



Strom aus Erneuerbaren Energien 2024

im Landkreis Freising / Daten 2008-2022

- ➔ Sonne und Wind erzeugen 13,8 % mehr Strom
- ➔ 71,0 % Erneuerbare Energien (-8,2 %)
- ➔ 11 von 24 Gemeinden erreichen 100 %
- ➔ 5 von 24 Gemeinden erreichen 225 %
- ❗ Solar- und Windstrom erreichen erst $\frac{1}{6}$ des notwendigen Bedarfs

Neue Kapitel:

- ÖPNV – Schlüssel für die Verkehrswende
- Elektromobilität
- Bauen und Sanieren – ohne Erdöl und Erdgas
- Moorschutz im Landkreis – Spitzenforschung und Praxis
- Bürger Energie Genossenschaft – Freisinger Land



Strom aus Erneuerbaren Energien 2024

im Landkreis Freising / Daten 2008-2022

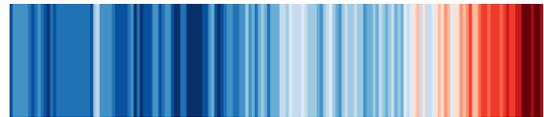
- ➔ Sonne und Wind erzeugen 13,8 % mehr Strom
- ➔ 71,0 % Erneuerbare Energien (-8,2 %)
- ➔ 11 von 24 Gemeinden erreichen 100 %
- ➔ 5 von 24 Gemeinden erreichen 225 %
- ⚠ Solar- und Windstrom erreichen erst $\frac{1}{6}$ des notwendigen Bedarfs

Neue Kapitel:

- ÖPNV – Schlüssel für die Verkehrswende
- Elektromobilität
- Bauen und Sanieren – ohne Erdöl und Erdgas
- Moorschutz im Landkreis – Spitzenforschung und Praxis
- Bürger Energie Genossenschaft – Freisinger Land

Inhaltsverzeichnis

Die 100 %-Gemeinden im Landkreis Freising	5
Vorwort des Landrats	6
Vorwort der Solarregion Freisinger Land.....	7
1. Hinweis: Ausgabe 2024 als Update zur Ausgabe 2022.....	8
2. Klimawandel – Update 2024	10
3. Entwicklung der Erneuerbaren Energien 2023	12
4. Weitere Entwicklungen im Landkreis 2022 / 2023	13
5. ÖPNV – Schlüssel für die Verkehrswende	14
6. Elektromobilität	16
7. Bauen und Sanieren – ohne Erdöl und Erdgas	18
8. Moorschutz im Landkreis – Spitzenforschung und Praxis	20
9. Bürger Energie Genossenschaft – Freisinger Land eG.....	21
10. Stand der Zielerreichung „Strom“ im Landkreis Freising	22
Landkreis Freising.....	23
Landkreisgrafiken für die Jahre 2008 bis 2022	24
Übersicht der Gemeinden im Landkreis Freising	25
Allershausen	26
Attenkirchen.....	27
Au i. d. Hallertau.....	28
Eching	29
Fahrenzhausen	30
Flughafen München	31
Freising	32
Gammelsdorf.....	33
Haag a. d. Amper	34
Hallbergmoos	35
Hohenkammer	36
Hörgertshausen.....	37
Kirchdorf a. d. Amper	38
Kranzberg	39
Langenbach	40
Marzling.....	41
Mauern.....	42
Moosburg a. d. Isar.....	43
Nandlstadt.....	44
Neufahrn	45
Paunzhausen	46
Rudelzhausen	47
Wang	48
Wolfersdorf	49
Zolling	50
Kraftwerk Zolling	51
11. Erläuterungen zu den Landkreis- und Gemeindeseiten	52
12. Der Landkreisbeschluss: 100 % Erneuerbare Energien bis 2035.....	54



1850 mittlere Oberflächentemperatur der Erde 2021

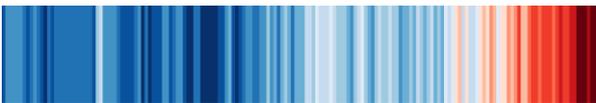
Die 100 %-Gemeinden im Landkreis Freising



Foto: Ehrung der Gemeinden im Landratsamt am 29.3.2023

Landrat Helmut Petz (Schirmherr der „Solarregion Freisinger Land“) und Dr. Andreas Horn (Sonnenkraft Freising) überreichten bei der Ehrung 2023 im Namen der „Solarregion Freisinger Land“ die 100 %- und 225 %-Urkunden an die Vertreter der Gemeinden:

(v.l.) zweiter Bürgermeister Georg Hadersdorfer (Moosburg), Bürgermeister Uwe Gerlsbeck (Kirchdorf), Klimaschutzmanagerin Melanie Falkenstein (Moosburg), Bürgermeister Michael Krumbucher (Rudelzhausen), Bürgermeister Anton Geier (Haag), Bürgermeister Johann Daniel (Paunzhausen), Bürgermeisterin Raimunda Menzel (Gammelsdorf), Landrat Helmut Petz, Energiereferent Manfred Drobny (Freising), Bürgermeister Matthias Kern (Attenkirchen), Dr. Thomas Kerscher und Bürgermeister Markus Stöber (beide Wang), Bürgermeister Hermann Hammerl (Kranzberg), Bürgermeister Helmut Priller (Zolling), zweiter Bürgermeister Andreas Karl (Fahrenzhausen), Dr. Andreas Horn (Sonnenkraft Freising) und Bürgermeister Mario Andreas Berti (Hohenkammer).



Die Wärmestreifen von Ed Hawkins von Climate Lab Book zeigen von links nach rechts die globale Jahresmitteltemperatur der Erde von 1850 bis 2021.

Unsere 11 geehrten Gemeinden 2024

In diesen 11 der 24 Gemeinden des Landkreises wurde 2022 mehr Strom aus Erneuerbaren Energien (EE) erzeugt als in diesen insgesamt verbraucht wurde:

11 x

im Landkreis

5x

Attenkirchen
Fahrenzhausen
Gammelsdorf
Haag a.d. Amper
Hohenkammer
Kirchdorf
Kranzberg
Paunzhausen
Rudelzhausen
Wang
Zolling

Die fünf **grün gekennzeichneten Gemeinden** erreichten mehr als 225 % bezogen auf ihren Stromverbrauch 2019. Paunzhausen kommt neu hinzu, dafür konnte Moosburg die 100 % nicht halten. Haag und Kranzberg verfehlten die 225 % dieses Jahr knapp.

100 %- bzw. 225 %-Gemeinde (Strom)

Unter einer 100 %-Gemeinde verstehen wir eine Gemeinde, die im Berichtsjahr mehr Strom aus EE erzeugt, als sie insgesamt verbraucht.

Die 225 %, bezogen auf den Strombedarf von 2019, sind eine Hochrechnung auf den Gesamtstrombedarf der Gemeinde nach Erreichen der vollständigen Energiewende.

Impressum

Herausgeber:
 Landratsamt Freising
 Landshuter Str. 31, 85356 Freising
www.kreis-freising.de, presse@kreis-fs.de
 März 2024

Redaktion:
 Andreas Henze, Sonnenkraft Freising e.V.
 Raimund Becher, Solarfreunde Moosburg e.V.

Wir danken allen, die an der Broschüre mitgewirkt haben: Prof. Dr. Matthias Drösler, Max Häser, Werner Hillebrand-Hansen, Ivan Mikan, Ella Papp, Daniel Siflinger, Hans Stanglmair, Robert Stangl und Moritz Strey.

Umschlag: Kathrin Smeets, freiStil Grafikstudio
 Layout: Andrea Henze, Sonnenkraft Freising e.V.
 Umweltfreundlich gedruckt auf 100 % Recyclingpapier
 Druck: Kastner AG, Wolnzach
 Auflage: 2.800 Stück





Vorwort des Landrats



Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger, die Folgen des Klimawandels sind auch bei uns nicht mehr zu übersehen: Überschwemmungen, extreme Trockenheit, Hitzewellen, Dürreperioden, Wirbelstürme und andere Extremwetterereignisse. Es wird zwar immer noch darüber gestritten, mit welchen Mitteln diesen Veränderungen entgegenzuwirken ist und wer dafür verantwortlich ist. Die Notwendigkeit der Energiewende an sich wird aber kaum mehr in Zweifel gezogen.

Wir im Landkreis Freising stellen uns dieser Verantwortung. Viele Landkreiskommunen treiben mittlerweile mit Engagement die Energiewende voran. Das Landratsamt und der Landkreis Freising unterstützen sie dabei nach Kräften. Wir beraten unsere Städte und Gemeinden rechtlich und fachlich, haben Potentialflächenanalysen erstellen lassen, wirken bei der Ausweisung von Vorranggebieten für Windenergieanlagen durch den Regionalen Planungsverband mit und haben in eigener Zuständigkeit schweren Herzens sogar die Möglichkeit geschaffen, unter eng begrenzten Voraussetzungen Freiflächen-PV-Anlagen in Landschaftsschutzgebieten zu errichten – für eine Übergangszeit, damit die Energiewende rechtzeitig gelingen kann. Flankierend treiben wir die Mobilitätswende voran, überdenken unseren Energieverbrauch und tun auch alles Sonstige, um die Erderwärmung zu verlangsamen.

Hervorragende Mitstreiter bei der Verwirklichung unserer Klimaschutzziele sind die Arbeitsgruppen, die aus unserer ersten Klimakonferenz im Mai 2022 hervorgegangen sind und die zusammen mit dem Landratsamt bereits mehrere Aktionen und Veranstaltungen zum Thema auf die Beine gestellt haben.

Im Juni vergangenen Jahres haben wir eine zweite Klimakonferenz organisiert, die sich dem Thema „Forst- und Landwirtschaft und Energie“ widmete. Die Energiewende bietet viele neue Möglichkeiten, den vom Klimawandel besonders betroffenen Forst- und Landwirten ihre Existenz zu sichern und ihre Abhängigkeit von importierten und klimaschädlichen fossilen Energieträgern zu mindern.

Aber es gibt immer wieder neue Herausforderungen für eine schnelle Umsetzung der Energiewende. Aktuell beschäftigen uns die Themen Netzausbau und Einspeisemöglichkeiten sowie die viel zu lange Dauer von Genehmigungsverfahren. Beim Netzausbau möchte der Landkreis die Akteure zusammenbringen und mit einer Art „Energienutzungsplanung“ unterstützen. Sehr hilfreich hierfür war das Treffen von Kommunen, Erzeugern und Netzbetreibern Ende 2023 im Landratsamt. Genehmigungsverfahren, z.B. für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen, müssen durch den Abbau überbordender Verfahrensanforderungen dringend verschlankt und verkürzt werden.

Seit August 2023 hat das Landratsamt einen Klimaschutzmanager mit der Aufgabe, ein Klimaschutzkonzept für den Landkreis zu entwickeln. Ab März 2024 wird uns auch ein Klimaanpassungsmanager zur Verfügung stehen, der sich der Erarbeitung eines Klimaanpassungskonzepts widmen wird. Die beiden Stellen werden staatlich gefördert.

Großartige Unterstützung bei der Energiewende kommt auch von der Solarregion Freisinger Land, die unsere Kommunalpolitik und unsere Verwaltung bei dieser Jahrhundertaufgabe mit ihrer Expertise seit vielen Jahren begleitet und inspiriert. Die Strombrochure, die in diesem Jahr in elfter Auflage erscheint, ist dafür das beste Beispiel. Sie ist nicht nur für die Experten und von der Energiewende begeisterte Leser eine Fundgrube, sondern auch für viele Bürgerinnen und Bürger eine gern aufgegriffene Informationsquelle. Dafür ein herzlicher Dank an die Autoren!

Der Kreistag des Landkreises Freising hatte sich in seinem legendären Energiewendebeschluss aus dem Jahr 2007 das Ziel gesetzt, den gesamten Landkreis bis spätestens zum Jahr 2035 vollständig mit erneuerbaren Energien zu versorgen. Dieses Ziel ist ambitioniert, aber zu schaffen. Ich bin zuversichtlich, dass wir diese Aufgabe unter Bündelung aller Kräfte stemmen werden.

Helmut Petz

Landrat des Landkreises Freising
Schirmherr der Solarregion Freisinger Land



Vorwort der Solarregion Freisinger Land

Liebe Leserinnen und Leser!

Diese 11. Ausgabe der Broschüre bringt Sie wieder auf den neuesten Stand mit vielen guten Nachrichten zu Energiewende und Klimaschutz im Landkreis Freising. Einzelheiten zu den deutlichen Fortschritten enthalten die Fachkapitel.

Wir erleben auf der einen Seite Unvernunft und Egoismus in seiner nahezu größtmöglichen Ausprägung in Form von Kriegen und vor allem einem scheinbar beharrenden „Weiter so“ bei der Nutzung fossiler Energien mit der Konsequenz, dass 2023 die Erwärmung sprunghaft auf über 1,5° C angestiegen ist. Erstmals wurde die gesetzte Grenze des Pariser Klimaschutzabkommens – zumindest für ein einzelnes Jahr – überschritten.

Auf der anderen Seite wandelt sich die Welt schneller, als es viele von uns auch nur erahnen:

Die Treibhausgasemissionen steigen nicht mehr ungebremst weiter. Weltweit wurde letztes Jahr erstmals mehr Photovoltaik in einem Jahr zugebaut, als Atomkraftwerksleistung in Summe vorhanden ist. 2022 waren 13,7 Mio. Menschen und damit eine Million mehr als im Vorjahr im Bereich der Erneuerbaren Energien beschäftigt. Weltweit jeder achte Neuwagen war ein reines Batterie-Elektroauto. Auch in Deutschland wurden 2023 mit 14 GW_p fast doppelt so viel Photovoltaikanlagen zugebaut als im bisherigen Rekordjahr 2012 und die Ausschreibungen der Bundesnetzagentur für große Photovoltaikanlagen sind stark überzeichnet. So wurden im Januar „nur“ 1,6 Mio. kW_p der angebotenen 5,5 Mio. kW_p von der Bundesnetzagentur bezuschlagt – ein Umstand, der auch Korrekturbedarf aufzeigt.

Auch im Landkreis erhöhte sich die Solarstromproduktion im Jahr 2022 um 13 % und konnte damit die deutlich reduzierte Stromerzeugung aus den Wasserkraftwerken und den beiden Biomassekraftwerken teilweise kompensieren. Trotz gesunkener EE-Quote wagen wir die Aussage: Der Blick nach vorn gibt Anlass zu Optimismus.

Wenn wir uns und unseren Kindern zumindest die Chance auf eine lebenswerte Welt erhalten wollen, so sind wir mit all unseren Entscheidungen – den kleinen wie den großen – gefragt und in der Verantwortung. Wir bestimmen, wie die Zukunft auf unserem Planeten aussehen wird: beim täglichen Einkauf, beim Kauf eines Autos, einer Heizung und beim nächsten Urlaub. Aber auch bei den nächsten Wahlen entscheiden wir, ob wir den einfachen „Scheinlösungen“ der Populisten auf den Leim gehen und der Illusion glauben wollen, unser „fossiles“ Leben könne einfach so weitergehen.

Die Lösungen werden uns bekanntlich nicht geschenkt, aber sie sind möglich, wenn wir alle – Kommunen, Bürgerinnen und Bürger sowie Betriebe – schnell und beherzt handeln und gute Entscheidungen treffen:



- Schlüsselrolle der Kommunen und Bürgerenergie: aktiv besetzen, stärken und u.U. verteidigen
- Solar- und Windenergieanlagen sowie Stromnetze sofort ausbauen, um die „225 %“ zu erreichen
- kommunale Investitionen, die Treibhausgasemissionen nach sich ziehen, unterlassen
- Treibhausgasemissionen aus bestehenden Anlagen schnellstmöglich reduzieren und im Weiteren komplett vermeiden
- weitere Klimaschutzansätze umsetzen (z.B. Energieeinsparung, Wald- und Moorschutz, Ernährung)
- Bürger als Akteure und Fachkräfte gewinnen
- Akzeptanz und Umsetzung durch Transparenz, Dialog, faire Lösungen, finanzielle Beteiligung und Förderprogramme erreichen

Die Entscheidung, ob wir in Zukunft auf einem „heißen Planeten“ mit all den Hitze- und Dürreperioden, den Sturm- und Überschwemmungskatastrophen weltweit, aber auch in Deutschland leben – entscheiden wir in den nächsten Jahren.

Es ist unsere Aufgabe. Ihre und meine. Hier und jetzt.

Für Ihre Taten danke ich Ihnen im Namen der Solarregion Freisinger Land und der künftigen Generationen.

Andreas Henze
für Ihr Solarregion-Team

1. Hinweis: Ausgabe 2024 als Update zur Ausgabe 2022 und 2023



Die vorliegende Ausgabe der Broschüre fällt in eine Phase mit besonders hoher Dynamik im Energiebereich und sehr starker Arbeitsbelastung. Aus diesem Grund haben wir uns entschlossen, die Ausgabe 2024 zu beschränken. In der neuen Broschüre finden Sie:

- die wichtigsten Neuigkeiten seit der letzten Ausgabe
- ausgewählte Fachkapitel
- konkrete Schlussfolgerungen für die Gemeinden und den Landkreis

Nachstehend finden Sie

- ein Update zu dem Themenkomplex Klimawandel, Klimaschutz und Klimaanpassung
- ein Update zu den Erneuerbaren Energien
- die Auswertung der EE-Stromerzeugung in den Gemeinden und im Landkreis
- wesentliche Aktivitäten des Landkreises

Vollständig überarbeitet und wieder aufgenommen wurden die Kapitel zu den Sektoren Verkehr (ÖPNV, Elektromobilität) und Gebäude (Bauen und Sanieren) sowie das Kapitel zur Bürger Energie Genossenschaft – Freisinger Land.

Ganz neu ist das Kapitel zum Moorschutz im Landkreis: Spitzenforschung und Praxis.

Folgende Kapitel aus der Ausgabe 2022¹ sind nach wie vor weitestgehend gültig:

Die nachstehend kurz angerissenen, nicht aktualisierten Kapitel können Sie weiterhin verwenden. Bitte beachten Sie jedoch ggf. geänderte Rahmenbedingungen:

- wirtschaftlich: erhöhte Attraktivität von EE-Eigenverbrauch und Einsparung als bisher aufgrund höherer Strompreise
- rechtlich: geänderte Rechtslagen u.a. bei Photovoltaik (PV)- und Windenergie sowie Gebäudebeheizung und PKWs mit Verbrennungsmotor
- politisch: u.a. höhere Zielvorgaben zum EE-Ausbau sowie neue Förderprogramme für Kommunen

1 Verantwortung übernehmen

Ein für die Menschheit existenziell bedrohlicher Klimawandel kann nur abgewendet werden, wenn alle – von der Einzelperson über Firmen und Vereine bis zur öffentlichen Hand – Verantwortung übernehmen, für sich selbst und für die Gesellschaft. Sowohl auf der Handlungsebene als auch auf der Regelebene gibt es dafür zahlreiche Ansatzpunkte. 2022 zeigte sich, dass die Energiekonzerne seit Jahrzehnten über die Folgen der fossilen Energie Bescheid wussten, jedoch stattdessen den Klimaschutz in Politik, Wissenschaft und Gesellschaft aktiv behindert und diskreditiert haben.

2 Klimawandel und Klimaschutz – ein Überblick

Komprimiert und allgemein verständlich werden die wichtigsten Zusammenhänge im Hinblick auf Klima und Klimawandel sowie zu Auswirkungen und Gegenmaßnahmen dargestellt.

3 Treibhausgase – Ursachen für den Treibhauseffekt

CO₂ aus der Verbrennung fossiler Energieträger ist der mit weitem Abstand größte Verursacher der globalen Erwärmung. Extreme Hitze, Trockenheit und Brände setzen aber auch den natürlichen Kohlenstoffspeichern (u.a. Wälder, Moore) immer stärker zu, so dass Senken zu Quellen werden können. Da zum Ausgleich der verbleibenden Treibhausgas(THG)-Emissionen sogar noch wesentlich umfangreichere Senken als bisher gebraucht werden, entsteht hier eine neue Klimaschutz-Lücke.

4 Aussagen des Weltklimarates zu Klimawandel-Szenarien, Auswirkungen und Anpassung

In regelmäßigen Sachstandsberichten und in Sonderberichten beschreibt der Weltklimarat (IPCC) auf der Basis unterschiedlich starker Szenarien die physikalischen Grundlagen, die Auswirkungen sowie Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen. Das zur Einhaltung des Pariser Klimaabkommens verfügbare THG-Restbudget schwindet sehr rasch, da die Emissionen immer noch zunehmen und sich die THG-Menge somit weiter in der Atmosphäre anreichert. Der Menschheit läuft die Zeit davon! Bei einer linearen Absenkung auf Null (Klima-Neutralität) verbleiben nur noch 11 Jahre (bis 2035), um das 1,5-Grad-Ziel mit 67-prozentiger Wahrscheinlichkeit zu erreichen (www.mcc-berlin.net).

6 Klimaschutzbeschluss Bundesverfassungsgericht

2021 verlieh das höchste deutsche Gericht dem Klimaschutz für die Zukunft der jungen Generationen eine viel höhere Bedeutung als zuvor und die Wirkung ist spürbar, wenngleich noch nicht ausreichend. Weitere Klagen gegen Hauptemittenten hatten noch keinen Erfolg. Nunmehr wurde bekannt, wie gut und frühzeitig die Ölkonzerne Bescheid wussten – und wie sie den Klimaschutz trotzdem absichtlich behinderten (siehe Kap. 2).

¹ <https://www.kreis-freising.de/energieerzeugung.html>



8 Studienlage zur Energiewende

Es besteht breite Übereinstimmung, dass eine vollständige Dekarbonisierung nicht nur notwendig, sondern auch machbar ist. Den Großteil des dafür benötigten Stroms wird Solar- und Windenergie liefern. Unterschiede in den Schlussfolgerungen hängen von der Höhe der Wasserstoffimporte sowie dem Verhältnis von Wind- zu Solarstrom ab. Dabei kann Wasserstoff theoretisch in allen Sektoren eingesetzt werden. Wegen hoher Umwandlungsverluste und eines marginalen Angebotes wird er absehbar hauptsächlich dort verwendet werden, wo er unverzichtbar ist (z.B. für industrielle Prozesse).

9 Energiewende im Ganzen denken (Sektorkopplung)

Strom, Wärme und Mobilität wachsen immer mehr zusammen. Sie basieren letztlich weitgehend auf EE-Strom und werden mit biogenen und EE-basierten Gasen (Wasserstoff, Methan), Flüssigkeiten (E-Fuels, Pflanzenöl), Feststoffen (Holz), Speicher sowie Lastmanagement ausbalanciert. Die höhere Effektivität von EE-Strom gegenüber fossilen Energien halbiert in etwa den Gesamtenergiebedarf trotz steigendem EE-Strombedarf.

12 Photovoltaik – Strom selbst erzeugen

Solarstrom ist mittlerweile einfach zu produzieren und viel preiswerter als Strom aus dem Netz und stößt deshalb auf immer mehr Interesse, zunehmend auch für multifunktionale Zwecke (u.a. Agri-PV, Moor-PV, Floating-PV, Parkplatz-PV, Balkon-PV). Thematisierte bürokratische Lasten wurden z.T. erheblich reduziert und waren Thema in der Ausgabe 2023, Kapitel 4.

Der PV-Zubau in Deutschland ist 2023 auf Rekordniveau gestiegen (1 Mio. neue PV-Anlagen mit insgesamt 14 GWp Leistung). Das für Frühjahr 2024 angekündigte Gesetz „Solarpaket I“ des Bundes dürfte weiteren Schwung verleihen. Ein Risiko bleibt die extreme Importabhängigkeit von China bei der Herstellung dieser strategisch wichtigen Produkte.

13 Windenergie

Dank technischer Weiterentwicklung kann auch im Landkreis die Windenergie seit rund 10 Jahren sinnvoll und verträglich genutzt werden. Gemeinden können für Akzeptanz werben (z.B. durch Besichtigungen) sowie Teilflächennutzungs- oder Bebauungspläne für Windenergie aufstellen.

14 Natur- und Klimaschutz: Konflikt oder Synergie?

Zum Überleben brauchen wir beides: den Erhalt der biologischen Vielfalt und die Abwehr eines verhängnisvollen Klimawandels. Ohne schnellen und wirksamen Klimaschutz droht allerdings für viele Arten das Aus.

Von daher sollten (und können) wir beim Ausbau der EE die hohen Synergiepotenziale nutzen und unvermeidbare Nebenwirkungen vermeiden.

15 Energieeffizienz und Energieeinsparung

Bei weniger Verbrauch gelingt die Energiewende schneller, billiger und mit weniger Nebenwirkungen. Allerdings zeigte 2022 der Ukraine-Krieg, dass der „Faktor Mensch“ den größten Einfluss auf die Entwicklung des Verbrauchs hat – im Guten wie im Schlechten.

16 Aktivitäten zur Energiewende im Landkreis

Die Klimaschutzmanager des Landkreises und der Gemeinden sind Ansprechpartner für die Umsetzung der Klimaschutzkonzepte. Neu als Klimaschutzmanager eingestellt wurden Daniel Siflinger vom Landkreis sowie Dominik Schwindl von Hallbergmoos.

21 Energiewende im Landkreis – notwendiger Ausbau von PV und Wind

Die vollständige Dekarbonisierung erfordert deutlich mehr Strom als bisher. Der Landkreis kann ihn durch den Zubau von ca. 35 Windrädern, 500 ha PV-Freiflächenanlagen sowie einer Verdreifachung der PV-Dächer erzeugen. Ländliche Gemeinden können wirtschaftlich überproportional profitieren (siehe Kap. 4).

24 Empfehlungen für Landkreis und Gemeinden

Kommunen nehmen viele ganz verschiedene Rollen ein, u.a. als Behörde, Planungsträger, Besitzer von Gebäuden und Einrichtungen oder „Motor“ der Gesellschaft und Wirtschaft. In jeder Rolle können sie auf vielerlei Weise zu Treibhausgas- und Energieeinsparung sowie zum Ausbau der EE beitragen.

25 Erneuerbare Energien: Wirtschaftsleistung und Nachhaltigkeit

Die Energiewende löst erhebliche wirtschaftliche Impulse aus und schützt sozial Schwächere sowie Betriebe vor den Risiken steigender fossiler Energiepreise bei gleichzeitig geringeren ökologischen Nebenwirkungen, sobald die Rückzahlung über das Klimageld realisiert ist. So beliefen sich die zu versteuernden Einnahmen aller EE im Landkreis 2020 auf rund 100 Mio. €. Hinzu kamen vermiedene Stromimporte im Wert von 23 Mio. €.

27 Solarregion Freisinger Land

Die vollständige Umstellung auf 100 % Erneuerbare Energien war einst eine Vision der Solarvereine Sonnenkraft Freising und Solarfreunde Moosburg. Nun könnte sie durch das gemeinsame Handeln von Hausbesitzern und Bauwilligen, Landwirten und Waldbesitzern, Hallen- und Fabrikbesitzern, innovativen Betrieben, Bildungseinrichtungen, Verwaltungen und Politik relativ rasch Realität werden.

2. Klimawandel – Update

Der Klimawandel erklärt in fünf Sätzen:

***Er ist echt.
Wir sind schuld.
Die Experten sind sich einig.
Er wird schlimmer.
Es gibt Hoffnung.***

Nachstehend finden Sie wichtige Neuigkeiten sowie Schlussfolgerungen zum Klimawandel für unseren Landkreis und die Gemeinden:

Fossiler CO₂-Ausstoß steigt auch 2023 weiter an

Die weltweiten fossilen CO₂-Emissionen sind trotz Klimaschutzzusagen weiter – auf 36,8 Mrd. t – angestiegen. Das THG-Restbudget für die Einhaltung der 1,5 Grad-Obergrenze reicht bei heutigen Emissionen nur noch 5,5 Jahre², bei linearer Absenkung auf Null noch 11 Jahre.

In Deutschland verfehlen die Sektoren Verkehr und Gebäude erneut die gesetzlichen Klimaschutzziele. Der Energie- und Industriesektor sparen durch den EE-Zubau sowie einer schwächeren Konjunktur viel CO₂ ein.

Ursachen des Klimawandels: War es Vorsatz?

2022 stellte sich heraus, dass die Ölindustrie schon seit den 1970er Jahren von ihren eigenen Wissenschaftlern sehr genau über die verheerenden Auswirkungen der Verbrennung fossiler Energieträger informiert wurde. Diese Erkenntnisse wurden zum Schutz des eigenen Geschäftsmodells unter Verschluss gehalten und die unabhängige Klimaforschung mit hohem Aufwand systematisch diskreditiert³. Juristisch wurden der Klimawandel und seine Folgen also billigend in Kauf genommen (bedingter Vorsatz) und vertuscht.

Klimawandel 2023 – wieder ein Jahr der Extreme

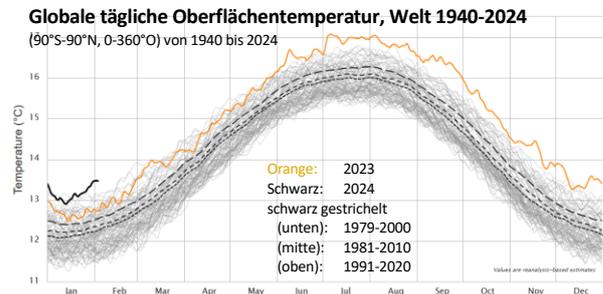
Die globale Erwärmung ist 2023 sprunghaft auf den Rekordwert von nunmehr +1,45 Grad gestiegen. Mitursächlich ist der periodische El Niño-Effekt.

Besonders stark betroffen war der Mittelmeerraum: einerseits extreme Hitze und Waldbrände, andererseits enorme Starkregen, Muren und Überflutungen. In Griechenland geschah beides.

In Deutschland verursachten Wetterextreme 4,9 Mrd. € versicherte Schäden. Große Waldbrände ereigneten sich u.a. in Brandenburg. Ein Schneesturm im Dezember legte Deutschland tagelang lahm und zeigt unsere Anfälligkeit. Die seit 2018 herrschende ausgeprägte Trockenheit wurde von zahlreichen, teils sehr intensiven Regenfällen abgelöst. Die Niederschläge in Deutschland lagen mit rund 958 Litern pro Quadratmeter rund 20 % über dem Mittelwert von 1991 bis 2020 (791 l/m²).

² <https://www.mcc-berlin.net/forschung/co2-budget.html>

³ <https://www.sueddeutsche.de/wissen/total-klimawandel-klimakrise-emissionen-exxon-shell-1.5457240?reduced=true>



Grafik: Rekordwerte bei der weltweiten Temperatur, Quelle © Climate Reanalyzer, Climate Change Institute, University of Maine, 11.2.2023, <https://climatereanalyzer.org>

Klimaschutz 2023 – der Fortschritt ist eine Schnecke

Die Klimakonferenz COP 28 in Dubai erzielte Fortschritte bei „Loss and Damage“ (Schadensersatz) und beschleunigtem EE-Ausbau, aber kaum zum dringend notwendigen Ausstieg aus fossilen Energien.

Der „Inflation Reduction Act“ der USA führt zu zahlreichen zusätzlichen Investitionen in Solar- und Windindustrie, aber auch zu geringeren Investitionen in der EU.

EU: Die Verhandlungen zum Klimaschutzpaket 2030 (u.a. Emissionshandel, EE-Richtlinie, Effort Sharing, Landnutzung, Gebäude und „Verbrenner-Verbot“) sind abgeschlossen. Nunmehr geht es an die Umsetzung.

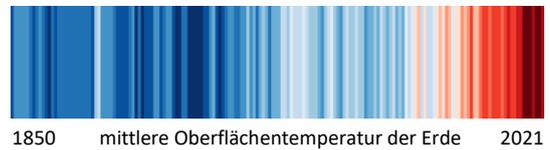
Am 6.2.2024 hat die EU ihre Pläne zum Klimaschutzziel 2040 (-90 %) und den Weg dorthin veröffentlicht. Auch Atomenergie und CCS (CO₂-Speicherung im Boden) sollen dazu beitragen, trotz vieler offener Fragen.

Deutschland:

- Politisch umstrittene Gesetze (u.a. Gebäude Energie Gesetz, Agrardiesel) führten zu massiven Protesten und schwächen die Akzeptanz für Energiewende und Klimaschutz.
- Die Urteile des Bundesverfassungsgerichts zur Schuldenbremse und des OVG Berlin-Brandenburg zu fehlenden Sofortprogrammen gem. Klimaschutzgesetz verursachen große Turbulenzen.
- Wegen Haushaltslücken wurden wichtige Förderprogramme gekürzt/gestoppt/ausgesetzt, u.a. für Elektromobilität, Gebäude und „Natürlichen Klimaschutz“.
- Eine weitere Beschleunigung des EE-Ausbaus ist deutlich spürbar, besonders bei der Photovoltaik.
- Die problematische politische Lage vieler Gas- und Öl-Lieferländer könnte Importe verteuern, lahmlegen oder uns erpressbar machen.
- Die Energiepreise sind wieder deutlich gesunken.

Bayern:

- Der Ausbau der Windenergie liegt weiterhin nahe Null. Die Regionalplanung treibt aber die Ausweisung von Windenergiegebieten voran.
- Erstmals wird von Bayern eine stärkere Berücksichtigung Bayerns beim Netzausbau gefordert.



Anpassung – Rette sich, wer kann?

Der Bund hat 2023 ein Klimaanpassungsgesetz beschlossen, das von Bund und Ländern (und ggf. Kommunen) systematische Risikoanalysen und Anpassungsmaßnahmen in allen Fachbereichen verlangt.

Bayern: Der Freistaat fördert in den Kommunen die Simulation von lokalen Starkregenereignissen sowie den Einsatz von Klimaanpassungsmanagern.

Verantwortung und Solidarität – die Konfliktlinien

Klimabedingte Schäden führen zu wachsenden gesellschaftlichen Spannungen zwischen der heutigen und künftigen Generationen, Opfern und Verschonten, Verursachern und Betroffenen sowie armen und reichen Ländern (Süd und Nord).

Ausblick

Wissenschaftliche Studien deuten darauf hin, dass mit dem Klimawandel die menschliche Zivilisation insgesamt auf dem Spiel steht (Climate Endgame).

Grund zur Hoffnung geben jedoch

- vor allem die reichlich vorhandene, preiswerte und klimafreundliche Solar- und Windenergie, die weltweit immer stärker genutzt wird,
- Fortschritte bei der Energiespeicherung durch Batterien und Wasserstoff sowie
- Ideen, aber auch viele Fragezeichen zur Abscheidung, Rückholung, Nutzung und Speicherung von CO₂ (CCS).

Schlussfolgerungen für das Freisinger Land

Klimaschutz

- Die THG-Emissionen müssen an allen Emissionsorten schnell und konsequent auf Null gesenkt werden.
- Gute Nachricht: Beim Hauptverursacher „Energie“ ist Klimaschutz relativ einfach und hat viele Zusatzvorteile, wie Versorgungssicherheit und günstige Kosten.
- Kohlenstoffspeicher (Moore, Wälder, Holzprodukte, Böden) sind zu erhalten und ggf. zu vergrößern.
- Gegen den Treibhausgasrucksack von Produkten ist eine verbindliche Kreislaufwirtschaft notwendig.

Anpassung

- Die Hauptauswirkungen des Klimawandels im Freisinger Land sind vermutlich lokaler, regionaler Starkregen, extreme Hitze und Trockenheit, ansteckende Krankheiten sowie Störungen von globalen Lieferketten und weltweite Migration.
- Dies hat direkte Folgen für unsere Gebäude, Wasser- und Energieversorgung, Böden und Wälder, Nahrungsmittel- und Rohstoffversorgung, Wirtschaftsbetriebe und Verbraucher, Verkehrssysteme, Gesundheit und unser Gesundheitssystem und damit wesentliche Auswirkungen auf die öffentlichen Haushalte sowie auf die Stabilität der Gesellschaft.

- In all diesen Bereichen müssen Politik, Wirtschaft und Bürger sich aktiv und systematisch auf den Klimawandel vorbereiten – sowohl hinsichtlich eigener Notlagen als auch zur Unterstützung für Andere.
- Dazu braucht es Fachwissen, Kommunikation, soziale Kompetenz (Faktor Mensch), breite Kooperation und Ressourcen (Geld, Fachkräfte).
- Die klassischen Organisationen für Gefahrenabwehr (Polizei, Feuerwehr, Rettungsdienste) oder Katastrophenschutz (THW, Bundeswehr) decken nur einen Teil der Themen ab. Gleichwohl sollten auch sie auf große Krisen vorbereitet werden.
- Erfahrungen aus den Krisen der letzten Jahre (Migration, Ahrtal, Corona, Energie, Lebensmittel, Lieferketten) sollten systematisch genutzt werden!

Handlungsansätze – Veränderungen

Klimaschutz und Anpassung erfordern große Veränderungen und stellen daher fachliche, gesellschaftliche und soziale Herausforderungen dar. Viele Menschen und Organisationen scheuen Veränderungen – selbst wenn sie Vorteile davon hätten. Die Politik muss parteiübergreifend Führung zeigen, um die Gesellschaft zusammenzuhalten. **Dabei kommt den Gemeinden (wieder einmal) die Schlüsselrolle zu. Gutes Veränderungsmanagement ist eine Frage von:**

- ☺ Know-how und Technik: ausreichend vorhanden, wird tendenziell immer besser
- ☹ Information und Bildung: theoretisch viel vorhanden, aber in der Praxis angekommen?
- ☹ Finanzmittel: noch ausreichend, aber durch diverse Krisen möglicherweise bald aufgezehrt
- ☹ Risikokultur: bisher bei uns häufig schwach ausgeprägt (vgl. Corona, Bundeswehr, Brücken, Sirenen)
- ☹ Zeit: läuft uns davon
- ☹ Kapazitäten: in Wirtschaft und Behörden werden sie immer mehr zum „Flaschenhals“

Wir dürfen uns nicht allein auf andere verlassen – weder bei der Senkung der THG-Emissionen noch bei der Bereitstellung von Rohstoffen, Produkten oder Personal für Klimaschutz und -anpassung.

- Wir als Gesellschaft haben auf lokaler, regionaler und überregionaler Ebene nur uns – aber immerhin!
- Vom Kind bis zum Rentner müssen alle in ihrer jeweiligen Rolle mehr Verantwortung übernehmen.
- Wir sollten systematisch eigene Kapazitäten erfassen, pflegen, stärken und gezielt einsetzen.

Krisen stressen die Gemeinschaft, Erfolge festigen sie: Handeln wir nicht, hinterlassen wir unseren Nachfolgern eine sehr schwierige Zukunft. Wenn wir die Herausforderung gemeinsam meistern, können wir unabhängiger, erfolgreicher und zufriedener werden!

3. Entwicklung der Erneuerbaren Energien 2023

Globaler PV-Zubau im Jahr 2023 boomt

Weltweit wurden rund 444 GW_p anstelle der erwarteten 350 GW_p PV-Anlagen neu installiert und damit 70 % mehr als im Vorjahr. Allein in China waren es 217 GW_p. Für 2024 werden 574 GW_p und für 2030 sogar 880 GW_p an PV-Zubau erwartet. Zum Vergleich: Weltweit waren Ende 2023 nur 412 Atomkraftwerke mit 370 GW Leistung in Betrieb – 10 weniger als im Vorjahr.

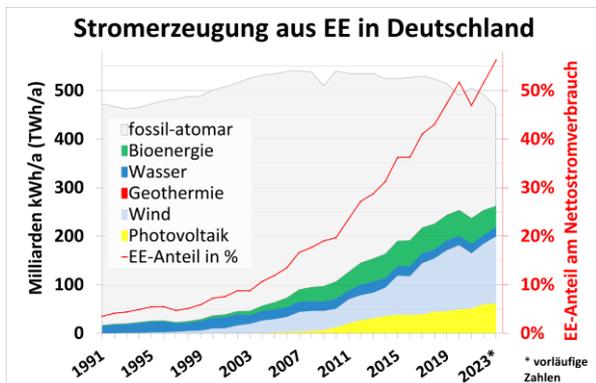
Erneuerbare Energien in Deutschland

In Deutschland stieg 2023 die EE-Stromerzeugung um 6,5 Mrd. kWh auf nunmehr 262 Mrd. kWh. Der Anteil am Nettostromverbrauch stieg 2023 auf ca. 56-57 % (je nach Quelle). Deutschland belegt damit den 11. Rang im europäischen Ranking.

Im Jahr 2023 wurden 14,3 (2022: 7,3) GW_p PV-Anlagen (bis dato höchster Zubau 2011 mit 7,9 GW_p) sowie 4 GW Windenergieanlagen (2,1 GW) installiert. Der kumulierte Bestand beträgt Ende 2023 82 GW_p PV sowie 61 GW Wind an Land und 8,5 GW Wind auf See.

Norwegen	110.8%
Österreich	81.1%
Dänemark	77.4%
Schweden	77.4%
Montenegro	71.7%
Georgien	70.8%
Schweiz	65.3%
Lettland	64.7%
Kroatien	58.5%
Portugal	57.8%
Deutschland	57.0%
Spanien	57.0%

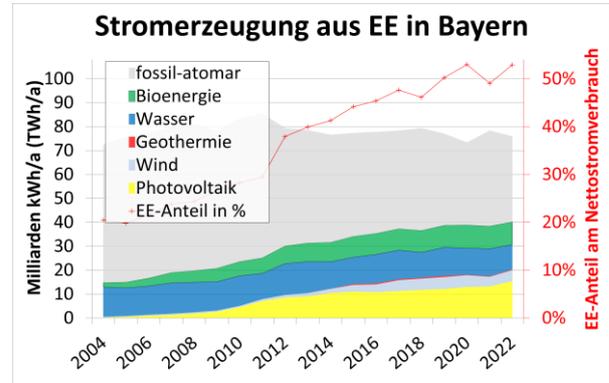
Tabelle: EE-Anteil am Stromverbrauch, Quelle: Energy-Charts



Grafik: Henze, Quelle: BMU, BDEW, AGEB, eigene Berechnungen

Erneuerbare Energien in Bayern

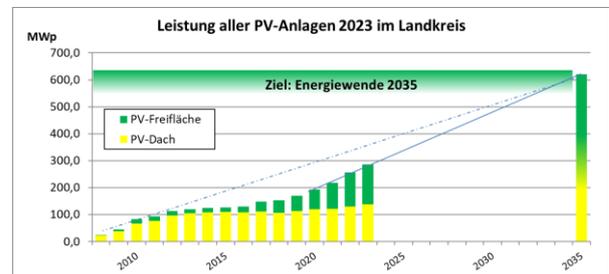
Die EE-Stromerzeugung nahm 2022 um 1,8 Mrd. kWh auf 40,2 Mrd. kWh zu, trotz weniger Strom aus Wasserkraft (- 1 Mrd. kWh). Der Anteil am Nettostromverbrauch lag 2022 mit 52,9 % erstmals unter dem Bundesdurchschnitt. Die Stromproduktion aus Wasser nimmt seit Jahren ab, die aus Bioenergie bleibt konstant, Wind steigt leicht und die Photovoltaik steigt stark und produzierte 2022 rund 50 % mehr als die zweitstärkste EE, die Wasserkraft. Die Windenergie braucht dringend neue Genehmigungen, damit neue Anlagen installiert werden und so die Windstrommenge zulegt. In Summe wurden in Bayern 15,4 Mrd. kWh Solar- (25,7 % der Bundeserzeugung) und 4,6 Mrd. kWh (3,7 %) Windstrom erzeugt. Zum Vergleich: Bayern hat 15,8 % der Einwohner (2022) und 19,7 % der Fläche Deutschlands und damit deutlich zu wenig Windräder.



Grafik: Henze, Quelle: StMWi, eigene Berechnungen

Erneuerbare Energien im Landkreis

Die EE-Stromerzeugung verringerte sich 2022 um 66 Mio. kWh auf 576 Mio. kWh (vgl. Kap. 8). Die Wasserkraft nahm um 56 Mio. kWh und die Bioenergie um 39 Mio. kWh ab. Gleichzeitig stieg die Solarstromproduktion um 27 Mio. kWh und erzeugt damit inzwischen mit Abstand den meisten EE-Strom. Auch die zwei Windenergieanlagen (WEA) konnten die Stromerzeugung wetterbedingt um 14 % steigern. Zwei weitere WEA sind genehmigt, aber noch nicht gebaut und für sechs weitere WEA liegen positive Vorbescheide vor bzw. sind beantragt (Stand Feb. 2024). Deutlich mehr Zubaudynamik entfaltet die PV: Dort wurden 2022 mit 37,4 MW_p die höchste Leistung zugebaut, die zu einer Erhöhung der Solarstromproduktion von rund 37 Mio. kWh im Jahr 2023 führen wird. Ende 2023 waren Leistungen von ca. 286 MW_p PV und 5,3 MW Wind installiert. Bis 2035 werden für 225 % des Stromverbrauches unter Zugrundelegung des ersten Szenarios mit optimalem Wind- und Solarmix⁴ rund 620 MW_p PV und 250 MW Wind benötigt, was einem durchschnittlichen Zubau von 28 MW_p PV und 20 MW Wind (entsprechend drei modernen WEA) pro Jahr entspricht.



Grafik: Henze, Quelle: Netzbetreiber, Studie: Vollständige Energiewende im Landkreis Freising, eigene Berechnungen

Damit befindet sich der Landkreis zumindest im Bereich der Photovoltaik wieder auf Zielkurs (siehe Grafik) und wird sein Ziel 2035 bei gleichbleibendem Zubau erreichen. Beim Wind sind zwar erste Vorbescheide erteilt, es besteht aber noch erheblicher Nachholbedarf.

⁴ Siehe Strom aus EE im Landkreis 2022, Kapitel 8 und 21



4. Weitere Entwicklungen im Landkreis 2022 / 2023

Bei den Wissensgrundlagen und Rahmenbedingungen hat sich im Landkreis Freising in den letzten Jahren viel getan: Neben der **Halbzeit-Klimakonferenz** (2022) des Landkreises und einer Konferenz mit Landwirten (2023) gab es ein Netzbetreibertreffen (2023), bei dem der notwendige Ausbau der Stromnetze diskutiert wurde, sowie einen Austausch mit dem Bundesamt für Flugaufsichtskontrolle zu potenziellen Windkraftstandorten.

Vollständige Energiewende im Landkreis

Die 2022 publizierte Studie⁴ der Solarregion Freisinger Land sowie der BEG zeigt den künftigen Energiebedarf des Landkreises bei einer vollständigen Energiewende:

- der Gesamtenergiebedarf halbiert sich in etwa
- der Strombedarf steigt auf das 2- bis 3-Fache
- der zusätzliche Strombedarf kann nur mit Solar- und Windenergie erzeugt werden
- Bayerns idealer Mix: ca. 55 % Wind und 45 % Solar

Damit werden im Landkreis bis 2035 **ca. 35 moderne Windenergieanlagen und ca. 500 ha PV-Freiflächen** zusätzlich benötigt, wenn dabei eine ambitionierte Verdreifachung der PV-Dachanlagen angenommen wird.

225 %-Ziel für Gemeinden und Landkreis

Schätzt man den Strombedarf des Landkreises aufgrund der obigen Studie mit 225 % des Strombedarfes von 2019 ab, lassen sich wiederum zwei mögliche Ziele für die einzelnen Kommunen ableiten:

1. Ziel: Jede Kommune erzeugt rechnerisch 225 % ihres Strombedarfes von 2019 selber aus EE.
2. Ziel: Jede Kommune erzeugt zusätzlich zur EE-Stromerzeugung aus Wasser und Bioenergie (2019) ihren flächenmäßigen Anteil der Flächenenergien Sonne und Wind am 225 %-Landkreisbedarf.

Insbesondere die großen Städte haben wegen hohem Verbrauch und Bevölkerungsdichte kaum Chancen, das erste Ziel zu erreichen. Deswegen ist das zweite Ziel langfristig sinnvoller. Beide Ziele sind auf den Gemeindeseiten seit 2023 ausgewiesen. Mehr als die Hälfte des landkreisbezogenen 225 %-Zieles erreichen bisher Gammelsdorf und Rudelzhausen (PV), Moosburg und Wang (Wasser) sowie Zolling (Biomasse).

PFiFFiG-Studie zu PV-Freiflächen

Anfang 2023 präsentierte die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) unter Leitung von Prof. Dr. Markus Reinke ihre vom Landkreis in Auftrag gegebene naturschutzfachliche „Flächenpotenzialanalyse für Photovoltaik auf Freiflächen“ im Landkreis Freising. Im Ergebnis weisen gut 12 % der Landkreisfläche einen geringen Raumwiderstand auf und eignen sich aus Sicht des Naturschutzes gut oder sogar sehr gut. Die tatsächlich benötigte Fläche liegt dagegen bei unter einem Prozent.

Grobanalyse Wind

Eine Studie im Auftrag des Landkreises zeigte 2023 die Windenergie-Potenziale auf. Mit sehr niedrig angesetzten Mindestabständen zur Wohnbebauung wurde die maximale Windpotenzialfläche abgeschätzt. Abstände zu den Flughäfen, der Radaranlage Haindling und Naturschutzaspekte etc. wurden ausgeklammert. Dadurch kennen die Gemeinden ihr maximales Potenzial, können die Flächen prüfen und das Ergebnis in den Regionalen Planungsverband einbringen. Dieser hat am 11.1.2024 den Vorabentwurf seines Steuerungskonzeptes beschlossen.

Flächennutzungspläne Windenergie

Parallel dazu haben mehrere Gemeinden beschlossen, bis Anfang 2024 Konzentrationszonen auszuweisen. Diese sollen ebenfalls in den Regionalplan einfließen. Kommunale Bebauungspläne sind aber auch unabhängig von der Regionalplanung möglich.

Projekte in Planung und Umsetzung

Den Gemeinderäten in den Kommunen liegen zahlreiche Pläne zur Errichtung von PV-Freiflächenanlagen vor. Dabei geht es sowohl um kleine (Erweiterungen von bestehenden) Projekten von 1 MW_p bis zu mindestens vier großen Planungen in Attenkirchen, Hallbergmoos, Neufahrn und Zolling mit einer Gesamtleistung von je 30 bis 40 MW_p. Zudem können Gemeinden auch Potenzialkalkülen planerisch festlegen, die später Zug um Zug durch Bebauungspläne umgesetzt werden. Auch im Windbereich liegen neben den bestehenden Genehmigungen in Nandlstadt und Rudelzhausen konkrete Planungen zu Bürger-Windparks in Hohenkammer und Allershausen durch die Bürger Energie Genossenschaft – Freisinger Land vor.

Netze und Speicher

Neben dem massiven Ausbau der EE-Erzeugung müssen auch Netze, Speicher und Regelenergie Schritt halten, um eine stabile Stromversorgung sicherzustellen. 2022 wurden am Kraftwerk Uppenberg I (Gemeinde Wang) mehrere große Batteriespeicher in Betrieb genommen, die Primärregelleistung erbringen. Einen Elektrolyseur zur Nutzung von Überschussstrom für die Wasserstoffproduktion gibt es im Landkreis noch nicht.

Klimaschutzkonzept und Klimaanpassungskonzept

Seit 2023 erarbeitet der neue Klimaschutzmanager Daniel Siflinger das Klimaschutzkonzept. Neben einer Energie- und Treibhausgasbilanzierung stehen eine Potenzialanalyse, die Erstellung mehrerer Szenarien sowie ein umfangreicher Maßnahmenkatalog im Fokus. Ab März 2024 startet auch das Klimaanpassungskonzept. Damit werden lokale Auswirkungen des Klimawandels und mögliche Anpassungsmaßnahmen identifiziert, um rechtzeitig auf Starkregen, Hitze oder Gesundheitsrisiken etc. zu reagieren.

5. ÖPNV – Schlüssel für die Verkehrswende

Warum brauchen wir mehr ÖPNV?

**Auch für den Verkehr gilt das Ziel des Landkreises:
100 % EE bzw. 0 % fossile Energie bis zum Jahr 2035**

2021 war der Verkehr für 27 % des deutschen Endenergiebedarfs und für 19 % der CO₂-Emissionen verantwortlich. Seither hat sich die Situation verschlechtert. Für den Landkreis liegen keine regionalen Angaben vor. Aufgrund des starken Bevölkerungswachstums und der hohen Motorisierung dürften die Werte heute eher höher liegen als 2007 (Energiewendebeschluss). Für sonstige signifikante Verbesserungen liegen keine Hinweise vor. **Von daher muss wahrscheinlich von einer Verschlechterung ausgegangen werden.**

Langfristig muss der „Modal Split“⁵ im Verkehr abgelöst werden durch ein „Modal Team“ aus:

- Minimierung des Mobilitätsbedarfs „weniger km“ (Städteplanung, multifunktionale Quartiere (Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Freizeit), Naherholung, Home Office, E-Governance, Lieferservice)
- dem je nach Anlass möglichst umweltfreundlichen Verkehrsmittel (insbesondere Fahrrad, ÖPNV)
- Umstellung der Antriebsenergie bei Bussen, PKW und Zweirädern auf Elektromobilität

Der ÖPNV in unserer Region hat zwar ein respektables Niveau, befindet sich jedoch in einer stabilen Nischenrolle. Die Fahrgastzahlen steigen synchron zur Bevölkerung. Der Anteil am „Modal Split“ ist nahezu konstant. Der Autoverkehr und damit die klimaschädlichen CO₂-Emissionen nehmen in absoluten Zahlen weiter zu.

Für einen ehrgeizigen Ausbau des ÖPNVs sprechen neben Klimaschutz auch zahlreiche weitere Gründe:

- Platzmangel: Immer mehr Menschen mit immer mehr Autos führen zu immer weniger Platz
- Gesundheit: bessere Luft, weniger Stress und Unfälle
- Energie: Die Befreiung von den fossilen Energien (Diesel und Benzin) ist dringend nötig
- Rohstoffe: Pro Fahrgast sind weniger Rohstoffe – mit allen „Nebenwirkungen“ – erforderlich
- Wohlstand: Geld sparen bei Autos, Garagen, Umwelt-, Klimawandel-, Gesundheitsschäden
- Zeit: Produktiv nutzbare Zeit wird für viele Bürger immer kostbarer. In ÖPNV-Verkehrsmitteln kann man viel Nützliches und Unterhaltsames erledigen; in neuen Buslinien ist WLAN Standard
- Sicherheit: Das Risiko von Verletzungen oder Schäden ist geringer als mit dem eigenen Auto
- Soziale Stabilität: Bezahlbare Mobilität für alle geht nur mit einem guten ÖPNV

ÖPNV – Ein Quantensprung muss her!

Aufgrund der Klimakrise und der beträchtlichen Potenziale des ÖPNVs ist ein strategischer Quantensprung erforderlich: Anstelle gradueller Verbesserungen im Klein-Klein sollte der ÖPNV zum Standard-Verkehrsmittel werden, das (nur) bei Bedarf gezielt mit privaten oder Carsharing-Autos ergänzt wird. Dies erfordert deutlich mehr Kapazitäten, neue Angebote und neue Kooperationen mit Multiplikatoren (z.B. Arbeitgebern).

Forderungen der Energie- und Umweltgruppen

2018 formulierten acht Energie- und Umweltorganisationen aus dem Landkreis folgende Empfehlungen:

- Leitbild ist das „Team Mobilität“ (ÖPNV, Fahrrad, Fußverkehr, Bahn, Carsharing, PKW)
- viel mehr Kundenorientierung – sowohl hinsichtlich Ist-Kunden als auch Neukunden (Autofahrer)
- ÖPNV-Doppelstrategie: sehr starker Ausbau des Volumens – Betreiben der Fahrzeuge ohne Öl und Gas
- sehr einfaches und preiswertes Tarifsystem (Flatrate)
- differenziertes (Linien-/Express-/Flexi-)Bussystem
- moderne Kommunikation in den Verkehrsmitteln
- moderne Kommunikation mit den Kunden
- mehr ÖPNV-Personal bei MVV und Landratsämtern

Fortschreibung des Nahverkehrsplans (NVP)

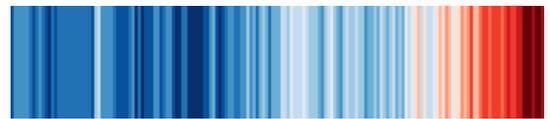
Der NVP 2019 hat folgende Schwerpunkte gesetzt:

- Ziel: Langfristige nachhaltige Entwicklung des ÖPNVs als echte Alternative zum Individualverkehr
- Ausweitung der Hauptverkehrszeit
- Einrichtung von Expressbussen und Tangentialverbindungen (z.B. Freising-Garching, Moosburg-Erding, Allershausen-München, Ampertal)
- Integration des Stadtbusses Moosburg in den MVV
- begleitende Maßnahmen (Echtzeitdaten, WLAN, E-Busse, Fahrradplätze, Car/Bikesharing, Marketing, ...)

Fortschritte, Planungen und Rückschläge

- 2021: neu: Expressbus X660 Freising – Garching
- 2021: U-Bahn Garching-Neufahrn ist unwirtschaftlich
- 2022: Mobilitätsmanagement für die MIA-Region (Mittlere Isarregion und Kulturraum Ampertal)
- 2022: neu: Bus 688 Zolling-Langenbach-Moosburg
- 2023: Start des Deutschlandtickets
- 2023: Verstärkung des Expressbus Freising – Garching
- 2023: Qualität des Bahnverkehrs sinkt stark: (Verspätungen, Zugausfälle, fehlende Wagen)
- 2023: MVV-Erweiterung (Landkreis TÖL, MB, RO)
- 2023: neu: Bus 867 Moosburg – Buch und die Ringlinie Moosburg – Wang
- 2025: neuer (Flexi-) Stadtbus Moosburg, Teil des MVVs
- 202x: Umstellung auf E-Busse in Freising

⁵ Modal Split: Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel



1850 mittlere Oberflächentemperatur der Erde 2021

Kundenorientierung als Schlüssel zum Erfolg

Bei sämtlichen ÖPNV-Planungen, Beförderungsangeboten, Fahrgastbefragungen, Werbemaßnahmen etc. ist zeitgemäße Kundenorientierung entscheidend, um in großer Zahl bisherige Kunden zu behalten, neue Kunden zu akquirieren und beide Gruppen als zufriedene Multiplikatoren zu gewinnen.

- Aktiv an **bisherige Kunden** wenden:
Wie zufrieden sind Sie? Was wünschen Sie sich vom ÖPNV? Was würden Sie uns empfehlen?
- Aktiv auf **potenzielle Kunden** (Autofahrer) zugehen:
Was bräuchten Sie für den Umstieg? Welche ÖPNV-Erfahrungen haben Sie? Was schlagen Sie vor?
- Aktiv mit **Firmen und Einrichtungen** kommunizieren:
Welchen Bedarf haben Sie? Wie können wir bei der Gestaltung und Bewerbung des ÖPNV kooperieren?
- Angebot an Kundenbedürfnissen ausrichten
- Zeitgemäße serviceorientierte Fahrzeuge, z.B. Elektrobusse mit WLAN und Lade-Steckdosen
- Gezielte Werbung und „frisches“ Marketing (Vorbild: Berlin) für den Umstieg und attraktive (materielle) Anreize (Übungsschwelle erreichen)
- Laufender Kundenkontakt und Feinjustierung

Expressbusse

Mit wenigen gut ausgebauten Haltestellen (P&R, B&R) entsprechen Expressbusse mehr einem „Zug auf Rädern“ mit direkter Linienführung auf übergeordneten Straßen (Autobahnen, Staats- und Bundesstraßen), wo viele Autofahrer als Kunden gewonnen werden könnten.

Mögliche weitere Strecken im Landkreis wären z.B.:

- Mainburg – Freising (32 km)
- Allershausen – Freising
- Hörgertshausen – Mauern – Moosburg
- Moosburg – Berglern – Erding (21 km)
- „Alte B11“: Landshut (Bf., Grieserwiese) – Weixerau – Moosburg – Langenbach – Freising Bf. (35 km)



Grafik: Beispiele für mögliche Expressbuslinien im Landkreis

Deutschland-Ticket: einfach, günstig, attraktiv

Wer das Deutschland-Ticket besitzt, muss nie wieder über das jeweils richtige und das kostengünstigste Ticket bzw. Transportmittel nachdenken. Je öfter man es nutzt, desto mehr spart man. Dadurch erreichen Fahrgäste auch die notwendige ÖPNV-Übungsschwelle. Wenn o.g. Kundenorientierung beachtet, die Einnahmelücke geschlossen und die Kapazitäten erweitert werden, können Flatrate-Modelle erhebliche Verkehrsverlagerungen auslösen. Der Landkreis sollte sich hierfür aktiv einsetzen.



Bild: Das Tirol-Ticket - gute Preise und gute Werbung

Ist Gratis-ÖPNV eine Lösung?

Mobilität ist ein Grundbedürfnis für alle. Sollte der ÖPNV als Daseinsvorsorge komplett kostenlos sein?

- Im Zentrum von Erlangen fährt man seit 2024 kostenlos mit dem Bus.
- In Pfaffenhofen reduzieren seit 2018 kostenlose Busse die Zahl der Autos im Stadtverkehr.
- In Augsburg sind Busse und Trambahnen in der Cityzone seit 2020 kostenlos.
- In Luxemburg ist seit 2020 der gesamte ÖPNV (Züge, Straßenbahnen, Busse) für alle kostenlos.

Bahn – das ÖPNV-Rückgrat braucht Stützung!

Dringend notwendige Verbesserungen sind u.a.:

- Verspätungen, Zugausfälle/-verkürzung abstellen
- bessere Resilienz bei starken Wetterereignissen
- bessere Verknüpfung Bahn&Bus bei Störungen
- W-LAN für produktivere Nutzung der Fahrtzeit
- mehr Zughalte in Moosburg
- Portalbahnhöfe in Moosach und Feldmoching
- Beschaffung von 100 zusätzlichen Waggons für Bayern zur spürbaren Erhöhung der Kapazitäten
- Schieneninfrastruktur in gutem Zustand halten
- preiswertes Hundeticket im Regionalverkehr einführen – erschließt erstaunlich große Zielgruppe!

Eine MVV-Erweiterung nach Landshut sollte nicht zu deutlich langsameren Verbindungen von und nach München führen.

6. Elektromobilität

Elektromobilität

Um die Klimaschutzziele von Paris zu erreichen, muss neben veränderten Mobilitätsmustern (s. Kapitel 5) der Verkehrssektor vollständig von fossilen auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden.

Es bestehen die folgenden technischen Möglichkeiten zur kohlenstofffreien Mobilität:

- Standardfall: regenerativen Strom in Batterie-Elektro-Fahrzeugen (BEV) effizient direkt nutzen
- in Sonderfällen: regenerativen Strom in flüssige oder gasförmige Kraftstoffe umwandeln (Power-to-Liquid oder Power-to-Gas) und in Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor oder mit Brennstoffzelle und Elektromotor nutzen

CO₂-freie Mobilität mit BEV ist auf Grund ihrer höheren Effizienz im Vergleich zu Brennstoffzelle (Faktor 2,5) und Verbrennungsmotor (Faktor 5) einfacher und kostengünstiger. Mittlerweile sind auch viele BEV-Modelle mit größerer Reichweite (rd. 300 - 600 km) erhältlich.

Biotreibstoffe aus der Landwirtschaft eignen sich nicht für den Massenverkehr, da die Effizienz zu gering ist und die verfügbaren Anbauflächen nicht ausreichen. Sie könnten jedