläche 7,9% = 76 ha)⁶ und andere Sonderkulturen hier zu einem relativ hohen Anteil angebaut. Hinzu kommen eine hohe Anzahl durchschnittlicher Sonnenstunden (zwischen den Jahren 1991-2019) von 2.591,7.⁷

1.2. CO₂-Bilanz

In Besigheim und Ottmarsheim bestehen seit einiger Zeit Maßnahmen, die dazu beitragen, der menschengemachten Klimakrise entgegenzuwirken. Hier finden sich einige ausgewählte Beispiele in chronologischer Reihenfolge (Stand: April 2025). Dabei ist zu beachten, dass Maßnahmen zur Verminderung der Auswirkungen des Klimawandels wie z. B. die Starkregenrisikoanalyse⁸ hier bewusst nicht thematisiert werden. Ziel eines Klimaschutzkonzeptes ist die Auflistung von Maßnahmen zur Reduktion von CO₂-Äquivalenten. Klimawandelanpassungsmaßnahmen müssen getrennt davon betrachtet und bearbeitet werden.

⁴ https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/Besigheim_im_Landkreis_Ludwigsburg.png

⁵ <https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/20160607>

⁶ <https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/20160607>, Stand 2010

⁷ <https://de.climate-data.org/europa/deutschland/baden-wuerttemberg/besigheim-14559/>

⁸ https://sessionnet.besigheim.de/bi/si0056.php?_ksinr=3637

Tabelle 2: Auflistung einiger Maßnahmen in Besigheim und Ottmarsheim, die dazu beitragen, der menschengemachten Klimakrise entgegenzuwirken. Eigene Darstellung.

„Sektor“ oder Bereich	Seit (ggf. bis...)	Inhalt
Verarbeitendes Gewerbe	Seit 1901	Enzkanal-Wasserkraftwerk Boll/Schwarz, 335 kW Leistung
Verarbeitendes Gewerbe	Seit 1952	Neckarkraftwerk, betrieben von der EnBW, 3,4 MW Leistung
Gewerbe und Sonstiges	Seit 2000	Enz-Wasserrad Kollar
Bürgerliche Initiative	Juni 2000 bis Ende 2020	Agenda 21 Mobilität, Energie, Klimaschutz (MEK) war einer von 4 Arbeitskreisen mit ca. 14 Mitgliedern. Ziel: Beratung und Vorschläge zu namensentsprechenden Projekten, bspw. zu einem Nahwärmenetz auf dem Kies. Außerdem besteht bis heute die Erneuerbarer Energien Route (EER), die Klimaschutzmaßnahmen und ihre CO ₂ -Reduktion (Wasserkraftwerke) sichtbar macht. ⁹
Verwaltung/kommunale Liegenschaften	Seit 2006	Beauftragung der isuf GmbH für das Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften, insbesondere mit dem Fokus auf den Klimaschutz bzgl. Heizenergie-, Wasser und Stromverbrauch. Weitere, sich entwickelnde Inhalte: - o Unterstützung beim Energieeinsparcontracting - o Vorlagen für Nebenkostenabrechnungen - o Datenmeldung nach § 18 KlimaG-BW - o Datenaufbereitung für kommunale Wärmeplanung, CO₂-Bilanz etc. - o Unterstützung bei Planungsprozessen, Förderprogrammen, Ausschreibungen, Stellungnahmen und/oder Konzeptentwicklung im Vorfeld von Sanierungsentscheidungen
Bürgerliche Initiative	Seit 2015	Repair Cafe Besigheim: Reparatur von ca. 800 Gegenständen seit Gründung. ¹⁰
Verwaltung	Oktober 2018	Beitritt Klimaschutzpakt II Baden-Württemberg: Verpflichtung zur Klimaneutralität bis 2040 (Vorlage Nr. 135/2018) ¹¹
Bürgerliche Initiative	Seit Oktober 2020	klimaPLAN_Besigheim ist eine überparteiliche Bürgerinitiative (ca. 15 Personen), die sich für lokalen Klimaschutz einsetzt. Ohne formelle Struktur entwickelt sie Klimaschutzideen und sensibilisiert Bürgerinnen und Bürger durch Veranstaltungen wie den Aktionstag "klimaLEINE" und das Buch "Unser Weg zur Klimaneutralität". ¹²
Verkehr	Seit 2022	Carsharing mit E-Autos des Unternehmens deer
Verwaltung	Seit 2023	Besigheim unterstützt als Tourismuspartner der Stuttgart-Marketing GmbH (Regio Stuttgart) das Bestreben, die Region Stuttgart als nachhaltiges Reiseziel zu profilieren und kontinuierlich weiterzuentwickeln. Dabei stehen konkrete Maßnahmen, sichtbare Projekte und eine nachhaltige Customer Journey im Mittelpunkt – von der Anreise bis zur Nachbereitung des Aufenthalts. Langfristig soll ein gemeinsames Leitbild entstehen, mit dem Ziel, einen konkreten Beitrag zur Zukunftsfähigkeit des Tourismus zu leisten.
Verwaltung/Verkehr	Seit Januar 2023	Job-Rad, Mitarbeiterzuschuss der Stadt zu ÖPNV-Tickets, oder Radfahrkilometern (oder alternativ Möglichkeit der EdenRedCard [regionaler Einkauf])
Verwaltung	Seit 01.11.2022	Mitgliedschaft Energieagentur Landkreis Ludwigsburg (LEA), inkl. kostenloser Beratungsangebote für Bürgerinnen und Bürger
Verwaltung	Seit August 2023	Beginn der kommunalen Wärmeplanung

⁹ <https://web.archive.org/web/20030408101521/https://agenda21-besigheim-mek.de/>

¹⁰ https://www.lkz.de/lokales/landkreis-ludwigsburg_artikel,-damit-der-schwippbogen-wieder-strahlt-wie-frueher-_arid.816867.html

¹¹ Stadt Besigheim (2018): Klimaschutzpakt, Vorlage 135/2018
https://sessionnet.besigheim.de/bi/vo0050.php?_kvonr=5905

¹² https://mein-besigheim.de/partner/klimaplan_besigheim/

Verwaltung / Private Haushalte	August 2023 bis Dezember 2024	Förderung von steckfertigen Solargeräten (Balkonkraftwerke)
Verwaltung	Januar 2024 bis Mai 2025	Arbeit an einer CO ₂ -Bilanz Besigheims und Ottmarsheims als Teil des Klimaschutzkonzepts
Verwaltung/kommunale Liegenschaften	Aktuell	Gebäude - o Neubau von Kindergärten in Hybridbauweise (Holz und mineralische Baustoffe) mit Luft-Wärmepumpentechnologie. Infrastruktur - o Erneuerung und Sanierung von Straßen, Kanal, Wasserversorgung und Straßenbeleuchtung. - o Straßenbaumpflanzungen zur Beschattung von Asphaltflächen. Energie - o Verbesserung des städtischen Energieverbrauchs um mindestens 3% jährlich. - o Einbau einer Pelletheizung als Übergangstechnologie im Schulzentrum, ergänzt durch ein Blockheizkraftwerk (BHKW) und die bestehende Gasheizung.

Zur Wirksamkeit der Maßnahmen ist bislang mangels belastbarer Daten keine Bewertung für die gesamte Gemeinde möglich. So wird im integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Ludwigsburg 2015 von „rund“ (sic!) 7 t CO₂ pro Kopf ausgegangen, beruhend auf Erhebungen von 2013.¹³ Die Zahlen passen nicht zu den bzgl. Diesel, Benzin, Strombedarf und Heizwärmebedarf berichteten. Werden diese addiert (34.100 t CO₂) und durch die damalige Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner (11.923) geteilt, so ergibt sich ein Pro-Kopf-CO₂-Ausstoß von 2,9 t. Mit der aktuellen CO₂-Bilanz¹⁴ ist jedoch von einer validen Erhebung der Daten auszugehen. Denn diese Bilanzierungsart beruht auf dem BSKO-Standard (Bilanzierungssystematik kommunal), der weithin etabliert ist. So ist die Belastbarkeit der Daten hier als höher einzuschätzen.

Einschränkend ist auf die Systematik des BSKO-Standards der CO₂-Bilanzierung hinzuweisen. Die CO₂-Bilanz entspricht in etwa der Logik der Territorialbilanz (der Gesamtwert aller Waren und Dienstleistungen einer regionalen Einheit wird betrachtet) im Unterschied zum Verursacherbilanz (alle Menschen, die aus einer regionalen Einheit stammen und Waren und Dienstleistungen kaufen werden berücksichtigt). Die CO₂-Bilanz betrachtet nur die in Besigheim und Ottmarsheim produzierten Waren und Dienstleistungen, wie bei einer Territorialbilanz. Der Konsum von Produkten und Dienstleistungen aus anderen Orten wird nicht in Betracht gezogen. Deswegen wird weder das Fliegen (z. B. Besigheim hat keinen Flughafen) noch der Konsum von importierten Produkten wie z. B. beim Hausbau mit Beton bedacht (z. B. Ottmarsheim hat kein Zementwerk). Es ist zu beachten, dass der Konsum dieser importierten Produkte und Dienstleistungen ebenfalls Einfluss auf den CO₂-Ausstoß nimmt, jedoch keinen Einfluss auf die CO₂-Bilanz hat. Stattdessen werden die hier produzierten und weltweit exportierten Farbpigmente, Bohrwerkzeuge und andere Waren und Dienstleistungen in der CO₂-Bilanz Besigheim und Ottmarsheim zugeschrieben.

1.2.1. Energie- und Treibhausgasbilanz

Geht man mit äußerster Vorsicht trotz unterschiedlicher Methodik und anderer Datengrundlage von einer validen und vergleichbaren Messung aus, so hat sich der Pro-Kopf-Ausstoß für das Berichtsjahr 2021 in acht Jahren nur geringfügig verringert von 7 t¹⁵ auf 6,2 t CO₂ (7,4 Megawattstunden [MWh]) pro Einwohnerin bzw. Einwohner.¹⁶ Gründe für diese elf Prozent CO₂-Einsparung können neben dem Einfluss klimafreundlicher

¹³ Klimaschutz vor Ort Landkreis Ludwigsburg (2015): Integriertes Klimaschutzkonzept für die Zuständigkeiten des Landkreises Ludwigsburg und 34 seiner Gemeinden im Auftrag des Landratsamtes Ludwigsburg. Abschlussbericht Band 2 – Steckbriefe der Städte und Gemeinden, S. 45

¹⁴ Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V. (2024): Energie- und Treibhausgasbilanz 2021 Stadt Besigheim

¹⁵ Klimaschutz vor Ort Landkreis Ludwigsburg (2015): Integriertes Klimaschutzkonzept für die Zuständigkeiten des Landkreises Ludwigsburg und 34 seiner Gemeinden im Auftrag des Landratsamtes Ludwigsburg. Abschlussbericht Band 2 – Steckbriefe der Städte und Gemeinden, S. 45

¹⁶ Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V. (2024): Energie- und Treibhausgasbilanz 2021 Stadt Besigheim, S. 5

Verhaltensänderungen auch mit externen Faktoren wie den Auswirkungen der Covid-19-Pandemie, unterschiedlichen Witterungen oder dem veränderten Strommix Deutschlands gefunden werden. Genauere Gründe kann zukünftig nur ein sorgfältiges Monitoring und Controlling aufklären.

1.2.2. Endenergiebilanz der Stadt Besigheim

Die vorliegende Energiebilanz für Besigheim quantifiziert den Endenergieverbrauch der Stadt im Jahr 2021 mit 263.644 MWh. Die sektorale Aufschlüsselung (vgl. Abbildung 2) offenbart, dass private Haushalte mit einem Anteil von 36 % den größten Energiebedarf haben. Es folgen das verarbeitende Gewerbe (31 %), der Verkehrssektor (17 %), Gewerbe und sonstige Einrichtungen (13 %) sowie kommunale Liegenschaften (3 %).

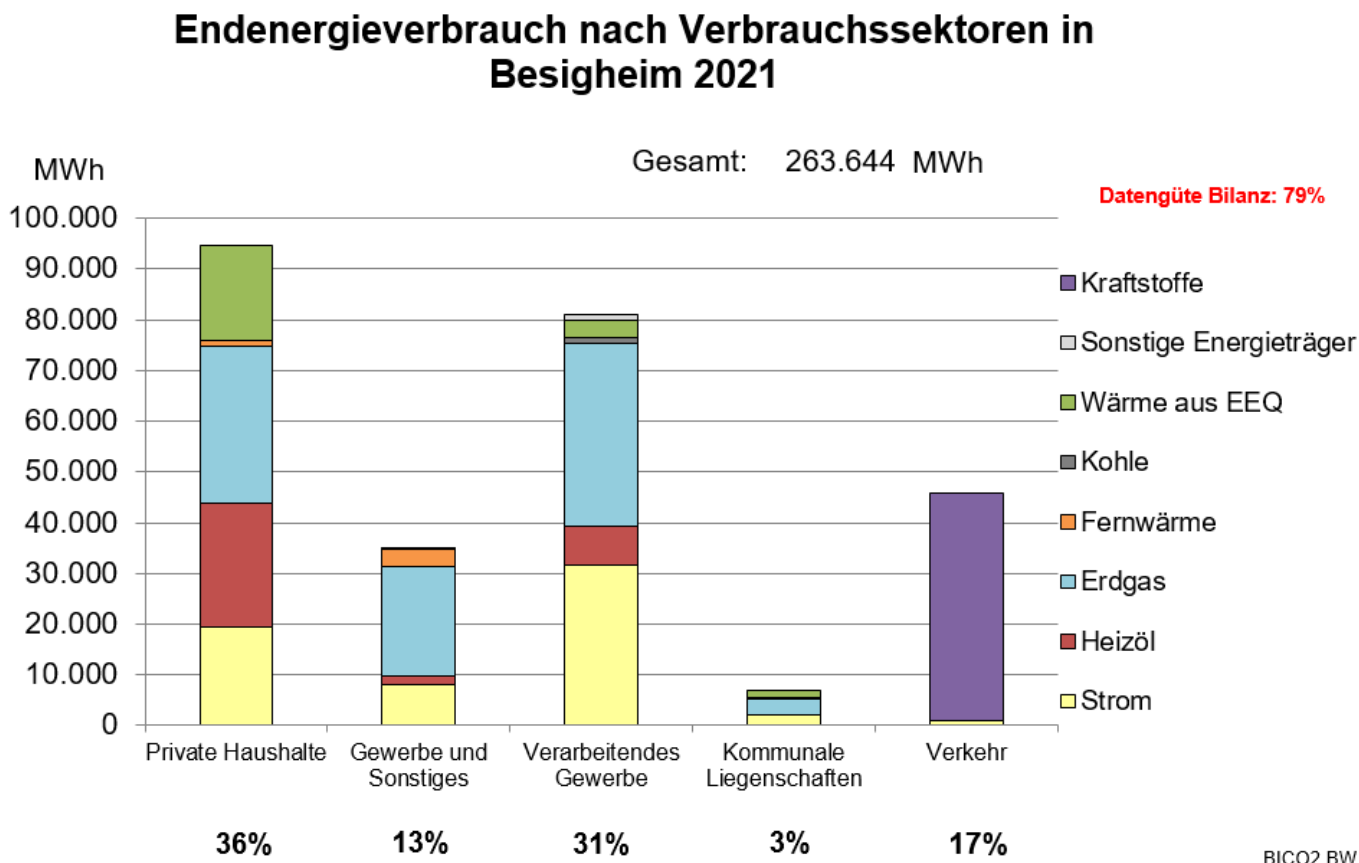


Abbildung 2: Endenergieverbrauch Besigheims und Ottmarsheims nach Sektoren und Energieformen, siehe Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V. (2024): Energie- und Treibhausgasbilanz 2021 Stadt Besigheim, S. 4.

Der größte Teil der Energie im Verkehrssektor Besigheims wird durch Kraftstoffe (44.936 MWh = 17,04%) verbraucht.

Andere Energieträger wie Erdgas (34,75% = 91.626 MWh), Heizöl (12,84% = 33.862 MWh) und Strom (23,6% = 62.228 MWh) werden in verschiedenen Sektoren genutzt. In privaten Haushalten wird mit Abstand hauptsächlich Heizenergie genutzt (79,5%), insbesondere in Form von Erdgas (40,9%), Heizöl (32,5%) und erneuerbaren Energien (25,2 %). Gewerbe und Industrie verbrauchen zusammen 116.064 MWh (9,1 MWh pro Einwohnerin bzw. Einwohner), während in kommunalen Gebäuden 6.896 MWh verbraucht werden.

1.2.3. CO₂-Emissionen der Stadt Besigheim

Die Treibhausgasemissionen der Stadt Besigheim wurden anhand des Energieverbrauchs und spezifischer Emissionsfaktoren ermittelt. Im Berichtsjahr 2021 beliefen sich die Gesamtemissionen auf 79.282 t CO₂.

Die Verteilung der Emissionen auf die Sektoren spiegelt im Großen und Ganzen die Verteilung des Energieverbrauchs wider. Allerdings beeinflussen die spezifischen Eigenschaften der verwendeten Energieträger die genaue Zusammensetzung der Emissionen. Eine detaillierte Darstellung findet sich in Abbildung 3.

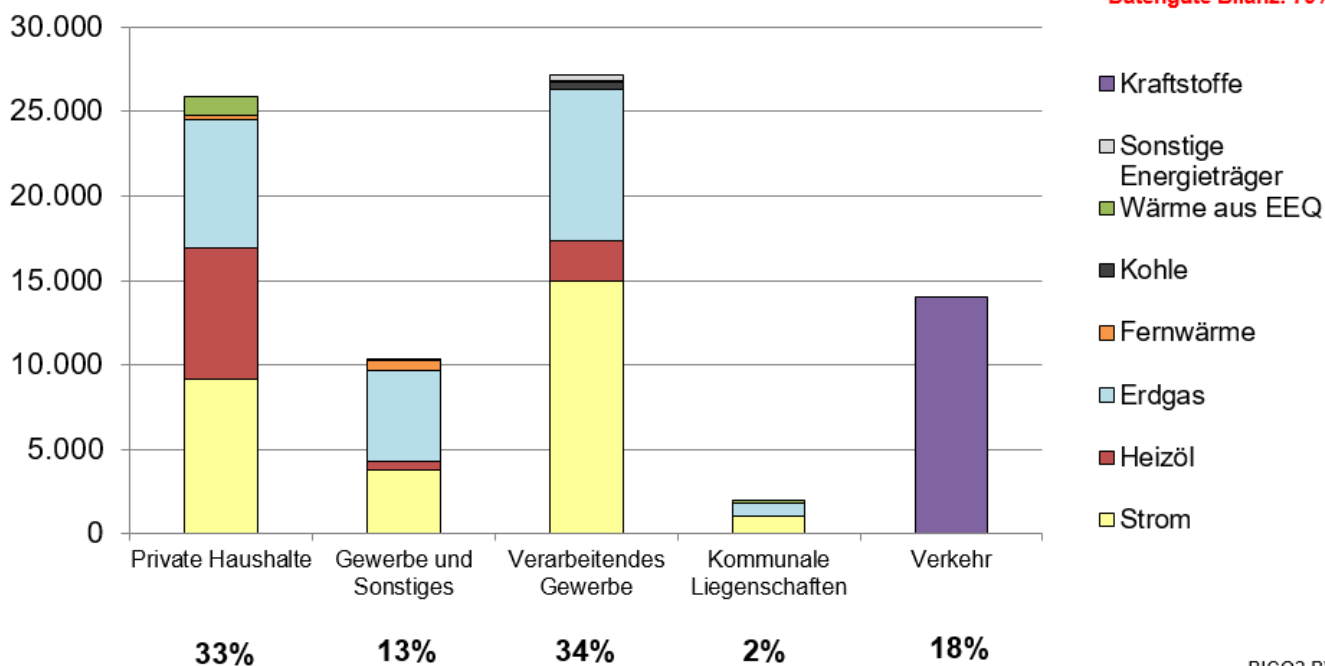
THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Besigheim 2021

Tonnen CO₂-Äquivalente

inkl. Vorketten

Gesamt: 79.000 Tonnen

Datengüte Bilanz: 79%



BICO2 BW

Abbildung 3: CO₂-Emissionen Besigheims und Ottmarsheims, siehe Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V. (2024): Energie- und Treibhausgasbilanz 2021 Stadt Besigheim, S. 5.

Die Hauptverantwortlichen für die CO₂-Emissionen in Besigheim sind Kraftstoffe mit 14.025 t (17,7%), Strom mit 28.925 t (36,5%), Erdgas mit 22.632 t (28,6%) und Heizöl mit 10.768 t (13,6%). Diese vier Energieträger machen zusammen fast 90% der gesamten Emissionen aus. Erneuerbare Energien und zukunftsfähige Wärmeversorgung wie Wärme aus erneuerbaren Quellen (1.359 t; 1,7 %) und Nahwärme (hier Fernwärme genannt, 858 t; 1,1 %) tragen zwar zur CO₂-Reduktion bei, können den hohen Anteil fossiler Brennstoffe jedoch noch nicht kompensieren.

In privaten Haushalten dominieren fossile Brennstoffe als Quelle für Treibhausgasemissionen. Erdgas (28,4%), Heizöl (30,1%) aber auch Strom (35,4%) sind für rund 94% der Emissionen verantwortlich. Erneuerbare Energien (4,25%) und Fernwärme (0,8%) leisten einen kleinen Beitrag zur Emissionsreduktion. Kohle spielt mit einem Anteil von nur 0,03% eine vernachlässigbare Rolle.

Im Sektor Gewerbe und Sonstiges wurden 10.325 t CO₂-Äquivalente emittiert, was einem Pro-Kopf-Ausstoß von 0,81 t entspricht. Erdgas (51,7%) und Strom (36,6%) sind die Hauptverursacher dieser Emissionen. Andere Energieträger wie Fernwärme, Heizöl, Kohle und erneuerbare Energien spielen eine untergeordnete Rolle. Im verarbeitenden Gewerbe lagen die Emissionen bei 27.138 t CO₂ (2,12 t CO₂ pro Kopf). Hier dominieren Strom (55,2%) und Erdgas (32,9%).

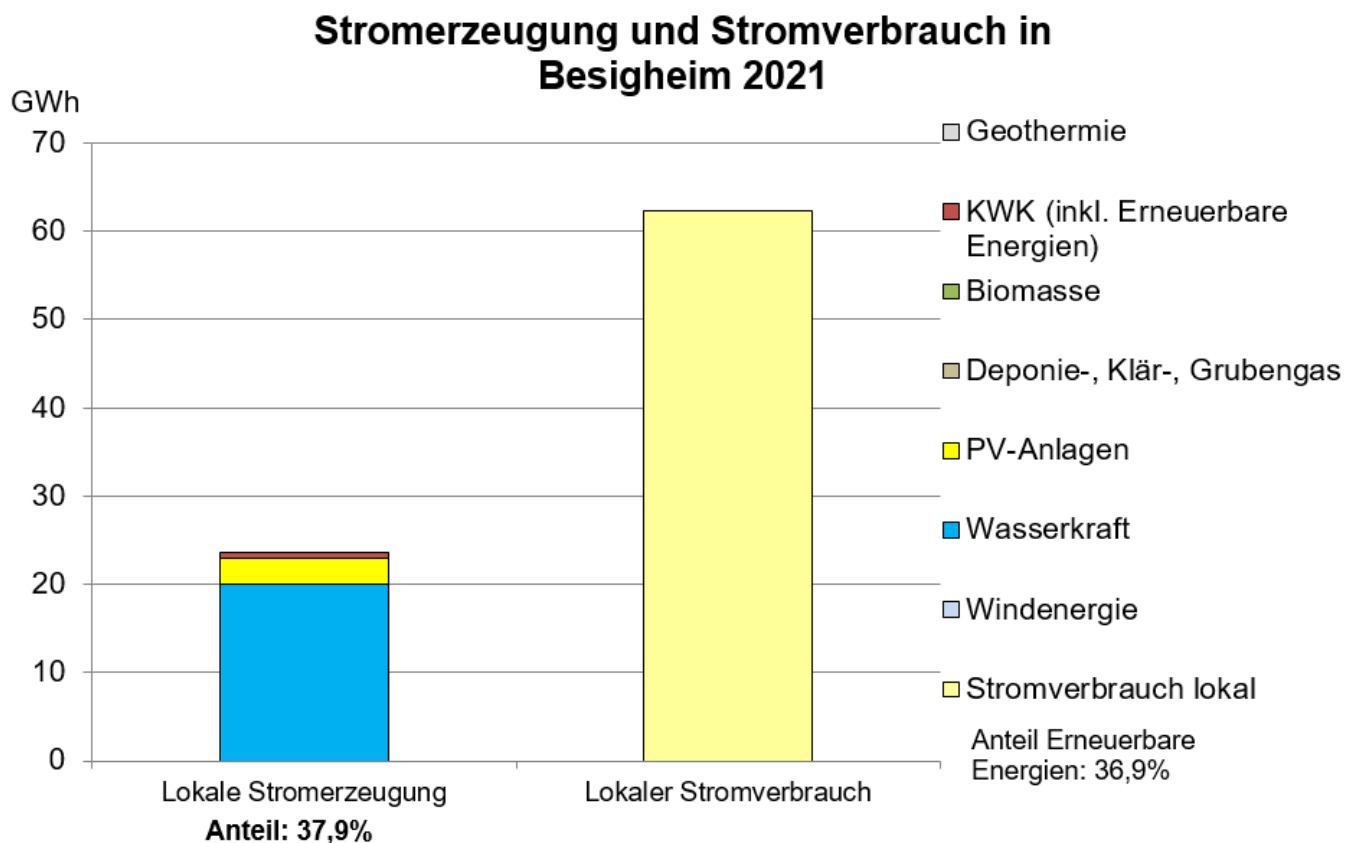
Kommunale Liegenschaften in Besigheim stießen 1.937 t CO₂ aus, was einem Pro-Kopf-Ausstoß von 0,2 t entspricht. Strom und Erdgas sind mit einem Anteil von 52,4% bzw. 39% die Hauptverursacher dieser Emissionen. Andere Energieträger spielen eine untergeordnete Rolle. Der Verkehrssektor (ohne Flugverkehr) ist mit 14.025 t CO₂-Äquivalente (1,1 t pro Einwohner) ebenfalls ein bedeutender Emittent, wobei hier ausschließlich Kraftstoffe für die Emissionen verantwortlich sind.

1.2.4. Erneuerbare Energien in der Stadt Besigheim

Besigheim nutzt erneuerbare Energien sowohl für die Stromerzeugung (22.981 MWh) als auch für die Wärmeversorgung (25.079 MWh). Insgesamt decken erneuerbare Energien etwa 18,2% des gesamten Energiebedarfs der Stadt.

1.2.4.1. Elektrischer Strom

In Abbildung 3 ist eine Übersicht der Quellen der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien dargestellt.



BICO2 BW

Abbildung 4: Stromverbrauch im Vergleich zur regenerativ erzeugten regionalen Stromerzeugung, siehe Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V. (2024): Energie- und Treibhausgasbilanz 2021 Stadt Besigheim, S. 7.

In Besigheim wurden im Jahr 2021 36,9% des Strombedarfs von 62.228 MWh durch lokale erneuerbare Energien gedeckt. Die Treibhausgasemissionen des Stromverbrauchs wurden zunächst anhand des bundesweiten Strommix berechnet. Durch die Berücksichtigung der regionalen Stromerzeugung, insbesondere der höheren Anteile erneuerbarer Energien, konnte der spezifische Emissionsfaktor von 472 Gramm CO₂ pro Kilowattstunde auf 456 g CO₂/kWh reduziert werden. Dies führte insgesamt zu signifikant niedrigeren CO₂-Ausstößen für die Stadt. Zum Vergleich: Im Jahr 2024 lag der Ausstoß pro kWh bei 363 g

in Deutschland.¹⁷ Diese Reduktion ist insbesondere auf den Ausbau der erneuerbaren Energien zurückzuführen.

In Besigheim wurden 2021 insgesamt 22.981 MWh Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt. Der überwiegende Teil, nämlich 86,7%, stammt aus Wasserkraft. Photovoltaik (PV)-Anlagen tragen mit 13,2% (3.024) zur Stromerzeugung bei.

Aktuell hat Besigheim 916 PV-Anlagen installiert mit einer Bruttoleistung von 8,9 MW (Nettoleistung: 7,9 MW).¹⁸ Es ist somit mittlerweile von einem Ertrag zwischen 7.136 MWh und 10.703 MWh (bei Bruttoleistung als Grundlage) pro Jahr auszugehen. Zugleich sind 341 Batteriespeicher mit insgesamt 1,9 MW Bruttoleistung bzw. 1,9 MW Nettoleistung installiert.¹⁹

Zur Einordnung im Vergleich zu den anliegenden Umlandgemeinden ist in Abbildung 5 eine Übersicht für 2018 dargestellt. Es zeigt sich, dass umgerechnet auf Einwohner bzw. Einwohnerin Orte wie Bietigheim-Bissingen oder Tamm ihr Potenzial schlechter genutzt hatten, während andere wie Neckarwestheim, Bönnigheim, Erligheim, Sachsenheim, Löchgau und insbesondere Cleebornn mehr Strom mit PV je Einwohnerin oder Einwohner erzeugten.

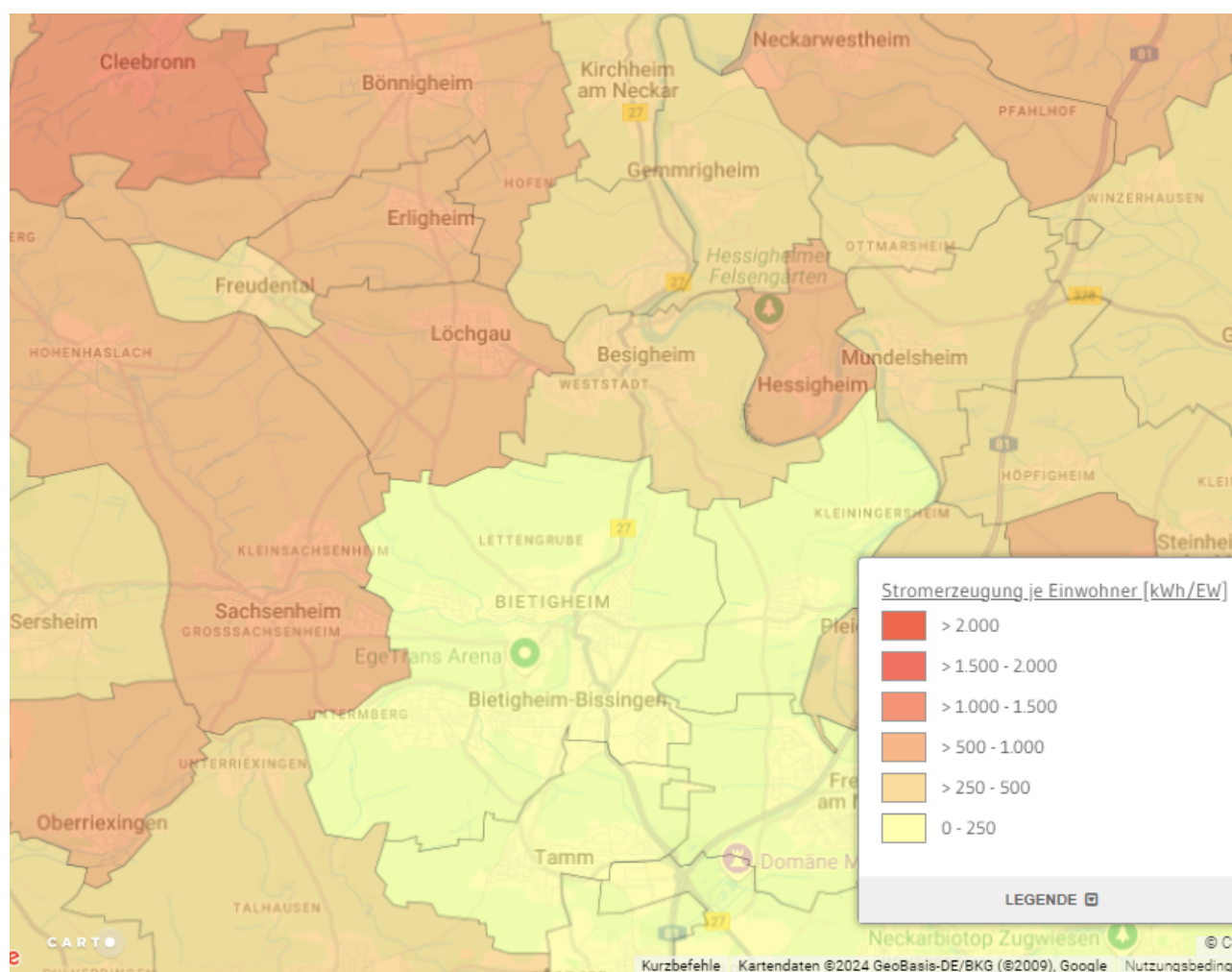


Abbildung 5: Stromerzeugung mit PV-Dachanlagen je Einwohnerin bzw. Einwohner, siehe <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/stromerzeugung-je-einwohner-mit-bestehenden-pv-dachanlagen>.

¹⁷ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen#Strommix>

¹⁸ <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht>; Stand 31.10.2024

¹⁹ https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/DatenaustauschUndMonitoring/MaStR/MaStR%20-%20Begleitdokument%20zu%20den%20Datendefinitionen%20und%20Merkmale_n_160907.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Anders stellt sich dies dar, wenn die installierte Leistung bestehender PV-Dachflächen des Jahres 2018 verglichen wird (vgl. Abbildung 6). Hier schneiden Gemeinden wie Bietigheim-Bissingen, Sachsenheim, Bönnigheim und Oberriexingen, insbesondere aber Ludwigsburg (evtl. auch einwohneranzahlbedingt) besser ab. Löchgau, Freiberg und Großbottwar schneiden gleich, Tamm, Asperg und Möglingen schlechter als Besigheim ab.

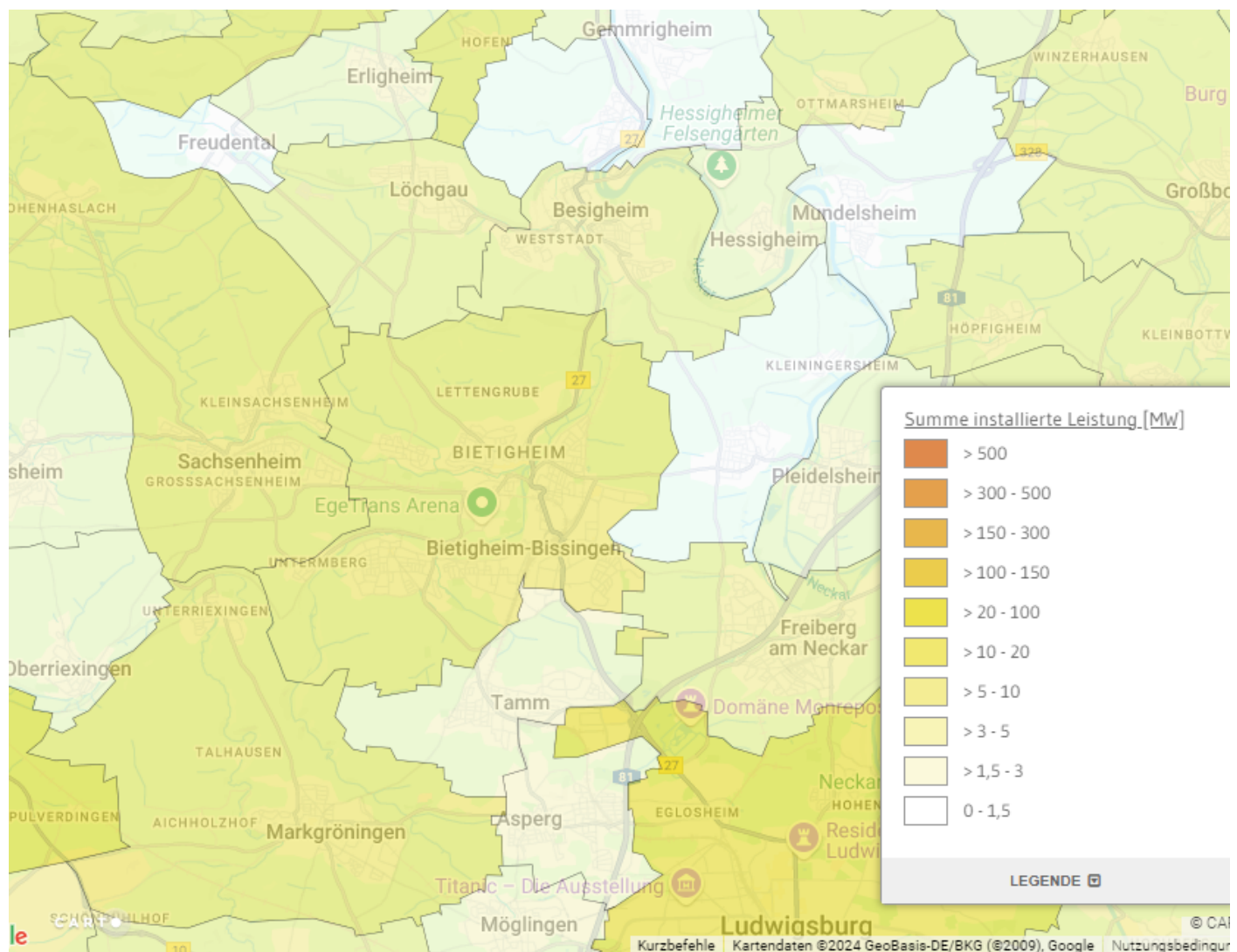


Abbildung 6: Installierte Leistung bestehender PV-Dachanlagen, Stand 2018, siehe <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/bestehende-dachflächenanlagen>.

Zwischen 2020 und 2024 kam es in Besigheim und Ottmarsheim zu einem 78-prozentigen Zuwachs der installierten PV-Leistung von 5 Megawatt Peak (MWp) auf 8,9 MWp.²⁰ Damit entsprach der Zuwachs nahezu exakt der deutschlandweiten Steigerung (+78,8%). Die Entwicklung ist in Abbildung 7 dargestellt. Daraus geht hervor, dass die Anzahl der PV-Erzeugungsanlagen schneller wuchs (+124,5%) als die installierte Leistung. Es scheint einen Trend zu kleineren PV-Anlagen gegeben zu haben, welcher ggf. mit steckbaren Solarkraftwerken, sogenannten Balkonsolarkraftwerken, erklärbar ist. Da die Art der Anlage im Marktstammdatenregister nicht immer einsehbar ist, kann hierüber allerdings nur spekuliert werden.

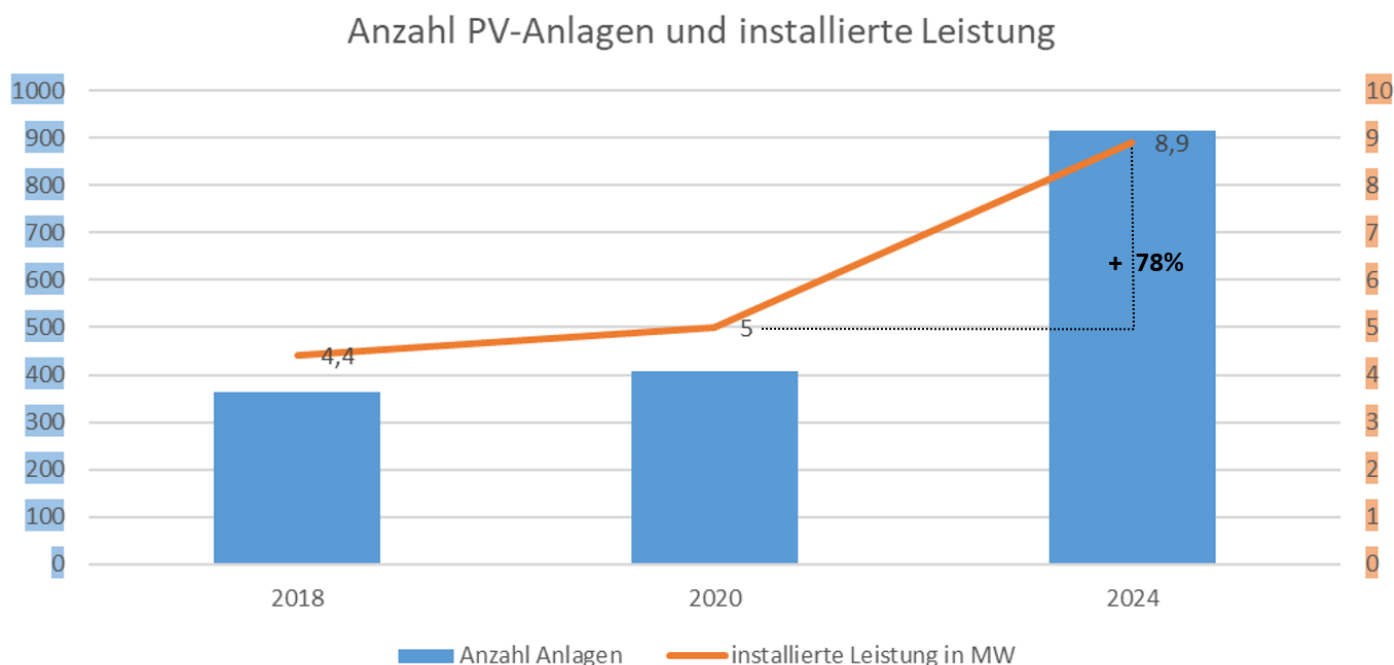


Abbildung 7: Vergleich der in Besigheim und Ottmarsheim installierten Anzahl der PV-Anlagen sowie der installierte Leistung in MW zwischen den Jahren 2018, 2020 und 2024 unter Nutzung von Daten aus auf <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflachen/stromerzeugung-je-einwohner-mit-bestehenden-pv-dachanlagen>, https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflaechen/pv-potenziale-auf-gebietsebene#Teaser_Anker, <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht> (Stand 31.10.2024), eigene Darstellung.

Im Vergleich dazu haben die 5 Wasserkraftwerke Besigheims eine Leistung von 3,7 MW.²¹

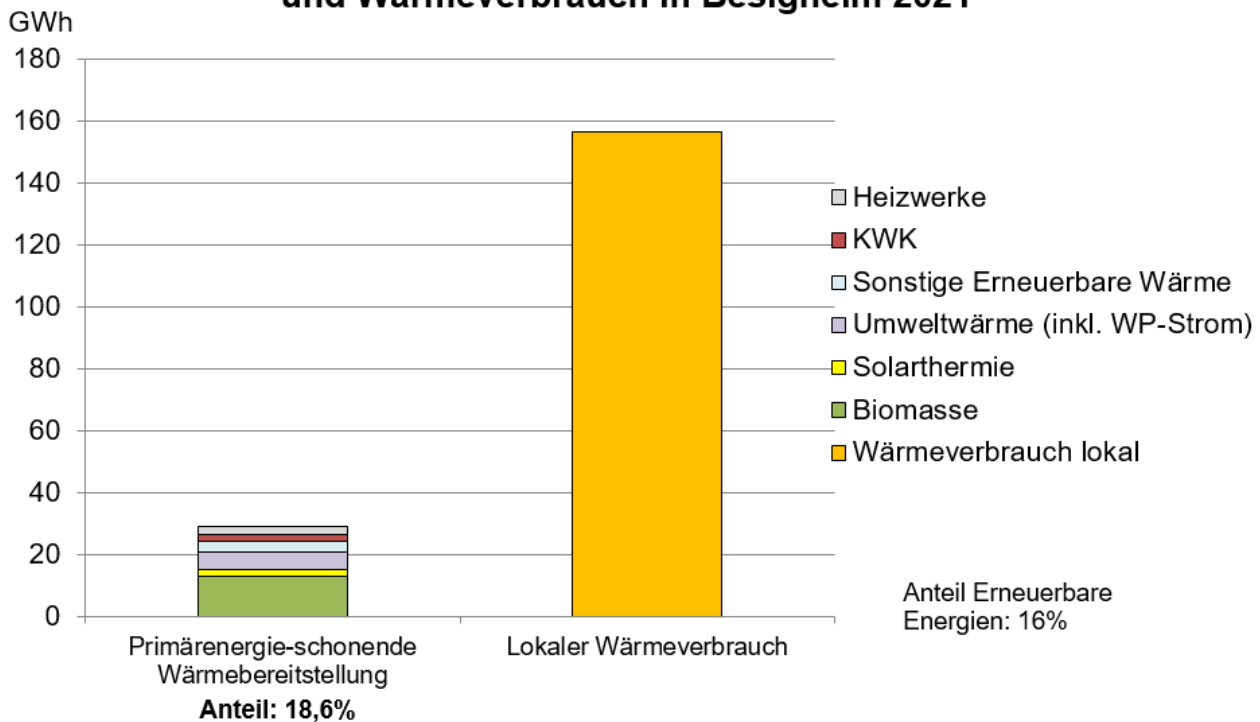
²⁰ <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht>; Stand 31.10.2024

²¹ <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht>; Stand 31.10.2024; Grund für fünf und nicht drei Wasserkraftwerke ist, dass beide Turbinen des EnBW-Neckarkraftwerkes extra, der Wasserturm usw. gezählt wurden.

1.2.4.2. Wärme

Von den insgesamt 25.079 MWh erneuerbarer Wärme in Besigheim stammten im Jahr 2021 13.167 MWh (52,5 %) aus Biomasse, 1.835 MWh (7,3 %) aus Solarthermie, 5.702 MWh (22,7 %) aus Umweltwärme und 3.507 MWh (14 %) aus sonstigen Quellen. Damit werden 16% des gesamten Wärmeverbrauchs von 156.480 MWh durch erneuerbare Energien gedeckt.

Primärenergieschonende Wärmebereitstellung und Wärmeverbrauch in Besigheim 2021



BICO2 BW

Abbildung 8: Vergleich des lokalen Wärmeverbrauchs Besigheims und Ottmarsheims im Vergleich zu erneuerbaren und energieschonenden Wärmebereitstellung. Der erneuerbare Anteil ist mit 16 % deutlich niedriger als beim Strom (36,9%). Grafik siehe Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V. (2024): Energie- und Treibhausgasbilanz 2021 Stadt Besigheim, S. 9.

1.3. Mobilität

Die Stadt Besigheim hat sich neben weiteren 29 Kreiskommunen an der Erstellung des Klimamobilitätsplans (KMP) des Landkreises Ludwigsburg beteiligt. Der KMP ist ein strategisches Planungsinstrument, das im Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KSG BW) verankert wurde. Ziel eines KMP ist es, die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor zu reduzieren und eine klimafreundliche Mobilitätsentwicklung auf kommunaler Ebene zu fördern. Auf der Grundlage einer modellbasierten, ganzheitlichen Betrachtung sollen Maßnahmen entwickelt werden, die zu einer dauerhaften und erheblichen Minderung von Treibhausgasen im Verkehrsbereich führen. Das Instrument KMP richtet sich insbesondere an Stadt- und Landkreise sowie an Zusammenschlüsse von Städten mit ihren umliegenden Kommunen. Der Klimamobilitätsplan ergänzt bestehende Verkehrs- und Mobilitätsplanungen, indem er alle Verkehrsarten ganzheitlich betrachtet, gleichwertig gewichtet und konkrete Maßnahmen zur CO₂-Reduktion zusammenführt. Der KMP wird vom Land Baden-Württemberg gefördert. Kommunen, die sich beteiligen, haben die Chance auf eine erhöhte Umsetzungsförderung: statt 50 Prozent winken 75 Prozent „Klimabonus“ für Maßnahmen, die nach dem Landesgemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (LGVFG) förderfähig sind. Der KMP soll in der Sitzung des Kreistags am 18.07.2025 beschlossen werden.²²

²² Landratsamt Ludwigsburg (2025): Klimamobilitätsplan des Landkreises Ludwigsburg, Anlage 1 zur Vorlage KT_22/2025, https://sbi.landkreis-ludwigsburg.de/vo0050.php?_kvonr=22721

2. Potenzialanalyse

Potenziale erneuerbarer Energien sind von vielen Umständen abhängig. Je passgenauer sie auf diese Umstände einer Kommune angeglichen werden, desto sinnvoller ist die Installation einer Maßnahme. Je genauer die Datenlage ist, desto spezifischer kann ein zukunftsfähiger Plan entwickelt werden.

Für den Sektor mit dem größten Energiebedarf in Besigheim – die Wärmeversorgung (z. B. Heizungen, Prozesswärme) mit 156.480 MWh bzw. 59,4 % des Gesamtbedarfs im Jahr 2021 – wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung bereits ein spezifischer Plan entwickelt.²³ Daher wird das Thema Wärme in diesem Bericht nur am Rande behandelt, um zusätzliche Handlungsoptionen aufzuzeigen, auch wenn die Datengrundlage hier weniger detailliert ist als im Bericht zur kommunalen Wärmeplanung.²⁴

Schwerpunkt dieser Potenzialanalyse liegt auf der Stromerzeugung Besigheims (62.228 MWh im Jahr 2021). Der elektrische Strom liegt auf Platz 2 der Rangfolge des Energiebedarfs (im Vergleich zu Wärme und Kraftstoffen für Mobilität 23,6 Prozent). Durch die zunehmende Elektrifizierung, etwa durch den Einsatz von Wärmepumpen zur Wärmegewinnung oder den Ausbau der Elektromobilität, wird der Bedarf an Strom künftig weiter steigen. Daher kommt der Stromversorgung eine zentrale Rolle in der lokalen Energiewende zu.

Der Bereich Mobilität lag 2021 mit einem Verbrauch von 44.936 MWh bei rund 17 % des gesamten Energiebedarfs in Besigheim und steht damit an dritter Stelle. Da die Stadtverwaltung zurzeit das Landratsamt bei der Erstellung eines Klimamobilitätsplans unterstützt und wegen des verhältnismäßig geringen Anteils am Gesamtenergiebedarf wird das Potenzial dieses Bereichs ebenfalls nur oberflächlich behandelt werden. Das Gleiche gilt für den Bereich der kommunalen Liegenschaften: Zum einen sind die 6.896 MWh im Jahr 2021 nur für 3% des Energiebedarfs verantwortlich gewesen, zum anderen liegt mit dem Klimaschutzbericht²⁵ eine detaillierte Grundlage vor und die Potenziale wurden von isuf²⁶ aufgezeigt.

Wie bereits in der Ist-Analyse deutlich wurde, ist in Besigheim und Ottmarsheim im Vergleich zu anderen Gemeinden der Anteil des Gewerbes und Sonstigem (13 % entsprechen 35.125 MWh im Jahr 2021) sowie insbesondere des verarbeitenden Gewerbes (31 % entsprechen 80.939 MWh im Jahr 2021) am Gesamtenergieverbrauch verhältnismäßig hoch. Somit adressiert die Potenzialanalyse neben den privaten Haushalten (94.802 MWh im Jahr 2021 entsprechen 36 %) diese Bereiche besonders.

²³ Nusser, Dieterle & Eng (2024): Kommunale Wärmeplanung Besigheim. Dokumentation der KWP – Präsentation, EGS-Plan Stuttgart

²⁴ Nusser, Dieterle & Eng (2024): Kommunale Wärmeplanung Besigheim im Auftrag der Stadt Besigheim. Abschlussbericht, EGS-Plan Stuttgart

²⁵ Engel und Vecchio (2024): Klimaschutzbericht Kommunale Liegenschaften Stadt Besigheim. Berichtsjahr 2023, Vorlage 166/2024, https://sessionnet.besigheim.de/bi/vo0050.php?_kvonr=10569

²⁶ Engel (2024): Klimaschutzbericht Kommunale Liegenschaften Stadt Besigheim 2023, S. 17

2.1. Windkraft

Obwohl in der Nachbargemeinde Ingersheim seit April 2012 eine Windkraftanlage 39.870 MWh Strom produzierte,²⁷ wird das Windkraftpotenzial Besigheims, Ottmarsheims und auch des Husarenhofs als nicht ausreichend angegeben, um einen Bau zu rechtfertigen. Dies zeigt sich in verschiedenen Informationsquellen. So finden sich im Energieatlas-BW²⁸ weder geeignete noch bedingt geeignete Windpotenzialflächen (vgl. Abbildung 9).

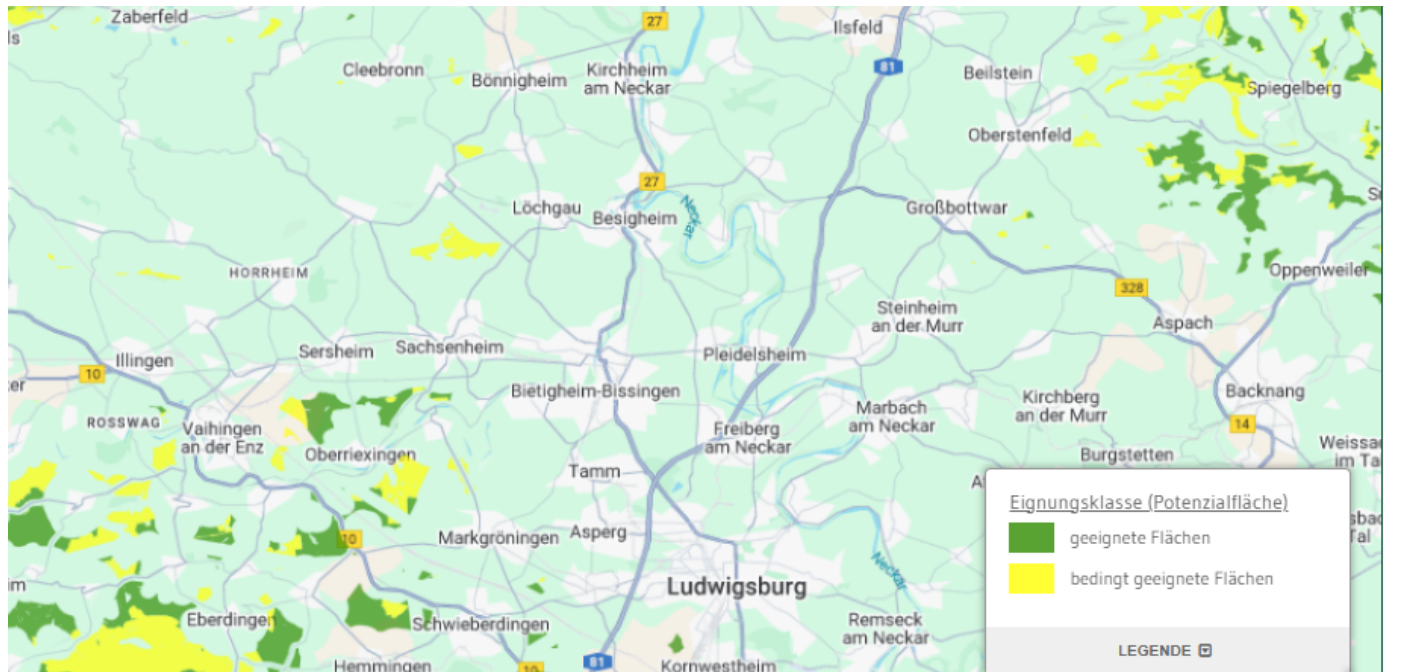


Abbildung 9: Besigheim hat weder geeignete noch bedingt geeignete Windpotenzialflächen, vgl. <https://www.energieatlas-bw.de/wind/ermittelte-windpotenzialflaechen>.

²⁷ <https://www.eg-ingersheim.de/>; <https://kumkar.de/karlheinz/atbwki/>; im Referenzjahr 2021 wurden 2.862 MWh, im Jahr 2024 gar 3.163 MWh Strom produziert.

²⁸ <https://www.energieatlas-bw.de/wind/ermittelte-windpotenzialflaechen>

Zu gleichem Schluss kommt eine Windpotenzialanalyse auf Gebietsebene: Die Summe rechnerisch maximaler Netto-Jahresstromerträge lägen in Besigheim und Ottmarsheim bei 0 MWh/a.²⁹

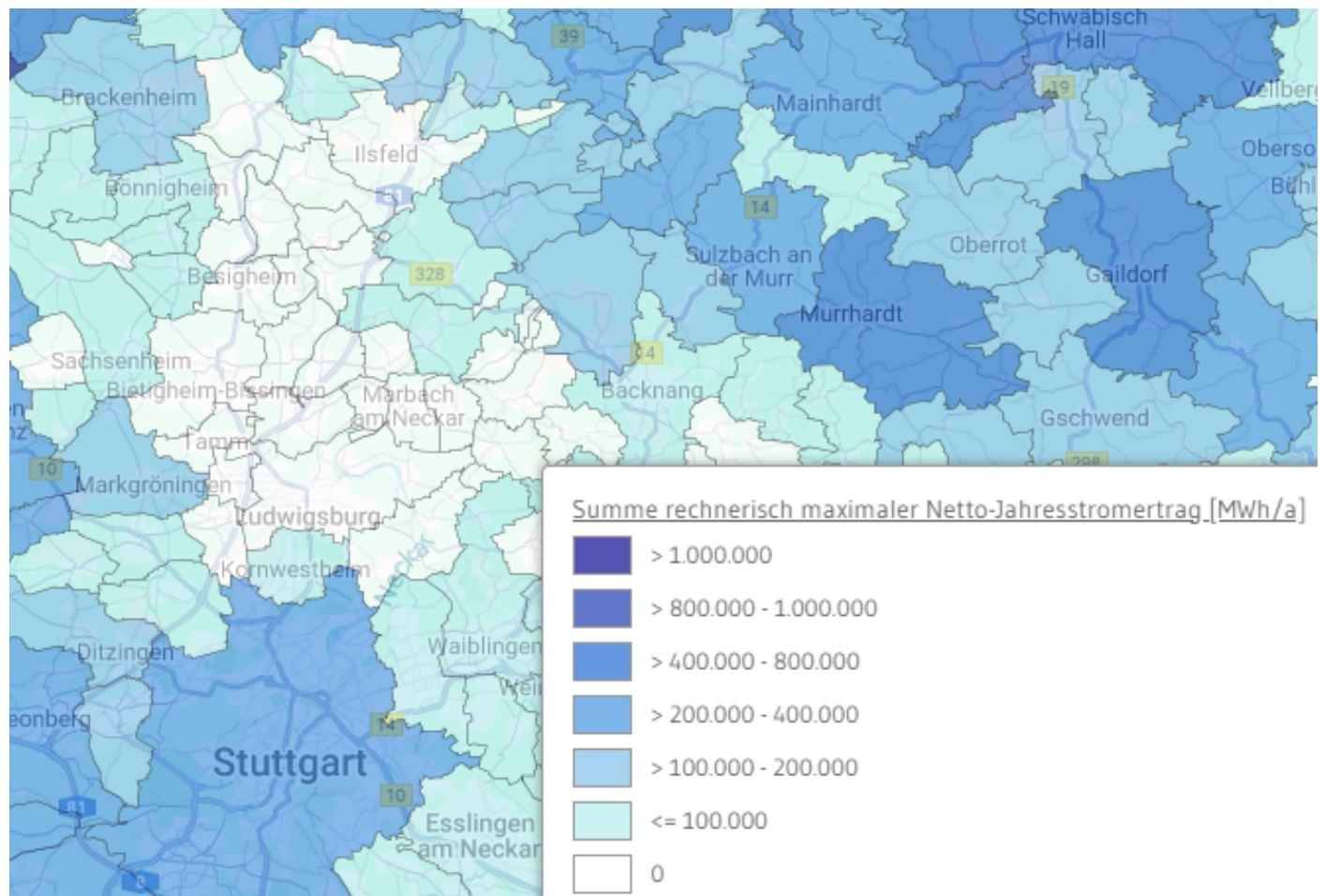


Abbildung 10: Die Windpotenzialanalyse auf Gebietsebene kommt zum Schluss, dass die Summe der rechnerisch maximalen Netto-Jahresstromerträge Besigheim und Ottmarsheim bei 0 MWh/a lägen, vgl. <https://www.energieatlas-bw.de/wind/windpotenziale-auf-gebietsebene>.

²⁹ <https://www.energieatlas-bw.de/wind/windpotenziale-auf-gebietsebene>

Differenziert man auf bestimmte Bereiche, so zeigen sich in Besigheim mittlere gekappte Windleistungsdichten von 105-250 W/m².³⁰

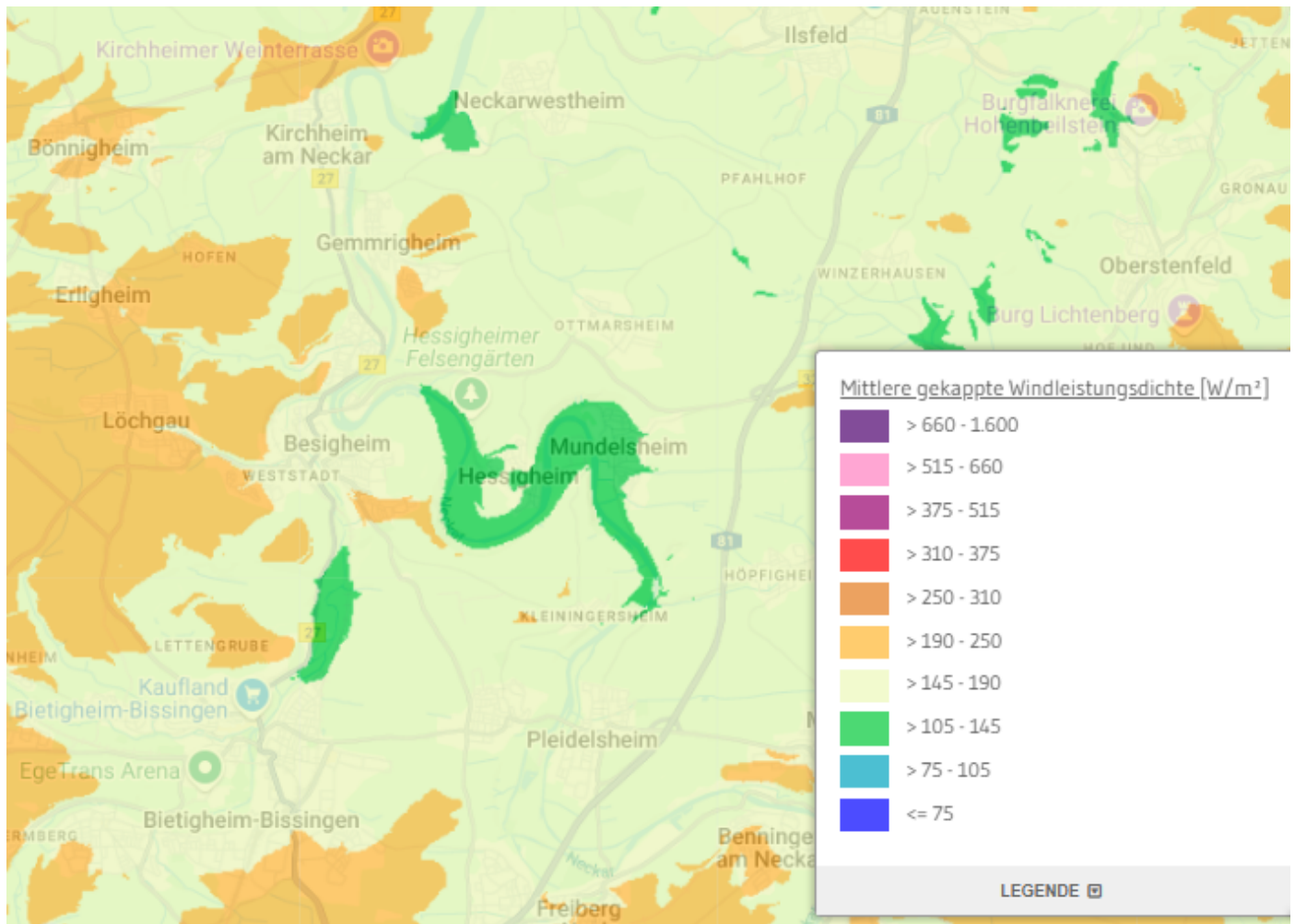


Abbildung 11: Gemäß <https://www.energieatlas-bw.de/wind/windatlas-baden-wuerttemberg> zeigen sich in Besigheim und Ottmarsheim Potenziale von mittleren gekappte Windleistungsdichten von 105-250 W/m².

³⁰ <https://www.energieatlas-bw.de/wind/windatlas-baden-wuerttemberg>

Daraus folgend kommt der Planentwurf des Verbands Region Stuttgart in der Regionalplan-Teilfortschreibung zu dem Schluss, dass es in Besigheim und Ottmarsheim – anders als in Gebieten bei Bönningheim, Erligheim und Löchgau – keine Potenziale für regional bedeutsame Windkraftanlagegebiete gibt.³¹

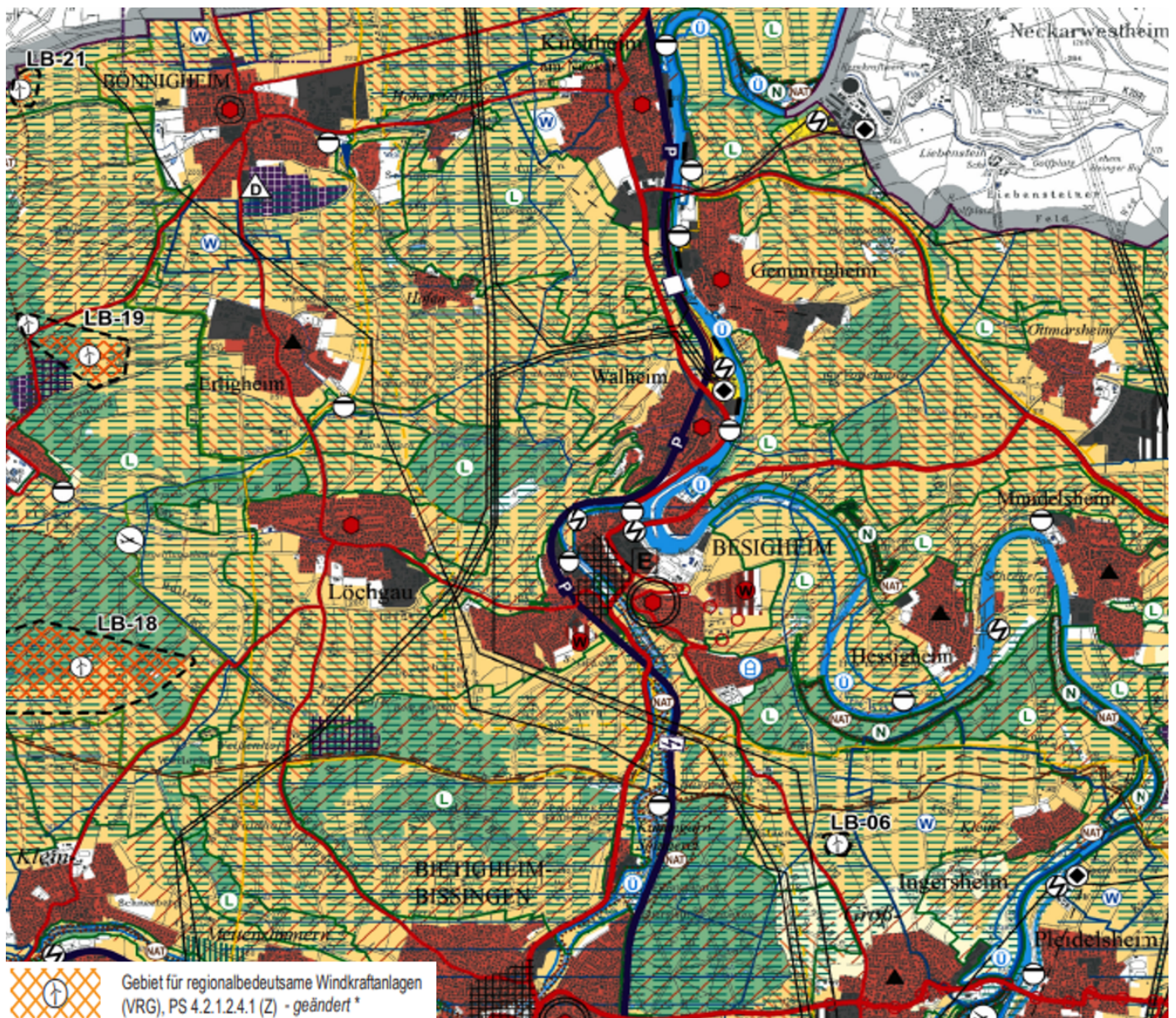


Abbildung 12: Der Verband Region Stuttgart kommt in der Regionalplan-Teilfortschreibung (https://www.region-stuttgart.org/fileadmin/Verband_Region_Stuttgart/Verband_Allgemein/Dokumente/02-Neu_Kartendarstellungen_Regionalplan-Teilfortschreibung_Windkraft_Anlage_2_Sitzungsvorlage-RV.pdf) zum Schluss, dass in Besigheim und Ottmarsheim keine Gebiete für regionalbedeutsame Windkraftanlagen ausgewiesen werden.

Das Windrad in Ingersheim befindet sich nur etwa 160 Meter von der Gemarkungsgrenze Besigheims entfernt. Im Referenzjahr 2021 erzeugte es ca. 2.862 MWh (was einem Anteil von 4,6 % des Stromverbrauchs Besigheims entspräche und damit etwas weniger als die 3.024 MWh³², die alle PV-Anlagen produzierten). Im Jahr 2024 produzierte es sogar 3.163 MWh Strom.³³ Dennoch kommen die zuständigen amtlichen Stellen zu dem Schluss, dass diese Gebiete nicht zu den bis im Jahr 2032 zu installierenden 1,8

³¹ https://www.region-stuttgart.org/fileadmin/Verband_Region_Stuttgart/Verband_Allgemein/Dokumente/02-Neu_Kartendarstellungen_Regionalplan-Teilfortschreibung_Windkraft_Anlage_2_Sitzungsvorlage-RV.pdf

³² <https://kumkar.de/karlheinz/atbwki/>

³³ <https://kumkar.de/karlheinz/atbwki/>

% bestgeeigneten Flächen für Windkraft gehören.³⁴ Für Besigheim und Ottmarsheim bedeutet dies, dass andere potenzielle Stromquellen gesucht werden müssen.

2.2. Wasserkraft

Besigheims hoher Anteil regenerativ erzeugten Stromes (37,9 %) am gesamten Stromverbrauch im Jahr 2021 (62.228 MWh) ist insbesondere auf die Wasserkraft (19.928 MWh entsprechen 32,0 %) zurückzuführen.³⁵ Im Vergleich dazu war der PV-Anteil von 4,9 % (3.024 MWh) eher gering.

Um das zukünftige Potenzial der Wasserkraft in Besigheim abzuschätzen, wurde wiederum der Energieatlas-BW genutzt. Beiden betrachteten Enz-Wasserkraftwerke wurde im Jahr 2016 nur ein Potenzial grenzwertiger Wirtschaftlichkeit zugeschrieben (vgl. Abbildung 13).³⁶

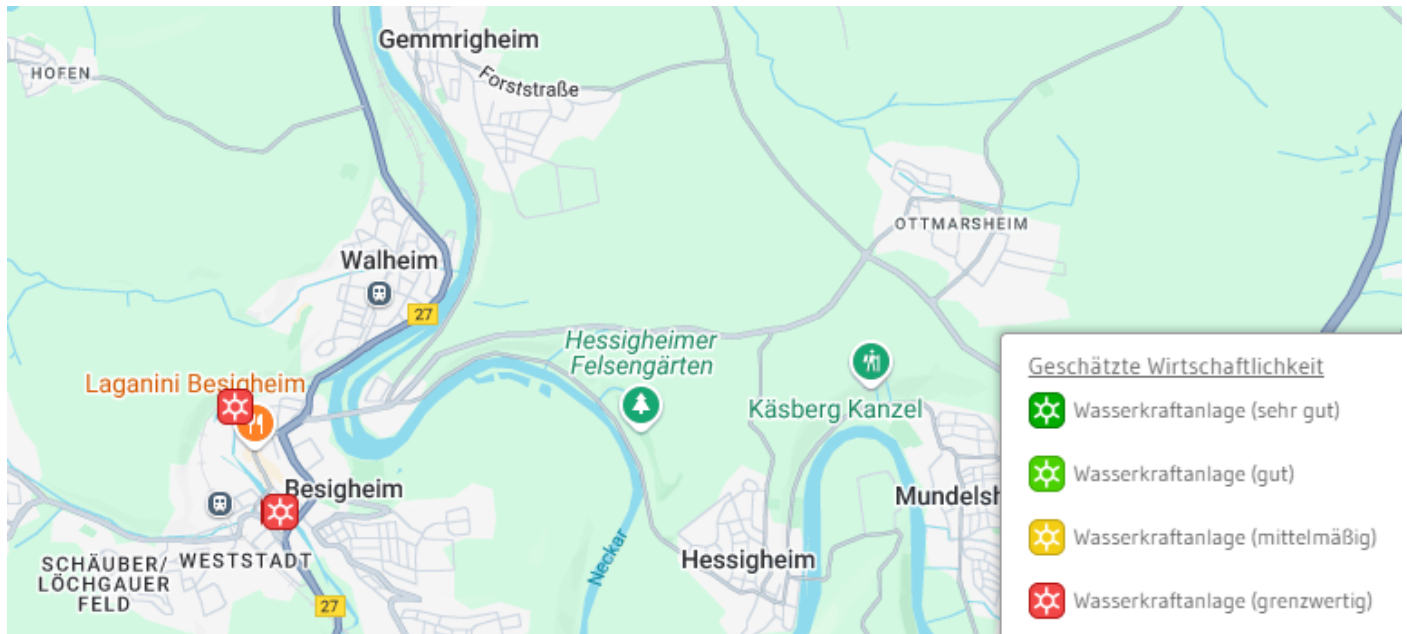


Abbildung 13: Geschätzte Wirtschaftlichkeit von Wasserkraftanlagen in Besigheim, siehe <https://www.energieatlas-bw.de/wasser/ermitteltes-wasserkraftpotenzial>.

Die Potenzialeinschätzungen des Energieatlas sind auf Anlagen mit einer installierten Leistung von 1 MW gedeckelt. Deshalb sind über diese Quelle Aussagen über das Neckar-Wasserkraftwerk der EnBW nicht möglich, da dieses bereits 3,4 MW installierte Leistung aufweist. Deswegen befragte die Stadtverwaltung hierzu die EnBW direkt. Aus der Antwort der EnBW geht hervor, dass keine Erweiterung der Wasserkraftpotenziale am Neckar-Wasserkraftwerk im Zuge der Brückensanierung geplant ist.

³⁴ <https://www.gesetze-im-internet.de/windbg/WindBG.pdf>, S. 5

³⁵ Vgl. Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V. (2024): Energie- und Treibhausgasbilanz 2021 Stadt Besigheim, S. 7

³⁶ <https://www.energieatlas-bw.de/wasser/ermitteltes-wasserkraftpotenzial>

Eine Übersicht über den Status quo der Leistung sowie der ermittelten Potenziale sind Abbildung 14 zu entnehmen.

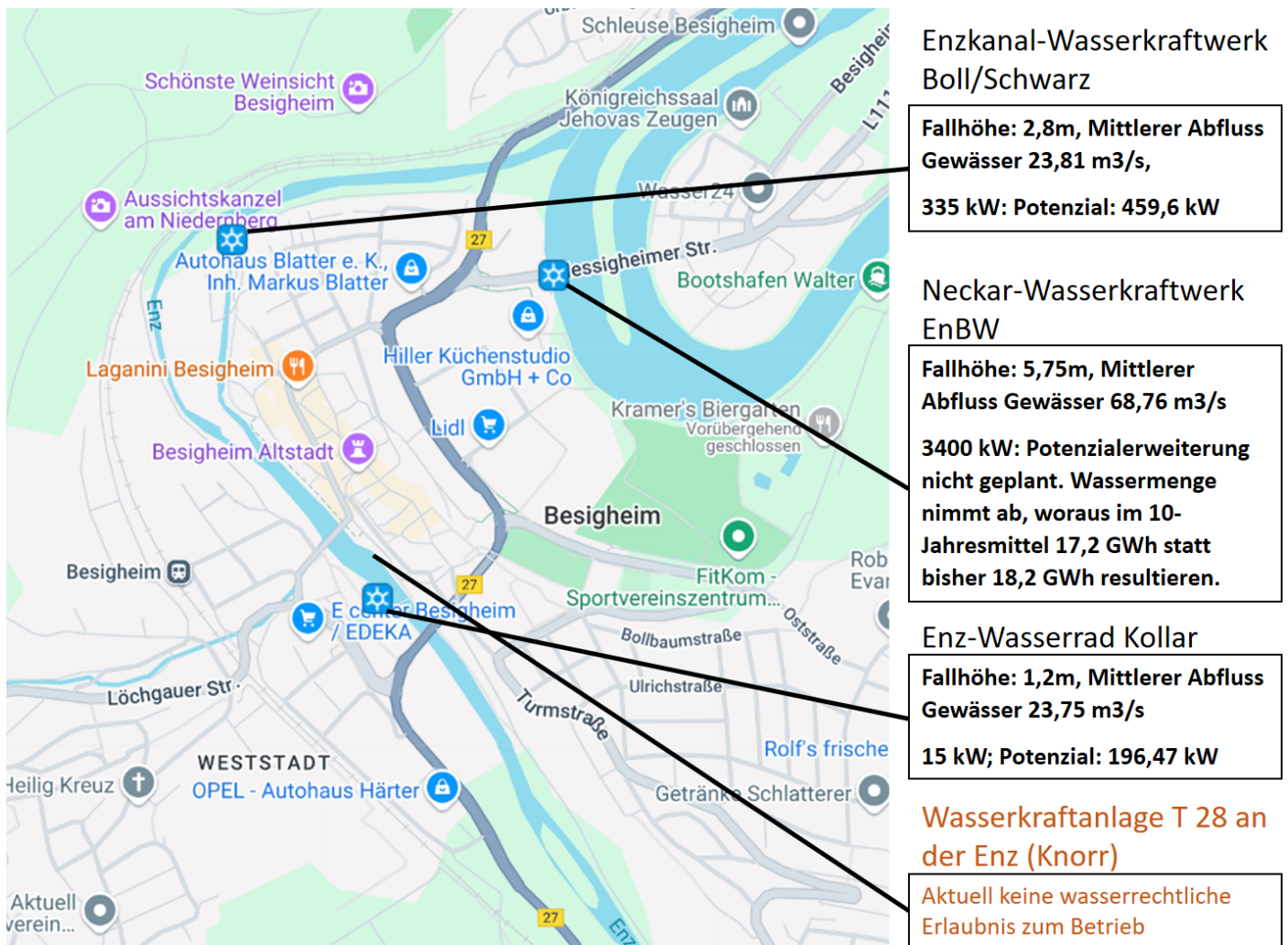


Abbildung 14: Installierte Leistung und berichtete Potenziale Besigheims gegenübergestellt auf Grundlage <https://www.energieatlas-bw.de/wasser/bestehende-wasserbauwerke>, eigene Darstellung.

Die in Abbildung 14 dargestellte Gegenüberstellung deutet hohe Unterschiede zwischen bisheriger installierter Leistung und dem Wasserkraftpotenzial an der Enz an. Dies gilt insbesondere für das Enz-Wasserrad Kollar, bei dem die 15 kW installierter Leistung einem berechneten Potenzial von 196,47 kW gegenüberstehen, was einer Erhöhung von 1210 % entspräche. Gleichzeitig ist zu bezweifeln, ob dies mit einem klassischen Mühlrad möglich ist. Wenn nicht könnten Denkmalschutzbedenken einer solchen Erhöhung entgegenstehen.

Auch beim Wasserkraftwerk Boll/Schwarz an der Enz gibt es eine Diskrepanz zwischen tatsächlich installierter Leistung von 335 kW und einem berechneten Potenzial von 459,6 kW, was einer Erhöhung von 37% entspräche. Ob der Betreiber des Wasserkraftwerkes eine Potenzialerweiterung plant, ist der Stadtverwaltung nicht bekannt.

Die beiden Potenziale stehen einem weitaus höheren Strombedarf gegenüber. Im Jahr 2021 wurden in Besigheim 62.228 MWh Strom verbraucht. Das Enzwasserrad Kollar produzierte ca. 100 MWh, das Enzkanal-Wasserkraftwerk ca. 2.000 MWh.³⁷ In Summe machte dies etwa 3,4 % des gesamten verbrauchten Stromes im Jahr 2021 aus. Sollten die Potenziale trotz der o. g. Denkmalschutzbedenken voll ausgereizt werden, so ergäben sich hochgerechnet potenziell 1.309,8 MWh beim Enzwasserrad Kollar und 2.743,9

³⁷ https://www.eg-ingersheim.de/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=464:20150613_bz_mit_wasserkraft_faengt_alles_an&id=43:presse-2015&Itemid=63

MWh beim Wasserkraftwerk Boll/Schwarz. In Summe entspräche dies ca. 6,5 % des gesamten Stromverbrauchs des Jahres 2021.

Grundsätzliche Überlegungen zum Potenzialausbau der Wasserkraft in Deutschland lassen sich unter Umständen auch auf Besigheim übertragen. Das Umweltbundesamt fasst diese so zusammen:

„Das technisch-ökologische Potenzial der Wasserkraftnutzung in Deutschland wird auf etwa 25 Terawattstunden (TWh) Strom pro Jahr beziffert. In den vergangenen zehn Jahren wurden bereits bis zu 23 TWh Strom pro Jahr aus Wasserkraft gewonnen. Damit ist das Wasserkraftpotenzial zu großen Teilen erschlossen. Zwischenzeitlich haben viele Bundesländer die Potenziale der Energiegewinnung aus Wasserkraft weiter konkretisiert. Dafür wurden fast 40.000 Standorte bestehender Querbauwerke und Wasserkraftanlagen sowie auch frei fließende Gewässerstrecken in Hinblick auf noch zu erschließende Wasserkraftpotenziale analysiert. Auf dieser Basis gehen die Länder derzeit von einem grundsätzlich noch erschließbaren Wasserkraftpotenzial von 1,3 bis 1,4 TWh aus. Etwa 70 % dieses Potenzials entfallen auf die Modernisierung bestehender Wasserkraftanlagen.“³⁸

Der Interessenverband Wasserkraft Deutschland ermittelte höhere Leistungspotenziale. Dort wird ein Potenzial von 31 TWh für Deutschland angenommen, zu heben durch zu „je ein Drittel Modernisierungsmaßnahmen, Reaktivierung von Anlagen und den Neubau.“³⁹ Die Diskrepanz ist vermutlich mit einer unterschiedlichen Bewertung der ökologisch akzeptablen Eingriffe zu erklären.

Über Potenziale durch Umnutzung weiterer historisch genutzter Wasserräder zur Stromproduktion ist der Stadtverwaltung nichts bekannt. Eine wasserrechtliche Erlaubnis beispielsweise für die Enz-Wasserkraftanlage T28 (Knorr) liegt jedoch nicht vor. Hohe Leistungen sind dort vermutlich ebenfalls nicht zu erwarten.

Zusammenfassend ergibt die Potenzialanalyse, dass Wasserkraft nicht der entscheidende Faktor für die klimaneutrale Stromerzeugung sein wird, da hier schon der Großteil des Potenzials Besigheims und Ottmarsheims erschlossen ist. Dies deckt sich mit den Analysen für ganz Deutschland des Umweltbundesamtes.⁴⁰

2.3. Biomasse

Der Landkreis Ludwigsburg ist mit 18,2 % der waldärmste Landkreis in Baden-Württemberg (38,3 %).⁴¹ Der Waldanteil an der Gesamtfläche Besigheims und Ottmarsheim liegt mit 15,8 % noch einmal deutlich unter diesem Anteil.⁴² Vermutlich auch aus diesem Fakt heraus abgeleitet wird in der kommunalen Wärmeplanung⁴³ neben einer 22 prozentigen Reduktion des Wärmebedarfs (im Vergleich zum Basisjahr 2022) die größten Wärmepotenziale im Bereich der Erdwärme, Flusswasserwärme und Solarthermie gesehen, als Spitzenlast ergänzt um Außenluftwärme, Biomasse und so genannte grüne Gase. Biomasse wird also weiterhin eine Rolle spielen. Potenziale über den Anteil am lokalen Wärmeverbrauch von 8,4 % hinaus (13.167 MWh von 156.480 MWh) sind jedoch eher unwahrscheinlich, selbst wenn auf dem Acker erzeugte Energiepflanzen mit in die Überlegung einbezogen werden. Denn normativ sollte Landwirtschaft insbesondere Lebensmittel produzieren. Zudem sollten biogene Reststoffe (wie bspw. Biomüll) thermisch verwertet werden, sofern keine stoffliche oder anderweitige Nutzung mehr möglich ist.

³⁸ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/nutzung-der-wasserkraft#Stromproduktion>

³⁹ <https://www.wasserkraft-deutschland.de/wasserkraft/potentiale-und-verguetung.html>

⁴⁰ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/nutzung-der-wasserkraft#Stromproduktion>

⁴¹ https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag16_06_07.pdf; Stand 2014

⁴² https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag16_06_07.pdf; Stand 2014

⁴³ Nusser, Dietterle & Sharma (2024): Kommunale Wärmeplanung Besigheim im Auftrag der Stadt Besigheim. Abschlussbericht vom 08.07.2024, EGS-Plan, S. 7

2.4. Photovoltaik

Besigheim und Ottmarsheim haben bereits weitreichend hohe Zubauten bzgl. Solarstrom aufzuweisen. Basierend auf Potenzialberechnungen von 2020 des Energieatlas BW können jedoch noch viele Potenziale ergriffen werden. Zu unterscheiden sind hierbei das Potenzial auf Dächern, Fassaden und Balkonen von Freiflächen- und Agri-PV.

2.4.1. Aufdach-PV und Balkonsolaranlagen

Bisher wurden im Wesentlichen Aufdach-PV-Anlagen in Besigheim installiert. Hinzu kommen Balkonsolaranlagen und wenige PV auf Hausfassaden. Potenzialberechnungen liegen bislang im Energieatlas Baden-Württemberg nur zur PV auf Dächern vor, nicht zu Fassaden. Diese Potenziale sind Abbildung 15 zu entnehmen.

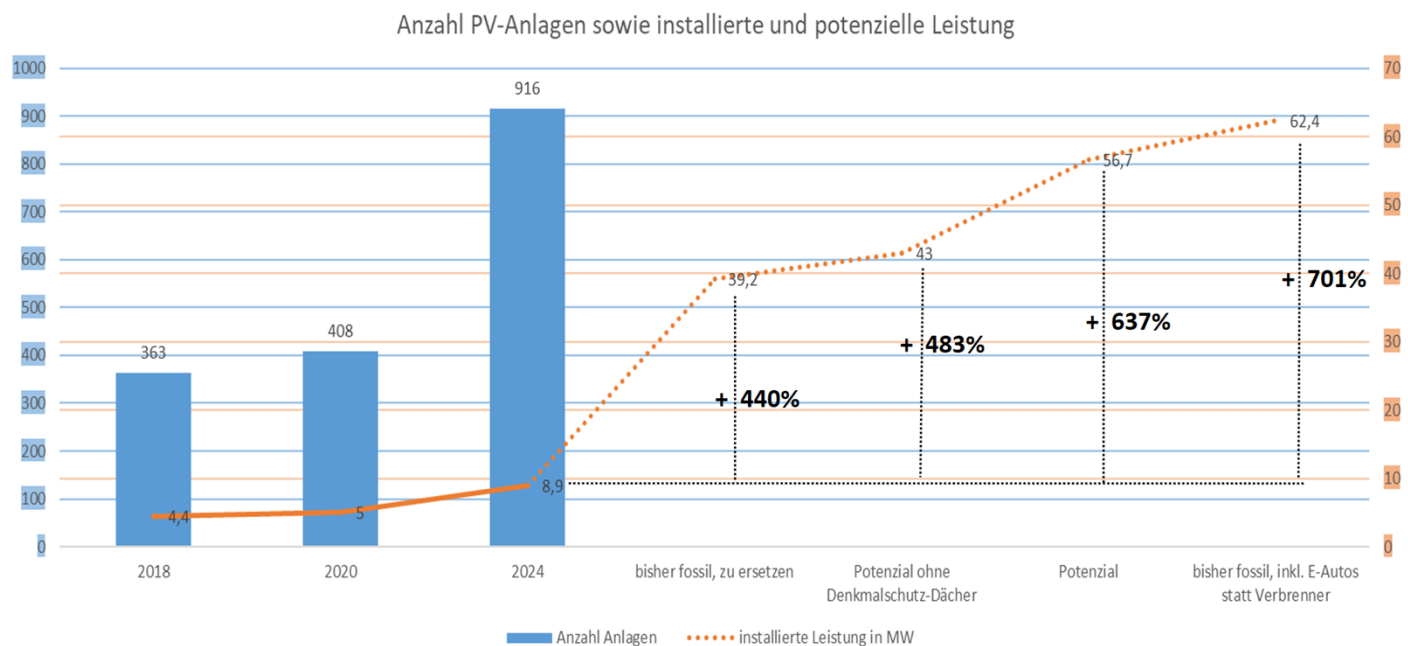


Abbildung 15: Die Anzahl der PV-Anlagen Besigheims und Ottmarsheims wird in der Abbildung als blaue Balken dargestellt. Laut Marktstammdatenregister sind hierbei 84 Balkonsolargeräte mit enthalten. Der Rest ist vermutlich Aufdach-PV-Anlagen. Zusätzlich wird als orange Kurve die installierte Leistung bis 2024 dargestellt. In gestrichelt Orange wird die im Jahr 2021 noch fossil erzeugte Strommenge der potenziell elektrischen Leistung gegenübergestellt. Abschließend wird in Orange gestrichelt der 2021 erneuerbar zu ersetzende fossil erzeugte Strom addiert mit dem hypothetisch durch E-Mobilität ersetzten Kraftstoff, welcher von Verbrenner-PKW und -LKW genutzt wurde. Eigene Darstellung. Daten basierend auf Nusser, Dietterle & Sharma (2024): Kommunale Wärmeplanung Besigheim. Dokumentation der KWP – Präsentation der Gesamtdokumentation vom 01.08.2024, EGS-Plan, S. 32, <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflaechen/stromerzeugung-je-einwohner-mit-bestehenden-pv-dachanlagen>, https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflaechen/pv-potenziale-auf-gebietsebene#Teaser_Anker, <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht> sowie eigene Berechnungen.

Abbildung 15 zeigt für Besigheim und Ottmarsheim sowohl die Entwicklung der Anzahl der PV-Anlagen sowie der installierten Leistung in MW in den Jahren 2018, 2020 und 2024. Zusätzlich wird das Potenzial⁴⁴ dem im Jahr 2021 noch fossil erzeugten Strom gegenübergestellt. Außerdem wurde der fossil erzeugte Strom mit der rechnerischen Leistung summiert, wenn Besigheim und Ottmarsheim verbrennungsbasierte Mobilität vollumfänglich durch E-Mobilität ersetzen würden.

Es zeigt sich ein hohes Potenzial auf den Dächern. Im Gegensatz zu anderen regenerativen Stromerzeugungsmethoden ist die Photovoltaik eine erneuerbare Energieerzeugungsart mit viel Potenzial in Besigheim und Ottmarsheim. Allein die Dächer haben ein Potenzial, das den Strombedarf des Jahres 2021 für alle privaten Haushalte, Gewerbe und Industrie übersteigt (vgl. Abbildung 15). Dies gilt auch, wenn denkmalgeschützte Dächer ausgeschlossen sind, denn dann ergäben sich 43 MWp Leistung (und

⁴⁴ https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflaechen/pv-potenziale-auf-gebietsebene#Teaser_Anker

umgerechneten Erträgen von 50,3 GWh).⁴⁵ Der Strom für Elektromobilität ist nur teilweise mit den PV-Anlagen auf Hausdächern zu erzeugen. Weitere PV-Flächen wie überdachte Parkplätze etc. scheinen hierzu denkbar. Das hohe Potenzial der PV-Dächer ist insofern überraschend, weil der Anteil des Gewerbes und der Industrie am Stromverbrauch in Besigheim und Ottmarsheim verhältnismäßig hoch ist. Ca. 63,8 % wurden im Jahr 2021 in Summe von den Bereichen Gewerbe und Sonstiges sowie verarbeitendem Gewerbe an Strom verbraucht. Zugleich sind auf Industriedächern häufig größere PV-Dach-Potenziele vorhanden, d. h. dort kann mehr Strom erzeugt werden als auf den kleineren Hausdächern.

Abbildung 16 zeigt das PV-Potenzial Ottmarsheims, Abbildung 17 das PV-Potenzial Besigheims.

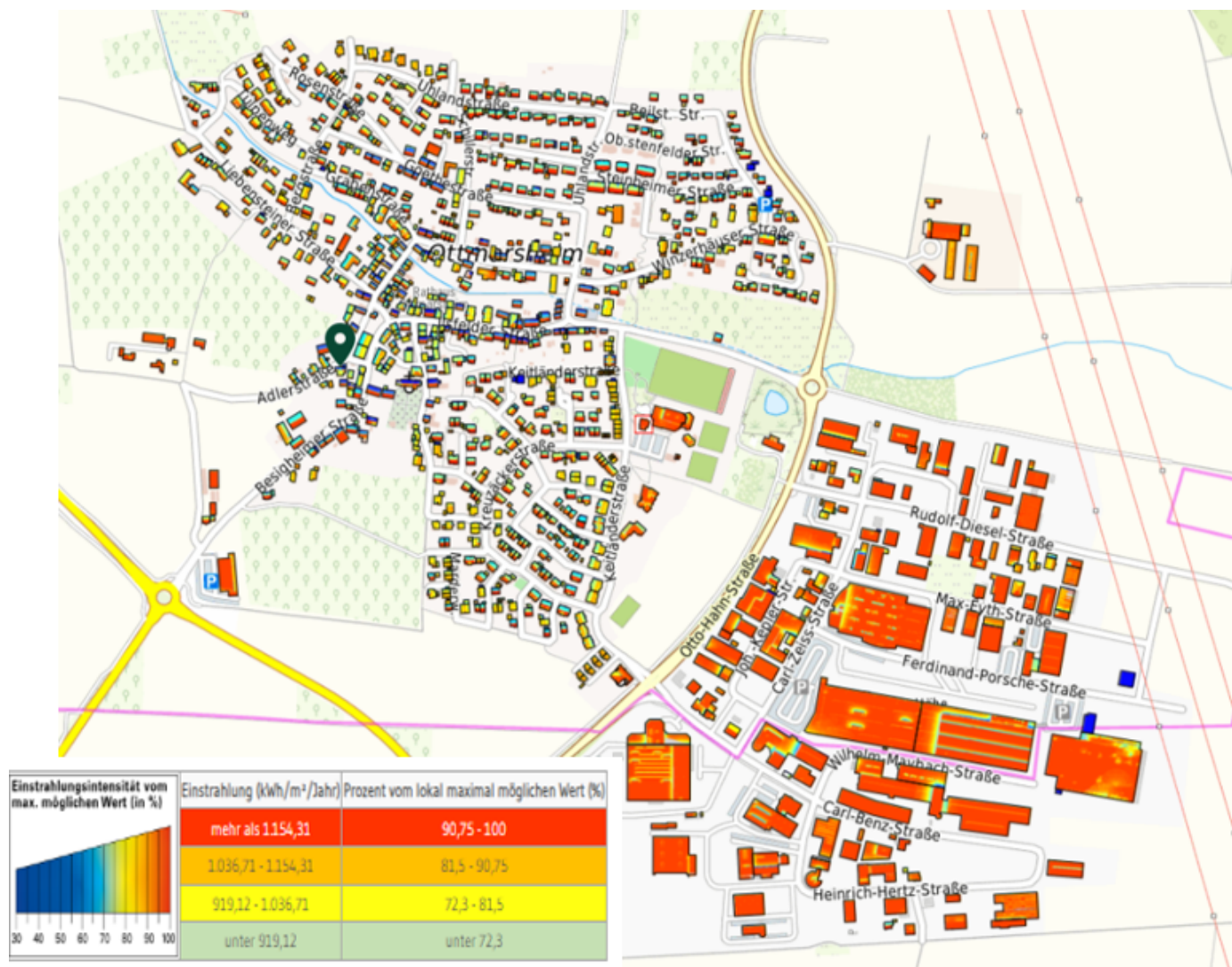


Abbildung 16: Hohes Photovoltaik-Potenzial im Industriegebiet Ottmarsheim. Dies gilt auch eingedenk der Tatsache, dass Teile davon nicht zur Besigheimer, sondern zur Mundelsheimer Gemarkung gehören. Auch auf privaten Dächern finden sich viele, die dem lokal maximal möglichen Wert nahekommen, vgl. <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/solarpotenzial-auf-dachflächen>.

Industriedächer in Ottmarsheim haben ein sehr hohes PV-Potenzial. Auch Privaddächer haben teilweise hohe Potenziale, um Strom mit PV zu erzeugen. Gleiches gilt in Besigheim.

⁴⁵ Nusser, Dietterle & Sharma (2024): Kommunale Wärmeplanung Besigheim. Dokumentation der KWP – Präsentation der Gesamtdokumentation vom 01.08.2024, EGS-Plan, S. 32

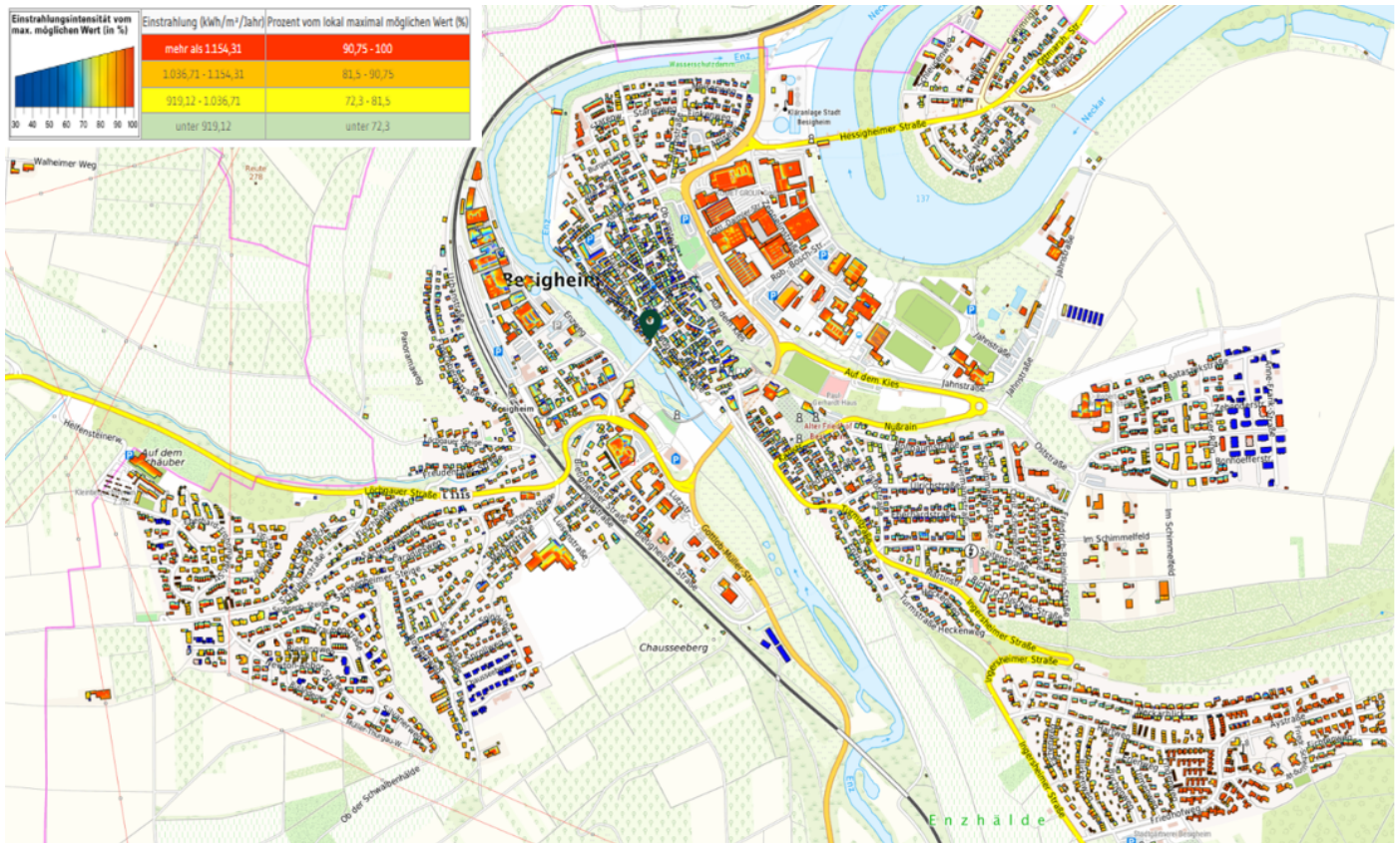


Abbildung 17: Hohes PV-Potenzial auf Industriegebäuden, z. B. Auf dem Kies, aber auch auf Privatgebäuden. Viele Gebäude kommen dem lokal maximal möglichen Wert prozentual nahe, vgl. <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/solarpotenzial-auf-dachflächen>.

Gemäß Abbildung 17 werden große Potenziale auch in Besigheim auf Industriegebäuden prognostiziert. Auch Privat- und Vereinshäusern (z. B. Schützenverein) werden hohe Möglichkeiten zugeschrieben.⁴⁶

Grundlage dieser Potenzialanalyse zu den Dächern Besigheims und Ottmarsheims sind auf Befliegungen basierende Laserscanner-Daten für Baden-Württemberg, die „Neigung, Ausrichtung, Verschattung und solare Einstrahlung“⁴⁷ in einem digitalen Oberflächenmodell einbeziehen. Bereits vorhandene PV-Flächen wurden nicht berücksichtigt.

2.4.2. Freiflächen- und Agri-PV

Die Dächer Besigheims und Ottmarsheims reichen potenziell aus, selbst unter Ausschluss von denkmalgeschützten Häusern, um den Strom (Stand 2021) für Privatpersonen sowie Industrie und Gewerbe zu erzeugen und zusätzlich teilweise den potenziell elektrifizierten Verkehr. Für die Erzeugung von Wärme für Heizungen und Prozesswärme reicht sie nicht. Denn die Wärme (156.480 MWh) hat mit 59,4 % des Endenergieverbrauchs deutlich mehr Einfluss als Strom (62.228 MWh, 23,6%) und Kraftstoffe (44.936 MWh, 17,0 %).

Zur Wärme in Besigheim und Ottmarsheim sei auf den ausführlichen Bericht zur Kommunalen Wärmeplanung⁴⁸ verwiesen. Aus diesem geht hervor, wie über Nahwärmenetze Teile von Besigheim und Ottmarsheim zentral mit Wärme versorgt werden könnten. Hierzu wurden verschiedene Wärmequellen fundiert abgewogen wurden, die eine besonders effiziente Versorgung auch in kalten Wintern gewährleisten würden.

⁴⁶ <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/solarpotenzial-auf-dachflächen>

⁴⁷ <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/solarpotenzial-auf-dachflächen>

⁴⁸ Nusser, Dietterle & Sharma (2024): Kommunale Wärmeplanung Besigheim. Dokumentation der KWP – Präsentation der Gesamtdokumentation vom 01.08.2024, EGS-Plan

Ergänzend soll hier kurz erörtert werden, woher die Energie stammen könnte, wenn die Wärme allein privat über Wärmepumpen hergestellt würde. Hierzu wurden konservative Berechnungsannahmen zugrunde gelegt. Es wird davon ausgegangen, dass aus einer kWh Strom im Jahresverlauf durchschnittlich unter Nutzung der Außentemperatur 3 kWh Wärme gewonnen werden. Im Fachjargon wird dann eine Jahresarbeitszahl (JAZ; Englisch SCOP = Seasonal coefficient of performance) von 3 angegeben. Für aktuelle Luft-Wasser-Wärmepumpen gibt es inzwischen auch welche mit höheren Jahresarbeitszahlen, teilweise werden diese inzwischen mit 6 angegeben.⁴⁹ Dennoch erscheint es sinnvoll eher vorsichtig zu rechnen, um keine falschen Erwartungen zu erzeugen.

Besigheim und Ottmarsheim verbrauchten im Jahr 2021 156.480 MWh Heiz- und Prozesswärme. Abzüglich der Wärme aus erneuerbaren Quellen (25.079 MWh, entsprechen 16%,) verbleiben 131.401 MWh (84%) aus fossilen Quellen.

Bei einer Jahresarbeitszahl von 3 müssten also 43.800 MWh Strom produziert werden, um die entsprechende Wärme zu erzeugen. Hinzuweisen ist hier auf die Tatsache, dass dies insofern ein hypothetischer Wert ist, weil Wärmepumpen ein Temperaturoptimum von ca. 55 °C Vorlauftemperatur haben. Temperaturen darüber, wie sie bei Prozessen der Industrie notwendig sind, können nur mit schlechterem Wirkungsgrad hergestellt werden. Hierfür können mitunter Wasserstoff (sofern vorhanden) oder weitere Techniken in Abhängigkeit des Anwendungsfalles notwendig sein. Umso mehr ist eine konservative Berechnungsgrundlage angebracht, um diese Unschärfen teilweise auszugleichen.

Für eine MWh Strom pro Jahr benötigt man ca. 6,5 qm PV-Fläche.⁵⁰ Um 43.800 MWh Strom für Wärmepumpen zu erzeugen bräuchte es also eine Freiflächen-PV-Anlage von 28 ha. Das entspräche drei Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche 2010 in Besigheims und Ottmarsheims.⁵¹

⁴⁹ <https://www.ovum.at/produkte/luft-die-koenigsklasse/>

⁵⁰ <https://www.eon.de/de/pk/solar/kwp-bedeutung-umrechnung.html#groesse>

⁵¹ <https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/20160607>

In § 35 Abs. 1 Ziff. 8 des Baugesetzbuches (BauGB) wird festgelegt, dass entlang von Schienen oder Autobahnen, maximal mit 200 m Entfernung, Freiflächen-PV vereinfacht bzw. privilegiert genehmigt werden kann. Deswegen wurden solche Flächen im Energieatlas BW⁵² in Besigheim entlang der Frankenbahngleise als bedingt geeignet ausgewiesen, wie in Abbildung 18 zu sehen ist.



Abbildung 18: Gemäß <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/freiflachen/potenzial-freiflachenanlage> bedingt geeignete Potenziale für Freiflächen-PV in Besigheim. Da weder Autobahnen noch Bahngleise in Ottmarsheim vorhanden sind, werden auch dort keine bedingt geeigneten Flächen angegeben.

Die in Abbildung 18 angegebenen Potenziale für Freiflächen-PV i. H. v. 5,5 ha⁵³ scheinen eher hypothetische Möglichkeiten darzustellen. So wird entlang der Verlängerung der Olgastraße eine Fläche als bedingt geeignet bezeichnet – auf Grund der Nähe zu den Frankenbahngleisen. Allerdings ist dort ein Biotop mit hohen Bäumen, was ggf. artenschutzrechtliche Bedenken aufweisen könnte. Möglich erscheint es eher, die Nutzung der Lärmschutzwand für PV in Betracht zu ziehen, wie dies gerade in Ladenburg verfolgt wird.⁵⁴ Solch eine Nutzung wurde vom Petitionsausschuss des Bundestages befürwortet.⁵⁵ In Vaterstetten,

⁵² <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/freiflachen/potenzial-freiflachenanlage>

⁵³ https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/projekte/processingChain?repositoryItemGlobalId=energie_sonne.Freifl%C3%A4chen.energie%3Aebw_sonne_freifl_pot_gebiet.sel&conditionValuesSetHash=BA839D3&selector=energie_sonne.Freifl%C3%A4chen.energie%3Aebw_sonne_freifl_pot_gebiet.sel&sourceOrderAsc=false&offset=0&limit=2147483647

⁵⁴ <https://www.bund-ladenburg.de/themen-und-projekte/photo-voltaik/>

⁵⁵ https://epetitionen.bundestag.de/petitionen/_2019/_12/_12/Petition_103894.nc.html

Nürnberg und Duisburg sind solche PV-Anlagen bereits im Betrieb.⁵⁶ Technisch wurden also Möglichkeiten geschaffen, Aufhängungen für PV-Module zu benutzen, die der Druck- und Sogwirkung vorbeifahrenden Züge standhalten. Mit Entscheidung Ende Mai 2025 hat die Deutsche Bahn AG die diesbezügliche Bauvoranfrage wegen statischer Gründe und erschwelter Instandsetzung negativ beschieden. Zudem steht fest, dass damit keine 28 ha PV realisierbar sind.

Andere Flächen eignen sich evtl. ebenfalls als Freiflächen-PV. Sie gehören dann jedoch nicht zu den nach § 35 Abs. 1 Ziff. 8 BauGB privilegierten Vorhaben, sind jedoch nach § 35 Abs. 1 Ziff. 9 BauGB ebenfalls möglich. Der Regionalplan sieht jedoch keine Freiflächen-PV für Besigheim und Ottmarsheim vor.

In jedem Falle sind für die erneuerbare Wärmeerzeugung Flächenumnutzungen notwendig. Bei der kommunalen Wärmeplanung für Besigheim wird ein Bedarf von 37 ha⁵⁷ (entsprechen 3,9% der im Jahr 2010 landwirtschaftlich genutzten Fläche) angegeben. Nachteil für solche Flächen ist, dass eine weitere landwirtschaftliche Nutzung dann in der Regel auszuschließen ist.

Anders ist das bei der Umsetzung von Agri-PV. Diese kombiniert die landwirtschaftliche Nutzung auf Äckern mit der Stromproduktion. Um genug Strom für den Wärmebedarf bereitzustellen, müssten zwischen 55 ha und 82 ha, wahrscheinlich jedoch 66 ha (entsprechen 6,9% der landwirtschaftlich genutzten Fläche 2010 (959,3 ha))⁵⁸ bereitgestellt werden. Für die Gestelle fallen zwischen 5 und 15 % der Ackerfläche (somit 0,7 % der insgesamt landwirtschaftlich genutzten Fläche Besigheims) für die landwirtschaftliche Nutzung weg. Zugleich ist die Höhe der anpflanzbaren Feldfrüchte auf maximal 1,5 m begrenzt, was mitunter Raps, mit Sicherheit jedoch Sonnenblumen und Mais ausschließt. Der Betreiber müsste die Kosten für den Bebauungsplan und die artenschutzrechtliche Prüfung übernehmen. Der Stadt Besigheim würden Anteile der Gewerbesteuer zugewiesen, den Landwirten bzw. den Eigentümern eine Energiepacht mit einer Pachtdauer von ca. 30 Jahren.

2.5. Zusammenfassung Potenziale im Strombereich

Zusammenfassend zum Strombereich zeigt sich, dass Besigheim und Ottmarsheim wegen nicht ausreichender Windhöflichkeit und fehlender Vorranggebiete keinerlei Windkraftpotenzial vorzuweisen haben. Weiter ist es eher unwahrscheinlich, dass die Wasserkraft die Strommenge erweitert. Das Neckar-Wasserkraftwerk wird nicht ausgebaut werden, potenzielle Erweiterungen an der Enz stehen, auch wegen denkmalschutzrechtlicher Erwägungen, vermutlich nicht an. Im Bereich Photovoltaik sind immense Strompotenziale vorhanden. Werden die möglichen Dächer vollumfänglich genutzt, so reicht dies bilanziell, den jetzigen gesamten Strombedarf Besigheims und Ottmarsheims regenerativ herzustellen. Dies gilt auch im Rahmen der für Deutschland angenommenen Strombedarfserhöhung von zwischen 11 und 33 % bis 2030, auch unter Ausschluss der Dächer denkmalgeschützter Gebäude. Dies ist erstaunlich, weil in Besigheim und Ottmarsheim 63,8 % des Stromes für Industrie und Gewerbe genutzt werden. Um die notwendige Energie für die Elektrifizierung der Mobilität und insbesondere der Wärme zur Verfügung zu stellen, wird dies ohne die Nutzung von Freiflächen- oder Agri-PV nicht gehen.

2.6. E-Auto-Ladeinfrastruktur

Die zur Verhinderung des menschengemachten Klimawandels notwendige Elektrifizierung betrifft nicht nur die Wärme (Wärmepumpen, s. o.), sondern auch den Individualverkehr. Um zukunftsfähig aufgestellt zu sein, ist die niederschwellige Möglichkeit zum Laden der Batterie von Autos und Lastkraftwagen notwendig.

⁵⁶ <https://www.pv-magazine.de/2024/02/21/petitionsausschuss-befuerwortet-photovoltaik-an-allen-laermschutzwaenden-der-bahn/>

⁵⁷ Nusser, Dietterle & Sharma (2024): Kommunale Wärmeplanung Besigheim. Dokumentation der KWP – Präsentation der Gesamtdokumentation vom 01.08.2024, EGS-Plan, S. 91

⁵⁸ <https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/20160607>

An fünf Standorten Besigheims gibt es in Ergänzung⁵⁹ der Daten der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur⁶⁰ 16 Ladepunkte (vgl. Abbildung 19 und Tabelle 3). Ottmarsheim hat keine öffentlich nutzbaren Ladepunkte, geplant ist eine Ladesäule an der Bürgerhalle.⁶¹



Abbildung 19: Besigheims öffentliche Ladeinfrastruktur, siehe <https://standorttool.de/standorttool>. Ergänzend sind am Bahnhof in der Weinstraße 2 weitere Ladepunkte geschaffen worden, vgl. https://www.lkz.de/lokales/landkreis-ludwigsburg_artikel,-fuenf-ladesaeulen-betreiber-sind-in-besigheim-aktiv-arid,816156.html. Ottmarsheim hat bislang keine öffentlichen Ladepunkte. Es ist ein Ladepunkt an der Bürgerhalle Ottmarsheim geplant.

⁵⁹ https://www.lkz.de/lokales/landkreis-ludwigsburg_artikel,-fuenf-ladesaeulen-betreiber-sind-in-besigheim-aktiv-arid,816156.html

⁶⁰ <https://standorttool.de/standorttool>

⁶¹ https://www.lkz.de/lokales/landkreis-ludwigsburg_artikel,-fuenf-ladesaeulen-betreiber-sind-in-besigheim-aktiv-arid,816156.html

Einige Bereiche Besigheims haben einen trotz der bestehenden E-Ladeinfrastruktur einen mittleren Bedarf zum weiteren Ausbau (vgl. Abbildung 20). Dies betrifft bspw. Mieterinnen und Mieter in der Altstadt, welche ohne eigene Wallbox und mangels fehlender Infrastruktur Schwierigkeiten beim Umstieg auf E-Autos haben.

Auch Ottmarsheim fehlt es an Ladeinfrastruktur (vgl. Abbildung 21).

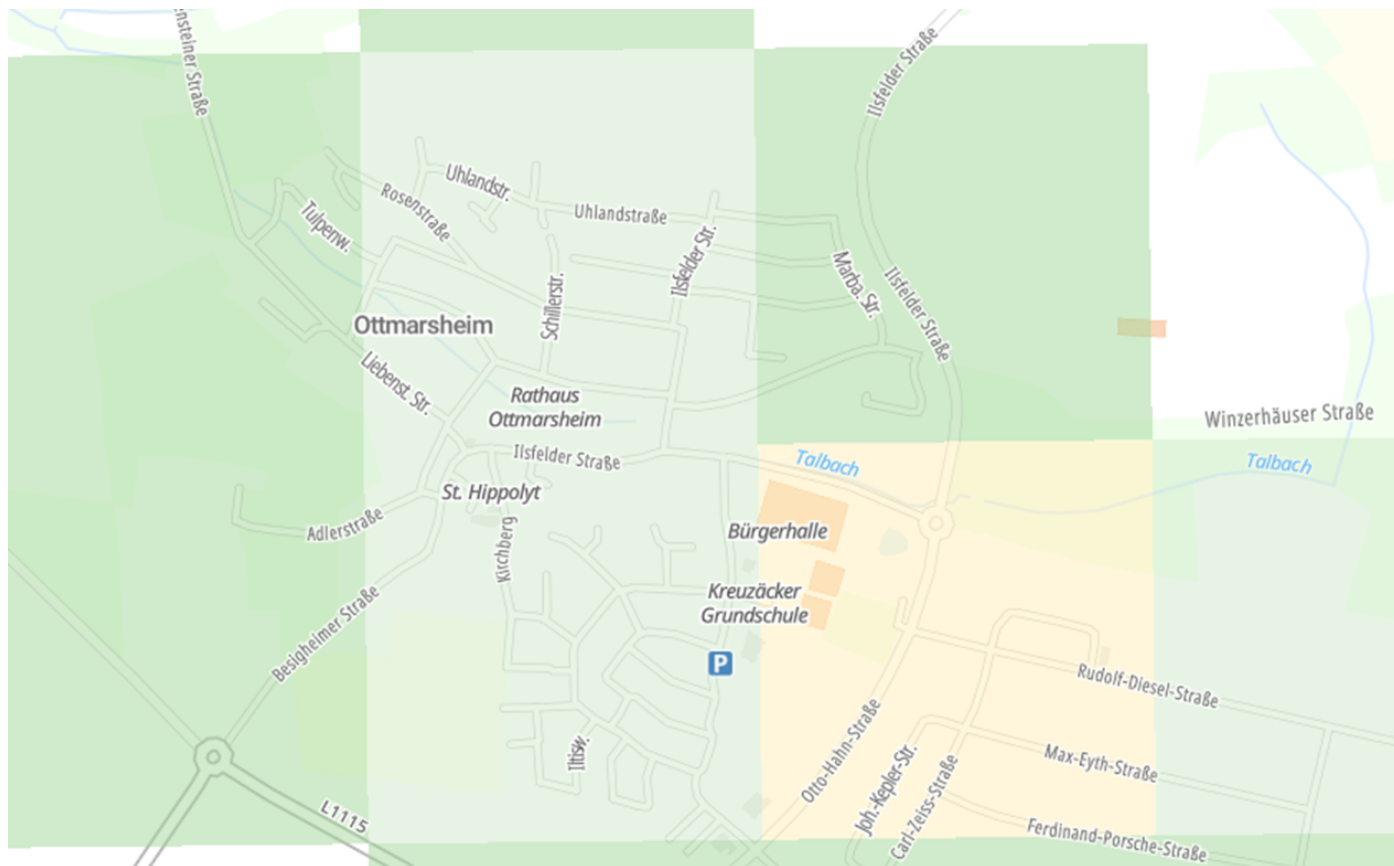


Abbildung 21: Auch für Ottmarsheim wird von der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur ein mittlerer Bedarf an E-Ladepunkten prognostiziert. Der geplante Standort Bürgerhalle scheint passend gewählt zu sein, vgl. <https://standorttool.de/standorttool>.

Ottmarsheim hat einen mittleren Bedarf für E-Ladepunkte. Der geplante Standort an der Bürgerhalle entspricht dem Bedarfsgebiet, welches die Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur prognostizierte.

Notwendigkeit zum Ausbau hat außerdem der Bereich der Schnellladepunkte. Nur 2 der 16 Ladepunkte in Besigheim haben eine Ladeleistung zwischen 22 kW bis 150 kW. Gänzlich fehlen High Power Charging Ladepunkte (HPC; ≥ 150 kW). Zukünftig Planungen müssen auch das Megawatt Charging System (MCS; $\leq 3,75$ MW) beachten.⁶² Da insbesondere MCS für E-LKW nützlich sind wäre eine Erweiterung in diesem Bereich sehr hilfreich.

Die Bundesregierung schreibt bei großen Tankstellenbetreibern bis 1. Januar 2028 mindestens eine Schnellladestation je Tankstelle vor.⁶³ Ob es sich um SLP oder HPC handelt, geht daraus nicht hervor.

⁶² https://de.wikipedia.org/wiki/Megawatt_Charging_System

⁶³ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/ladestrom-an-tankstellen-2289108#:~:text=Daf%C3%BCr%20hat%20das%20Kabinett%20nun,Kilowatt%20an%20ihren%20Tankstellen%20an bieten.>

3. CO₂-Reduktionspfade Besigheim

Die Klimakrise stellt eine der zentralen globalen Herausforderungen unseres Jahrhunderts dar. Das im Pariser Klimaabkommen von 2015 festgelegte Ziel, die globale Erwärmung auf „deutlich unter 2 °C“ zu begrenzen,⁶⁴ möglichst jedoch Anstrengungen zu unternehmen, um die Erderhitzung auf 1,5 °C „über dem vorindustriellen Niveau“⁶⁵ zu beschränken, erfordert immense gemeinsame Anstrengungen auf kommunaler und (inter)nationaler Ebene. Ausgehend von den physikalischen Gesetzmäßigkeiten des Treibhauseffekts hat sich, maßgeblich durch ein Urteil des Bundesverfassungsgerichts im Frühjahr 2021,⁶⁶ der sogenannte Budgetansatz etabliert.

Dieser Ansatz weist, basierend auf historischen CO₂-Ausstößen, jedem Land der Welt ein bestimmtes Kontingent an erlaubten Emissionen zu. Je höher die Emissionen in den kommenden Jahren ausfallen, desto schneller ist dieses Budget erschöpft, was in der Folge umso einschneidendere Maßnahmen notwendig macht. Daher ist ein zügiges und umfassendes Handeln unerlässlich. Abbildung 22 verdeutlicht, dass selbst mit Überarbeitungen des Klimaschutzgesetzes des Bundes das für Deutschland festgelegte Emissionsbudget zur Einhaltung des Pariser Ziels bei Weitem nicht ausreicht. Das Budget Deutschlands zur Begrenzung einer Erderwärmung mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % unter 1,5 °C ist bereits – je nach Berechnungsmethode – weitgehend oder vollständig⁶⁷ aufgebraucht und wird daher als unwahrscheinlich zu erreichen angesehen. Denn dann müsste, ausgehend von einer linearen Reduktion ab 2025, Deutschland 2029 klimaneutral werden – in vier Jahren.⁶⁸ Deswegen wurde vom Sachverständigenrat für Umweltfragen eine mit 67 % Wahrscheinlichkeit erreichbar erscheinende neue Grenze von 1,75 °C vorgeschlagen. Hier hätte Deutschland – je nach Berechnung – immerhin noch eine realistischere Zeit bis ins Jahr 2036 oder 2039 Zeit, klimaneutral zu werden.⁶⁹ Es ist daher davon auszugehen, dass die nationalen Klimaziele perspektivisch weiter verschärft werden müssen.

⁶⁴ United Nations Framework Convention on Climate Change, Conference of the Parties (2015): Übereinkommen von Paris (deutsche Fassung)

https://www.bmu.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/paris_abkommen_bf.pdf, S. 3

⁶⁵ United Nations Framework Convention on Climate Change, Conference of the Parties (2015): Übereinkommen von Paris (deutsche Fassung),

https://www.bmu.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/paris_abkommen_bf.pdf, S. 4

⁶⁶ Bundesverfassungsgericht (2021): Beschluss des ersten Senats,

https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/2021/03/rs20210324_1bvr265618.html

⁶⁷ Forster et al. (2023): Indicators of Global Climate Change 2022: annual update of large-scale indicators of the state of the climate system and human influence, <https://essd.copernicus.org/articles/15/2295/2023/>

⁶⁸ Sachverständigenrat für Umweltfragen (2024): Wo stehen wir beim CO₂-Budget? Eine Aktualisierung.

https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2024_03_CO2_Budget.pdf?blob=publicationFile&v=8, S. 3

⁶⁹ Sachverständigenrat für Umweltfragen (2024): Wo stehen wir beim CO₂-Budget? Eine Aktualisierung.

https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2024_03_CO2_Budget.pdf?blob=publicationFile&v=8, S. 3

Das Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg verfolgt zwar das Ziel, einen „angemessenen Beitrag zum Klimaschutz durch Reduzierung der Treibhausgasemissionen“⁷⁰ zu leisten, fixiert die Nettotreibhausgasneutralität jedoch auf das Jahr 2040,⁷¹ d. h. nicht auf die aktuellen Forschungsergebnisse der Klimawissenschaften. Gleiches gilt für das Bundes-Klimaschutzgesetz, welches die Nettotreibhausgasneutralität erst 2045, die negative Treibhausgasemissionen 2050 erreichen will.⁷² Das EU-Klimagesetz strebt die Netto-Treibhausgasemissionen gar erst im Jahr 2050 an.⁷³

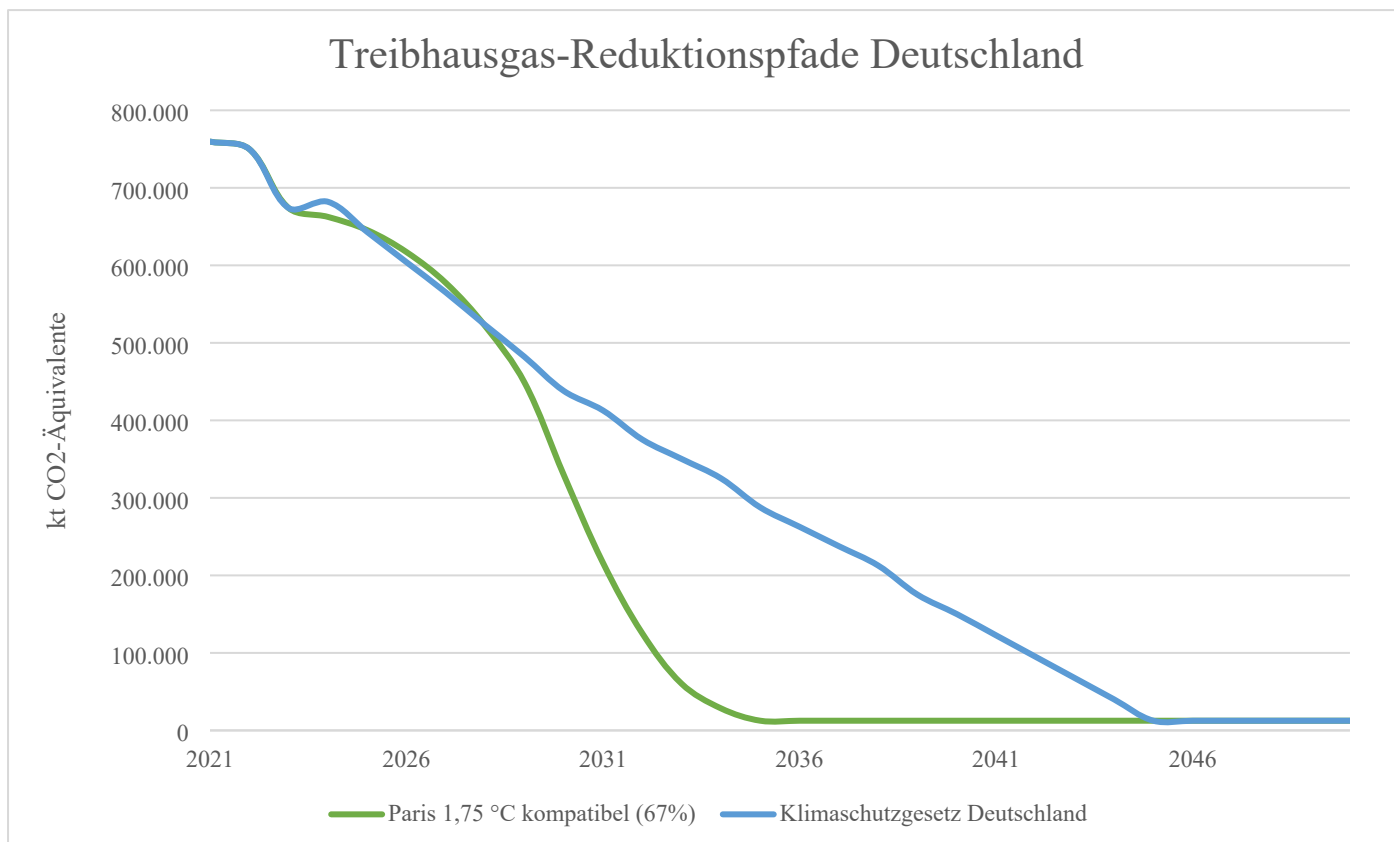


Abbildung 22: Notwendige Treibhausgasreduktion für Deutschland bis 2036 bzw. 2039, um mit 67-%iger Wahrscheinlichkeit das Ziel von 1,75 °C Erhöhung der Durchschnittstemperatur auf der Erde zu beschränken. Das vorgesehene Ziel 1,5 °C wird vom Sachverständigenrat für Umweltfragen für Unwahrscheinlich erreichbar erklärt, da Deutschland dann 2029 klimaneutral sein müsste. Um nicht nur eine 50-%ige Wahrscheinlichkeit zur Begrenzung von einer Temperaturerhöhung des Weltklimas zu erreichen, sondern eine 67-%ige Wahrscheinlichkeit, müsste Deutschland bereits 2026 klimaneutral sein. Darstellung nach Berechnung der Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V. (2024).

Obwohl politische Ziele und Strategien auf unterschiedlichen Ebenen festgelegt werden, kommt der kommunalen Ebene eine entscheidende Rolle bei der tatsächlichen Umsetzung konkreter Klimaschutzmaßnahmen zu. Diese bedeutende Verantwortung der Kommunen spiegelt sich bisher jedoch nur in geringem Maße in verbindlichen Vorgaben wider, und zwar hauptsächlich auf Landes-, aber auch auf Bundesebene durch das "Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze",⁷⁴ welches Verpflichtungen zum kommunalen Klimaschutz vorsieht.

Trotz der immensen Herausforderung, die der Klimawandel für die Kommunen darstellt, bietet sich gleichzeitig eine bedeutende Chance. Kommunen können die Bereiche Energieversorgung, Mobilität und Stadtentwicklung grundlegend neugestalten und dabei gleichzeitig die regionale Wirtschaft stärken.

⁷⁰ § 1,1 KlimaG BW

⁷¹ § 10,1 KlimaG BW

⁷² § 3,2 KSG

⁷³ § 2 Verordnung (EU) 2021/1119 des Europäischen Parlaments und des Rates, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119>

⁷⁴ <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/BJNR18A0B0023.html>

Dem Budgetansatz des Bundesverfassungsgerichts gemäß orientiert sich der vorgeschlagene Zielpfad für Besigheim und Ottmarsheim an den verpflichtenden internationalen Klimaschutzzielen. Die Reduktionspfade für die Stadt Besigheim, die mit den Klimazielen auf internationaler, nationaler und Landesebene übereinstimmen, sind in Abbildung 23 veranschaulicht.

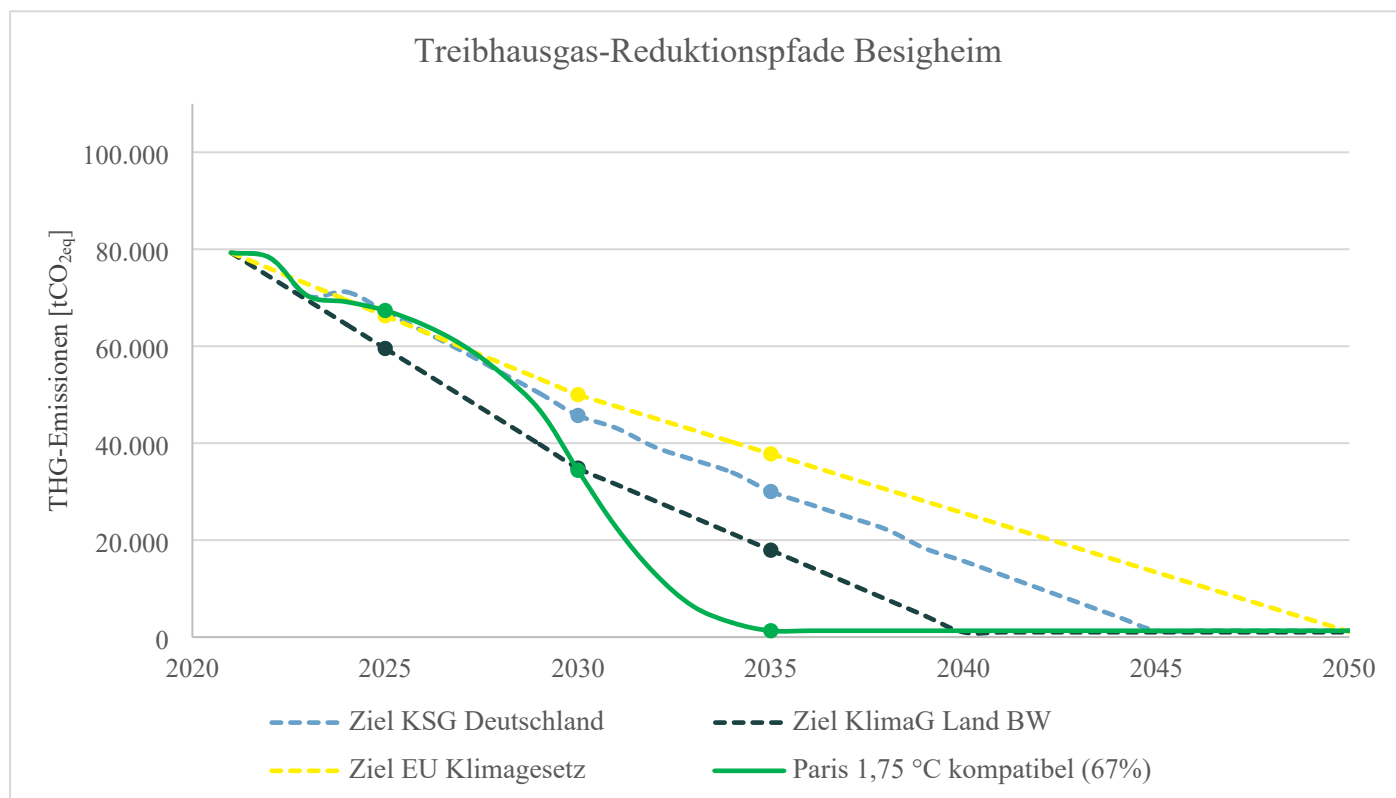


Abbildung 23: Vom Jahr 2021 ausgehende Reduktionspfade für Besigheim und Ottmarsheim, in Abhängigkeit verschiedener Zielperspektiven. Ausgangspunkt zur Entscheidung über den angestrebten Zielpfad sollte die klimawissenschaftliche Evidenz sein. Darstellung nach Berechnung der Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V. (2024).

Der Zielpfad, der mit den Vorgaben des Pariser Klimaabkommens übereinstimmt, sieht eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Basisjahr 2021 vor: bis 2025 um etwa 15 %, bis 2030 um ungefähr 57 % und bis 2035 beziehungsweise 2040 um circa 98 % (siehe Abbildung 24). Aus diesem Grund wird dringend angeraten, die Treibhausgasbilanz zeitnah zu aktualisieren. Dies dient der Überprüfung, ob sich Besigheim und Ottmarsheim auf dem angestrebten Kurs befinden und in welchen Bereichen Korrekturen erforderlich sind.

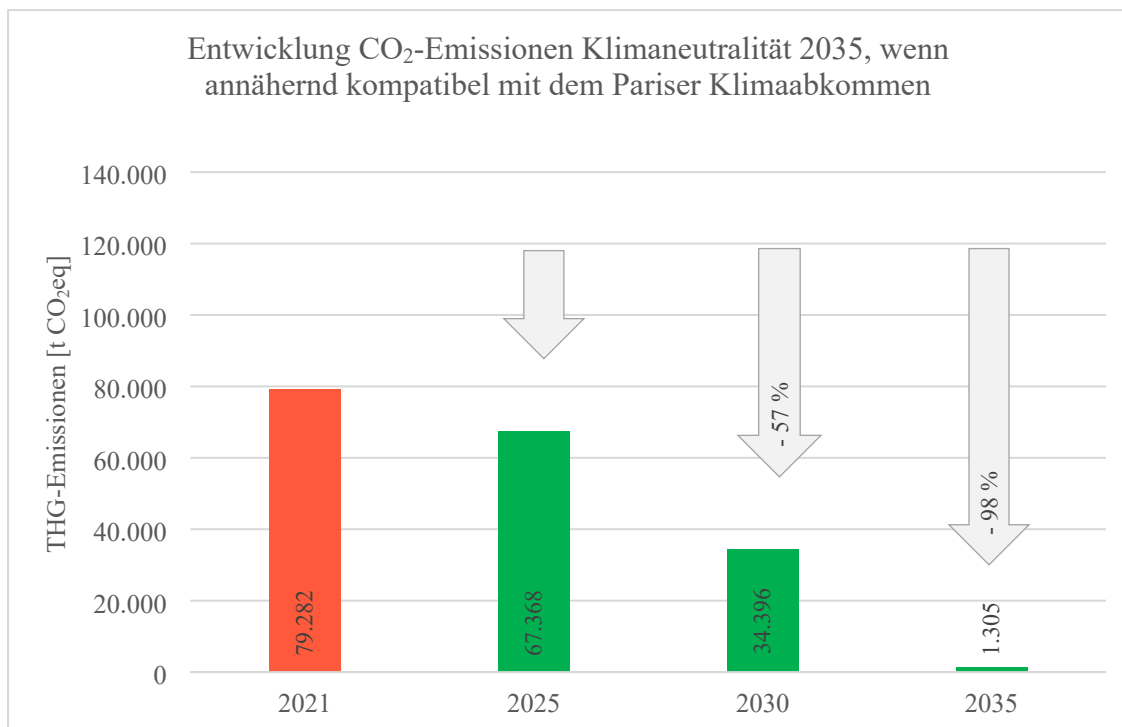


Abbildung 24: Notwendige Reduktion der CO₂-Emissionen in tausend Tonnen CO₂-Äquivalente. Darstellung nach Berechnung der Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V. (2024).

Die Treibhausgasbilanz und die Potenzialanalyse verdeutlichen, dass vor allem in den Bereichen Energieversorgung (insbesondere Photovoltaik und Wärmeversorgung), Gebäudesanierung (vor allem Wärmeerzeugung und -versorgung sowie Energieeffizienz) und Mobilität (Umstieg auf nachhaltige Verkehrsträger) Reduktionspotenziale für Emissionen bestehen und ungenutzte Möglichkeiten erschlossen werden können.

Ohne eine zügige Umstellung von fossilen auf erneuerbare Energieträger in der Strom- und Wärmeversorgung sowie im Mobilitätssektor, unter Berücksichtigung der Verknüpfung dieser Sektoren (Sektorenkopplung von Wärme bzw. Mobilität aus Strom), werden die Klimaziele nicht erreicht werden können. Der Krieg in der Ukraine, gestiegene Energiepreise sowie neue gesetzliche Rahmenbedingungen, wie das Gebäudeenergiegesetz und das Wärmeplanungsgesetz, führen derzeit zu veränderten Voraussetzungen für diesen Übergang und unterstreichen die Dringlichkeit. Aus dem Pariser Klimaschutzabkommen und dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts ergibt sich auch für die Stadt Besigheim die Verpflichtung, im Einklang mit den Erkenntnissen der Klimawissenschaft zu handeln. Mit dem Beitritt zum Klimaschutzpakt hat sich die Stadt bereits vor Jahren das Ziel gesetzt, bis 2040 klimaneutral zu werden. Die Verwaltung ist entschlossen, diesen Weg konsequent zu gehen.

4. Maßnahmenkatalog und -steckbriefe

Damit Besigheim und Ottmarsheim klimaneutral werden können, bedarf es verschiedener Maßnahmen. Diese haben unterschiedlichen starken Einfluss auf das Ziel der Klimaneutralität. Abgeleitet aus der Ist- und Potenzialanalyse ergeben sich in folgenden Bereichen mehrere Maßnahmen, die zügig umgesetzt werden sollen:

- 1) PV-Offensive
- 2) Kommunale Wärmeplanung
- 3) Mobilität
- 4) Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation mit Bevölkerung
- 5) Vorbereitung auf freien CO₂-Zertifikatehandel

Dabei werden folgende Aspekte genauer betrachtet:

Worum geht es? Die Maßnahme wird benannt.

Ziele: Die Ziele werden erörtert.

Ausgangslage: Die Ausgangslage in Besigheim und Ottmarsheim, manchmal auch in Deutschland und der Welt, wird dargestellt.

Meilensteine: Zu erreichende Zwischenschritte werden beschrieben.

Treibhausgas-Minderungspotenzial und Wirkungstiefe: Die einzusparenden CO₂-Emissionen werden ins Verhältnis gesetzt und die Wirkung wird betrachtet.

Einfluss auf die Zielerreichung: Es werden Faktoren untersucht, die auf die Zielerreichung einwirken

Finanzierungsbedarf: Entstehende Kosten werden betrachtet.

Maßnahme 1: PV-Offensive

Worum geht es?

- a) PV-Potenzial auf kommunalen Liegenschaften heben
- b) PV-Potenzial der privaten Hausdächer heben
- c) PV-Potenzial der Industriedächer heben
- d) PV-Potenzial von Agri-PV heben

Ziele

- a) Zeitnahe PV-Belegung der geeigneten Dächer im Eigentum der Stadt Besigheim
- b) Zeitnahe PV-Belegung der restlichen Dächer in privatem Besitz
- c) Zeitnahe PV-Belegung der Industriedächer
- d) Zeitnahe Bebauung von geeigneten landwirtschaftlichen Flächen mit Agri-PV

Ausgangslage

Die Potenzialanalyse Besigheims und Ottmarsheims zeigt, dass außer der Photovoltaik kaum Potenziale für erneuerbare Energien bestehen. Dafür ist das Potenzial im Bereich PV so groß, dass darüber der gesamte Energiebedarf abgedeckt werden kann. Die Maßnahmen a) bis d) tragen hierzu – in steigender Bedeutung – bei.

- a) Die Stadt besitzt Liegenschaften, gegen deren erstmalige Belegung mit PV keine denkmalschutzrechtlichen Gründe sprechen. Bislang ist, im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeitsabwägung bezüglich der Eigenverbrauchsquote und der Einspeisemöglichkeiten, offen, ob und wann diese mit PV ausgebaut werden.
- b) und c) Bislang sind in Besigheim Solaranlagen mit einer Leistung von 8,9 MWp installiert. Laut dem Energieatlas Baden-Württemberg besitzt Besigheim ein PV-Potenzial von 56,7 MWp auf Dächern. Viele Potenziale liegen hier auf privaten Dächern. Hohe Potenziale haben auch insbesondere die Industriedächer.
- c) Da das PV-Potenzial der Dächer nicht ausreicht, um den zusätzlichen Strombedarf aus der Wärmewende zu decken, ist der Ausbau von Freiflächen-PV notwendig. Um hier die wertvollen landwirtschaftlich nutzbaren Flächen zu erhalten, ist der Ausbau von Agri-PV-Anlagen empfehlenswert. Die Landwirte können hier weiterhin Feldfrüchte anbauen und parallel wird Strom hergestellt.

Meilensteine

- a) Die Stadt Besigheim baut sukzessive ihre Dächer mit PV-Anlagen aus und nimmt hier eine Vorbildfunktion ein.
- b) und c) Die Bestückung privater Dächer und Industriedächer in Besigheim und Ottmarsheim wird gesteigert. In fünf bis zehn Jahren kann die bisherige installierte Leistung versechsfacht werden. Der gesamte Strombedarf von Privathaushalten, Gewerbe und Industrie aus dem Jahr 2021 kann so überkompensiert werden. Entstehende Überschüsse sind jedoch nicht ausreichend, um Strom für die auf E-Mobilität umgestellten PKW und LKW bereitzustellen. Deswegen können zusätzliche Potenziale bspw. aus PV-Überdachungen von Carports, Garagen und ggfs. Parkplätzen genutzt werden.
- c) Durch gezielte Ansprache der Geschäftsführenden wird eine intensive Installation von PV auf Industriedächern initiiert (z. B. Unternehmerfrühstück zwischen Geschäftsführenden und Bürgermeister). Auch eine mögliche Finanzierung durch Externe könnte thematisiert werden.
- d) Zusammenhängende Ackerflächen werden in den nächsten fünf bis zehn Jahren zum finanziellen Vorteil der Landwirte, der Verpächter, der Stadt und der Projektierer mit Agri-PV bebaut.

Treibhausgas-Minderungspotenzial und Wirkungstiefe

Die CO₂-Einsparungen der Maßnahme a) sind relativ zum gesamten CO₂-Ausstoß der Stadt Besigheim verhältnismäßig gering, verglichen mit den CO₂-Emissionen in kommunaler Verantwortung aber hoch. Die Maßnahmen b) bis d) tragen – auch im Verhältnis der Gesamtbilanz – wesentlich zur Reduktion der CO₂-Emissionen bei. Deshalb ist die Wirkungstiefe aller Bereiche für die zugeordneten Sektoren jeweils als sehr hoch anzusehen.

Einfluss auf die Zielerreichung

Basierend auf der Potenzialanalyse ist eine zügige Zielerreichung der Maßnahmen, insbesondere von b) bis d), zwingend erforderlich.

Finanzierungsbedarf

Für die Maßnahme a) ist eine Finanzierung durch die Stadt im Rahmen der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel notwendig, sofern nicht andere Finanzierungsmöglichkeiten genutzt werden können. Zur Bearbeitung müssen externe Fachingenieurbüros einbezogen werden. Die Maßnahmen b) und c) werden von Privatleuten und Unternehmen übernommen. Sofern die Maßnahme d) von Projektierern durchgeführt wird, ist der Finanzbedarf gering bzw. eröffnet einen wirtschaftlichen Erfolg für den Eigentümer.

Maßnahme 2: Kommunale Wärmeplanung

Worum geht es?

- a) Prüfung des Neubaus von Nahwärmenetzen
- b) Sanierungskonzept zur Steigerung der Sanierungsrate, der Nutzung erneuerbarer Energien und der Suffizienz
- c) Flächensicherung für Energieinfrastrukturen

Ziele

- a) Klarheit über die konkreten Möglichkeiten der Wärmeversorgung in den Stadtteilen schaffen und Ausbau eines Wärmenetzes bei Realisierbarkeit
- b) Reduzierung des Wärmebedarfs von Gebäuden und Umstellung auf klimaneutrale Wärmeerzeuger
- c) Verfügbarkeit und Nutzbarkeit von Freiflächen für die Energieinfrastruktur bei der Machbarkeit von Wärmenetzen prüfen

Ausgangslage

Die Wärmeproduktion hat in Besigheim entscheidenden Einfluss auf den CO₂-Ausstoß (2021: 43,9%). CO₂-Einsparungen in diesem Bereich sind also entscheidend für die Beschränkung des Klimawandels. Eine Kombination aus energetischer Sanierung, Nutzung nachhaltiger Wärmequellen und dem Grundsatz Umbau vor Neubau sowie die Nutzung CO₂-armer Baustoffe sind zentrale Stellschrauben für eine Stadt auf dem Weg zur Klimaneutralität.

- a) Die Kommunale Wärmeplanung Besigheims sieht in einigen Stadtteilen ein Potenzial für die zentrale Wärmeversorgung durch Wärmenetze. Die Umsetzbarkeit soll in Machbarkeitsstudien geprüft werden.
- b) Um die Klimaneutralität 2040 zu erreichen, ist die Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien und eine Einsparung im Wärmebedarf erforderlich. Ein Sanierungskonzept mit Informationsangeboten soll Bürgern und Gewerbetreibenden bei der Klärung schwieriger Fragestellungen im Bereich der energetischen Sanierung unterstützen.
- c) Abhängig von der Umsetzbarkeit von Wärmenetzen müssen geeignete Flächen für die Energieinfrastruktur gesichert werden.

Meilensteine

- a) Machbarkeitsstudien zu potenziellen Wärmenetzgebieten und anschließend Festlegung des Betreibermodells, sofern ein Netz umgesetzt werden soll
- b) Durchführung von Informationskampagnen und konkreten Beratungsangeboten zur zielgenauen Unterstützung energetischer Sanierung in Bestandsgebäuden
- c) Schaffung baurechtlicher Voraussetzungen zur Nutzung von Freiflächen für die Energieversorgung (Regionalplan, Flächennutzungsplan, Bebauungspläne etc.)

Treibhausgas-Minderungspotenzial und Wirkungstiefe:

Die CO₂-Einsparungen aller Maßnahmen sind potenziell hoch anzusehen. Bei Maßnahme a) sind einfach messbare CO₂-Ausstoß-Reduktionen für die Stadt Besigheim zu erwarten. Die Maßnahme b) hat je nach Reaktion der Bevölkerung ebenfalls einen erwartbar bedeutenden Beitrag zur CO₂-Ausstoß-Minderung. Die Wirkungstiefe aller Bereiche für die zugeordneten Sektoren sind jeweils als sehr hoch anzusehen.

Einfluss auf die Zielerreichung

Basierend auf der Ist-Analyse ist eine zügige Zielerreichung der Maßnahmen zwingend erforderlich.

Finanzierungsbedarf

Maßnahme a) hat bereits bei der Prüfung einen hohen Finanzbedarf. Die Realisierung eines Wärmenetzes hat dann je nach Betreibermodell unterschiedlich hohe finanzielle Auswirkungen. Maßnahmen b) und c) haben zwar keinen hohen, aber dafür einen über Jahre kontinuierlichen Finanzbedarf.

Maßnahme 3: Mobilität

Worum geht es?

- a) Bedarfsermittlung und Ausbau der E-Lade-Infrastruktur
- b) Ausbau bzw. Optimierung des Stadtlinienverkehrs

Ziele

- a) Bedarfsgerechter Ausbau der E-Lade-Infrastruktur, damit auch in Besigheims Altstadt und in Ottmarsheim E-Laden möglich ist, sowie Ermöglichung von High Power Charging Ladepunkte (HPC; ≥ 150 kW) oder Megawatt Charging System (MCS; $\leq 3,75$ MW) an Tankstellen bzw. an der Hauptverkehrsachse
- b) Anpassung des Busverkehrs, wo Bedarfsänderungen ermittelt wurden

Ausgangslage

Besigheims und Ottmarsheims PKWs und LKWs verursachten im Jahr 2021 kraftstoffbedingt 18 % der CO₂-Emissionen. Noch werden viele Fahrten mit Verbrenner-basierten Fahrzeugen zurückgelegt. Um klimaneutral zu werden ist eine Erhöhung des ÖPNVs, des Rad- und Fußverkehrs sowie des klimaneutralen PKW-Individualverkehrs notwendig.

Meilensteine

- a) Überprüfung der Erkenntnisse aus dem Standorttool und Bedarfsermittlung für öffentliche E-Lade-Stationen. Prüfung, ob bei Tankstellenbetreibern HPC oder gar MCS – insbesondere für E-LKW – ermöglicht werden kann⁷⁵
- b) Ein zentraler Ansatzpunkt hierfür ist die detaillierte Analyse der bestehenden Linienführungen und Taktzeiten. Es gilt zu prüfen, inwieweit die aktuellen Angebote den tatsächlichen Mobilitätsbedürfnissen der Bevölkerung gerecht werden.

Treibhausgas-Minderungspotenzial und Wirkungstiefe

Die CO₂-Einsparungen beider Maßnahmen können – mittelbar – hoch sein. Bei Maßnahme b) sind jedoch einfach messbare CO₂-Ausstoß-Reduktionen für Besigheim und Ottmarsheim kaum zu erwarten, es sei denn, sie werden über eine Kundenzufriedenheitsbefragung oder steigende Ticketzahlen indirekt erfasst. Die Maßnahme a) kann anhand der dann ggf. vorliegenden Nutzungszahlen hinsichtlich ihrer CO₂-Ausstoß-Minderung überwacht werden.

Die Wirkungstiefe der Maßnahme a) ist als dann genutzte Infrastruktur im mittleren Bereich zu verorten. Die Maßnahme b) kann helfen, lange Wartezeiten in Situationen schlechter Zugverbindungen auszugleichen.

Finanzierungsbedarf

Für die Prüfung der Maßnahmen a) und b) ist von relativ geringen Kosten auszugehen. Für die Schaffung der Infrastruktur sind höhere Kosten zu veranschlagen. Für die Maßnahme a) bestehen bereits gute Erfahrungen mit verschiedenen Betreibermodellen, u. a. mit einem elektrischen Car-Sharing-Angebot in Besigheim und ab Oktober 2025 auch in Ottmarsheim (an der Bürgerhalle). Die Investitionshöhe der Maßnahme b) hängt insbesondere von der Erhöhung der Fahrten der Busse ab.

⁷⁵ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/ladestrom-an-tankstellen-2289108#:~:text=Daf%C3%BCr%20hat%20das%20Kabinett%20nun,Kilowatt%20an%20ihren%20Tankstellen%20an bieten>

Maßnahme 4: Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation mit Bevölkerung

Worum geht es?

- a) Sensibilisierung und Aktivierung der Stadtgesellschaft zum Thema Klimaschutz und Energiewende
- b) Strukturierte und umfassende Kommunikation auf dem Weg zur Klimaneutralität

Ziele

- a) Erhöhung der Beteiligung und des Bewusstseins: Eine breite Akzeptanz und aktive Teilnahme der Stadtgesellschaft an Klimaschutzmaßnahmen soll erreicht werden. Dies beinhaltet die Förderung der Eigeninitiative und die Nutzung etablierter (inter-)nationaler Kampagnen zur Schaffung von Synergien.
- b) Etablierung einer proaktiven Klimaschutzkommunikation: Transparent und strukturiert werden Klimaschutzziele, Maßnahmen und Erfolge der Stadt kommuniziert. Dabei sollen alle relevanten Zielgruppen erreicht und zur aktiven Mitgestaltung motiviert werden. Die Stadt soll als Vorbild und Informationsquelle wahrgenommen werden.

Ausgangslage

Die Stadt Besigheim engagiert sich bereits aktiv im Klimaschutz und nutzt verschiedene Kampagnen und Aktionstage. Dies zeigt eine bestehende Grundlage für bürgerschaftliches Engagement und eine Sensibilisierung für Umweltthemen. Die bestehenden Kommunikationskanäle bilden zwar die Basis für weitere strukturierte Maßnahmen, um die verschiedenen Zielgruppen erreichen zu können. Jedoch muss die Reichweite und Präsenz zur Kommunikation von Klimaschutzthemen noch erhöht werden.

Meilensteine

Die Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz sollte aus einem Bündel unterschiedlicher Instrumente und Aktionen bestehen, um maximale Wirkung zu erzielen.

- a) Vielfältige Kampagnen und direkte Angebote: Es empfiehlt sich, die Zielgruppenansprache zu diversifizieren und auf direkte Kontakte zu setzen. Konkrete Handlungsangebote sind dabei besonders wirkungsvoll. Die Stadt sollte sich an etablierten interkommunalen und (inter-)nationalen Kampagnen beteiligen, um Synergien zu nutzen und die Stadtgesellschaft umfassend zu informieren und aufzuklären.
- b) Strukturierte Nutzung aller Kommunikationskanäle: Die externe Kommunikation zu Klimaschutzthemen muss strukturiert angegangen werden. Deshalb sollte eine regelmäßige Einbindung und Aktualisierung aller verfügbaren Kommunikationskanäle geplant werden. Dazu gehört das regelmäßige Platzieren von Klimaschutz-Themen in den örtlichen Medien und die Nutzung der Social-Media-Kanäle der Stadt.

Treibhausgas-Minderungspotenzial und Wirkungstiefe

Die Wirkung der Maßnahmen zur Sensibilisierung und Kommunikation ist primär indirekt und schwer quantifizierbar, aber essenziell für die Erreichung der Klimaschutzziele. Eine informierte und motivierte Stadtgesellschaft ist die Grundlage für jede erfolgreiche CO₂-Reduktionsstrategie. Deshalb ist bei Maßnahme a) der kumulative Effekt einer veränderten Verhaltensweise der Bevölkerung enorm. Eine breite Beteiligung an klimafreundlichen Aktionen trägt maßgeblich zur CO₂-Minderung bei. Durch die transparente Darstellung von Klimaschutzzielen und -maßnahmen sowie die Kommunikation von Hilfestellungen für Bürgerinnen und Bürger sowie für Unternehmen werden diese durch Maßnahme b) befähigt, eigene CO₂-reduzierende Maßnahmen umzusetzen. Die Vorbildfunktion der Stadt Besigheim durch die Kommunikation eigener Aktivitäten motiviert zur Nachahmung.

Die Wirkungstiefe beider Bereiche für die zugeordneten Sektoren ist jeweils als sehr hoch anzusehen, da sie direkt auf die Verhaltensänderung der Bürgerinnen und Bürger abzielen. Durch die Vermittlung von Wissen und die Bereitstellung von Handlungsoptionen wird eine tiefgreifende Veränderung im Umgang mit Ressourcen und Mobilität angeregt.

Einfluss auf die Zielerreichung

Beide Maßnahmenbereiche sind zwingend erforderlich für eine zügige und umfassende Zielerreichung im Klimaschutz. Ohne eine sensibilisierte und aktiv beteiligte Stadtgesellschaft sowie eine transparente, proaktive Kommunikation können die Klimaschutzziele der Stadt Besigheim nicht effizient erreicht werden. Die Maßnahmen ergänzen sich gegenseitig und verstärken den Effekt.

Finanzierungsbedarf

Die Finanzierung für diese Maßnahmen ist als moderat einzuschätzen, da sie primär auf der Koordination und Nutzung bestehender Kanäle aufbauen.

Maßnahme 5: Vorbereitung auf freien CO₂-Zertifikatehandel

Worum geht es?

Der Europäische Emissionshandel (EU-ETS2) wird ab 2027 ausgeweitet, die Zuteilung der Emissionsberechtigungen wird weiter verknüpft. Durch den Einbezug von Gebäuden und Verkehr in den Zertifikatehandel sind erhöhte Preise für Brennstoffe wie Heizöl, Erdgas, Benzin und Diesel zu erwarten.⁷⁶ Die Stadt Besigheim kann darauf vorausschauend reagieren, indem sie

- a) die energetische Sanierung ihrer Gebäude vorantreibt.
- b) beim städtischen Fuhrpark verstärkt auf E-Mobilität setzt.

Ziele

- a) Zeitnahe energetische Sanierung von Gebäuden im Eigentum der Stadt Besigheim
- b) Umstellung des städtischen Fuhrparks auf Fahrzeuge mit einem elektrischen Antriebsstrang

Ausgangslage

Der Europäische (EU-ETS) und Nationale Emissionshandel (nEHS) bestehen seit 2005 bzw. 2021. Der nEHS umfasst in Deutschland seit 2021 auch die Sektoren Wärme und Gebäude, der EU-ETS bisher nicht. Seit 2021 wurde der nEHS schrittweise von einem Mindestpreis von 25 € pro t CO₂ auf 55 € pro t CO₂ erhöht. Ab 2026 werden CO₂-Zertifikate im Preiskorridor zwischen 55 € und 65 € pro t CO₂, ab dem Jahr 2027 frei gehandelt bzw. durch den frei ausgehandelten Preis des EU-ETS2 ersetzt.⁷⁷ Preissprünge nach oben sind dann möglich.

- a) Noch sind einige nicht denkmalgeschützte Gebäude im Eigentum der Stadt Besigheim nicht energetisch saniert. Sollte die Annahme eintreffen, dass ab 2027 das Heizen sukzessive teurer wird, könnte sich eine Sanierungsoffensive schneller als bisher wirtschaftlich lohnen.
- b) Die Stadt Besigheim besitzt bereits einige E-Fahrzeuge im Fuhrpark. Allerdings ist der Fuhrpark noch nicht vollständig auf E-Fahrzeuge umgestellt. Die Preisdynamik in Folge des EU-ETS2 könnte eine schnellere Amortisierung ermöglichen, insbesondere unter der Nutzung eines eigenen PV-Stromes.

Meilensteine

- a) Die Stadt Besigheim saniert ihre Gebäude energetisch im Rahmen der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel.
- b) Die Stadt Besigheim stellt sukzessive den eigenen Fuhrpark auf E-Mobilität um, sofern dies wirtschaftlich und technisch sinnvoll ist.

Bei der jeweiligen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung werden mögliche Preissprünge durch die Einführung von EU-ETS2 im Jahr 2027 berücksichtigt.

Treibhausgas-Minderungspotenzial und Wirkungstiefe

Die CO₂-Einsparungen der Maßnahmen sind ab 2027 abhängig vom dann am Zertifikate-Markt entstehenden CO₂-Preis. Je höher der CO₂-Preis steigt, desto wirtschaftlicher werden die Maßnahmen a) und b).

Die Wirkungstiefe insbesondere der Maßnahme a) ist als hoch anzusehen. Die Wirkungstiefe der Maßnahme b) ist vermutlich etwas geringer.

Einfluss auf die Zielerreichung

Basierend auf Erkenntnissen der Kommunalen Wärmeplanung ist eine zügige Zielerreichung der Maßnahme a) als hilfreich zu erachten, insbesondere als Vorbild für Privatleute und Gewerbetreibende. Diese Vorbildfunktion ergibt sich auch für die Umstellung des Fuhrparks der Maßnahme b). Aufgrund des kleinen

⁷⁶ https://www.dehst.de/DE/Themen/EU-ETS-1/EU-ETS-1-Informationen/EU-ETS-1-verstehen/eu-ets-1-verstehen_artikel.html

⁷⁷ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/der-eu-emissionshandel-wird-umfassend-reformiert>

Einflusses der kommunalen Liegenschaften auf den gesamten CO₂-Ausstoß Besigheims und Ottmarsheims (ca. 2% Anteil an den Gesamtemissionen) ist insgesamt von einem geringen Einfluss auszugehen.

Finanzierungsbedarf

Je höher der CO₂-Preis in Folge der Einführung EU-ETS2 sein wird, desto wahrscheinlicher ist die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen a) und b). Insbesondere für die Maßnahme a) ist eine kostspielige Finanzierung durch die Stadt im Rahmen der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel notwendig, um hohen Heizkosten entgegenzuwirken. Sollte der CO₂-Preis besonders hoch sein, könnte Besigheim prüfen, ob – wie in Bodelshausen – über Pyrolysekraftwerke regionale überschüssige Biomasse (Hackschnitzel vom Häckselplatz, Laub von der Straßenreinigung, Schnittgut von den Stadtgärtnern etc.) Wärme und Strom wirtschaftlich erzeugen könnte und durch die entstehende Kohle Treibhausgase gespeichert (Carbon Capture and Storage = CCS) und über den CO₂-Zertifikatehandel verkauft werden könnten.

Prüfaufträge für die Zukunft

Zur weiteren Konkretisierung und Umsetzung des Klimaschutzkonzepts sollen zusätzlich zur bisherigen Maßnahmenplanung weitere Themen genauer geprüft werden. Diese ergänzenden Prüfaufträge sollen dazu beitragen, zusätzliche Potenziale für den Klimaschutz zu erschließen, bestehende Maßnahmen zu konkretisieren oder neue Ansätze zu entwickeln.

- Aktualisierung der Treibhausgasbilanz
- Hitzeschutz bei städtischen Baumaßnahmen (Schattenplätze einrichten, Bäume pflanzen, Schwammstadt)
- Weiterer Ausbau der bestehenden Zusammenarbeit mit Partnern im Bereich nachhaltiger Tourismus
- Etablierung nachhaltiger und klimaneutraler Beschaffung und Vergabe
- Maßnahmen zur Klimawandelanpassung in Verbindung mit Förderung der Biodiversität

5. Möglichkeiten zur Beteiligung der Bürgerschaft und Kommunikation

Um das Klimaschutzkonzept und weitere Maßnahmen erfolgreich umzusetzen, ist eine fortlaufende und aktive Öffentlichkeitsarbeit unerlässlich. Die Zustimmung der Bevölkerung zu Klimaschutzmaßnahmen ist entscheidend für deren Erfolg. Die Stadt Besigheim möchte hier eine Vorreiterrolle einnehmen und ihre Klimaschutzaktivitäten über verschiedene Wege bekannt machen, um Bürgerinnen und Bürger für das Thema zu sensibilisieren und sie zu Unterstützern zu machen.

In der Kommunikation ist es wichtig, komplexe Sachverhalte verständlich zu erklären, die positiven Auswirkungen des Klimaschutzes hervorzuheben und ihn als eine gemeinsame Aufgabe darzustellen, die idealerweise auch Freude bereitet und leicht zu bewältigen ist. Erfolge müssen messbar und transparent gemacht werden. Bei Veranstaltungen und Projekten sollen alle Interessierten willkommen sein und die Möglichkeit zur Mitgestaltung betont werden.

Für die Kommunikation sollten alle verfügbaren städtischen Kanäle genutzt werden. Dazu gehören Online-Medien wie die städtische Homepage, auf der aktuelle Informationen zu Klimaschutzthemen gut sichtbar und gebündelt präsentiert werden sollten. Auch soziale Medien können genutzt werden.

Eine Visualisierung über bspw. einen Klimafortschrittsbalken bietet sich als eine transparente Informationsquelle für das Erreichte an und zeigt auf, was noch zu tun ist an. Ebenso wichtig sind Offline-Kanäle wie die örtliche Presse oder Ähnliches. Je nach Zielgruppe können Flyer und Plakate ergänzend eingesetzt werden. Erfolge der städtischen Klimaschutzbemühungen, wie neue Photovoltaikanlagen oder Wärmenetzanschlüsse, sollten in öffentlichen Gebäuden sichtbar gemacht werden, um zu motivieren. Regelmäßige Pressearbeit und die Information politischer Gremien können die überregionale Berichterstattung fördern.

Grundsätzlich ist die Einbindung aller wichtigen Akteure vor Ort aus Politik, Wirtschaft, Verwaltung, Verbänden, Wissenschaft und der Bevölkerung sicherzustellen. Je nach Thema wird die Zusammenarbeit mit anderen Städten und Gemeinden, dem Landkreis, Bildungseinrichtungen, Wohnungsbaugesellschaften, der Industrie, dem Handel, der Land- und Forstwirtschaft, NGOs, Vereinen und Einzelpersonen (als Hausbesitzerinnen und -besitzer, Mietende, Pendlerinnen und Pendler oder Konsumenten) gesucht werden. Es wäre besonders wirkungsvoll, wenn sich diese Akteure öffentlich zu den Klimaschutzbemühungen der Stadt Besigheim bekennen und mitwirken, um Klimaschutz als eine machbare, gemeinschaftliche Aufgabe über alle Bereiche hinweg zu vermitteln.

Die konsequente Verwendung eines städtischen Klimaschutzlogos für alle Einzelmaßnahmen und die gesamte Klimaschutzkommunikation würde die Einheitlichkeit stärken, was eine Bündelung der Aktivitäten und eine Steigerung des Wiedererkennungswertes erzeugen würde. Klimaschutz sollte zudem als positiver Faktor für das Standortmarketing von Besigheim dienen, da Klimaschutzmaßnahmen die regionale Wirtschaft ankurbeln können. Dies geschieht beispielsweise durch den Ausbau lokaler Energieerzeugung, die Einbindung regionaler Akteure und die mögliche Entstehung neuer Dienstleistungsangebote vor Ort.

Für Klimaschutzaktionen und -kampagnen gibt es vielfältige Möglichkeiten, wie beispielsweise Wettbewerbe oder Challenges, oder Energiesparwettbewerbe für Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Institutionen oder andere Gruppen. Einige Maßnahmen des vorliegenden Klimaschutzkonzepts enthalten bereits konkrete Empfehlungen für Öffentlichkeitsarbeit und Kampagnenplanung, wie das Unternehmerfrühstück zur PV-Offensive.

Ebenso entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ist die verwaltungsinterne Verankerung von Klimaschutzaufgaben und die fachbereichsübergreifende Zusammenarbeit. Den Klimaschutzprozess in Besigheim und Ottmarsheim gezielt voranzutreiben, zu koordinieren, in die Zuständigkeit der einzelnen Fachbereiche zu geben und das Erreichen der Ziele zu dokumentieren, ist eine der Hauptaufgaben des Klimaschutzmanagements.

6. Controlling der Maßnahmen

Um sicherzustellen, dass die Klimaschutzmaßnahmen greifen und rechtzeitig Kurskorrekturen vorgenommen werden können, ist eine regelmäßige Überprüfung des Fortschritts unerlässlich. Die Stadt Besigheim sollte daher jährlich nicht mehr nur über den Umsetzungsstand hinsichtlich kommunaler Liegenschaften berichten. Da die kommunalen Liegenschaften lediglich rund zwei Prozent des gesamten CO₂-Ausstoßes verursachen, sollte der Fokus auf die Minderung der verbleibenden 98 % gelegt werden.

Zu diesem Zweck sollte ein jährlicher Sachstandsbericht im Gemeinderat präsentiert werden, der die Fortschritte darstellt und Handlungsbedarfe aufzeigt. Zusätzlich ist es wichtig, ca. alle fünf Jahre eine Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz mithilfe von BICO2 BW durchzuführen (Fortschreibung spätestens 2030). So können die Entwicklungen im Vergleich zu früheren Jahren sowie zum Landes- und Bundesdurchschnitt analysiert und gegebenenfalls Anpassungen vorgenommen werden.

Auch das kommunale Energiemanagement und die erzielten Einsparungen sollten weiterhin jährlich im Gemeinderat durch einen Energiebericht präsentiert werden, um die Fortschritte bei Optimierungs- und Sanierungsarbeiten regelmäßig zu kontrollieren.

Darüber hinaus sollte das Klimaschutzkonzept nach etwa fünf Jahren umfassend überprüft und weiterentwickelt werden. Ziel ist es, die Realisierbarkeit der gesteckten Ziele zu bewerten, gegebenenfalls mit neuen oder zusätzlichen Maßnahmen zu reagieren und die sich schnell ändernden politischen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Für eine effektive Steuerung und Überwachung der Klimaschutzaktivitäten empfiehlt sich eine öffentlich zugängliche Visualisierung der Fortschritte in Besigheim und Ottmarsheim.

7. Zusammenfassung und Ausblick

Schneller als die Positivszenarien der Klimamodelle prognostizierten,⁷⁸ befindet sich die Welt, aber auch Besigheim und Ottmarsheim, bereits jetzt bei einer menschengemachten Klimaerhitzung von über 1,5 °C im Vergleich zum vorindustriellen Zeitraum.⁷⁹ Dieser Temperaturanstieg zeigt bereits Auswirkungen durch extreme Wetterereignisse.⁸⁰ Eine weitere Erhöhung über diese 1,5 °C-Schwelle gilt in den Klimawissenschaften als Wert, der Klimakipppunkte wahrscheinlich werden lässt.⁸¹ Wenn beispielsweise der Permafrostboden auftaut und dadurch große Mengen CO₂ freisetzt, sind Kaskaden von nicht voraussagbaren Folgen erwartbar.

Um dieser weltweiten Gefahr zu begegnen wurde das Klimaschutzabkommen in Paris 2015 verabschiedet. Es verpflichtet die Länder zum Handeln und dem Erlass entsprechender Gesetze. Hieraus ist die gesetzliche Verpflichtung zur Klimaneutralität 2040 für Besigheim und Ottmarsheim entstanden.

Die Stadtverwaltung ist entschlossen, schnell zu handeln und die geplanten Maßnahmen gemäß den neuesten Erkenntnissen der Klimawissenschaften umzusetzen. Bei einigen Herausforderungen ist die Kommune jedoch auf veränderte klimapolitische Rahmenbedingungen angewiesen. Hier sind wichtige Entscheidungen auf EU-, Bundes- und Landesebene notwendig, um bspw. die Finanzierung zu unterstützen, die Umsetzung zu fördern oder die Handhabung zu erleichtern.

Besigheim und Ottmarsheim haben mit dem Klimaschutzkonzept nun Klarheit darüber, wieviel Energie genutzt und CO₂ ausgestoßen wird. Klarheit besteht auch darin, wo Potenziale bestehen, um zukünftig auf nachhaltige Energie zu setzen. Die abgeleiteten Maßnahmen konkretisieren diese Potenziale. Und sie machen deutlich: Besigheim und Ottmarsheim können ihren gesetzlichen Verpflichtungen gerecht werden.

Hierzu sind Veränderungen notwendig. Große Hebel sind eine nachhaltige Wärmegewinnung (kommunale Wärmeplanung und Nutzung von Wärmepumpen), effizientere Nutzung der Energie (z. B. Dämmung von Gebäuden) und erneuerbare Erzeugung von Energie (z. B. durch Agri-PV). Eine solche Umstellung ist mit (u. a. finanziellem) Aufwand verbunden. Oft jedoch sparen die Maßnahmen auch Geld ein oder erhöhen die Einnahmen. Nicht selten sind damit auch Nebeneffekte verbunden, die das Leben angenehmer werden lassen, sei es ein gesünderes oder ruhigeres Leben. Konkrete, zielgerichtete und machbare Veränderungen, die das Leben – auch künftiger Generationen – verbessern.

⁷⁸ <https://www.anthesisgroup.com/insights/five-future-scenarios-ar6-ipcc/>

⁷⁹ https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf

⁸⁰ https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SummaryForAll_German.pdf

⁸¹ https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf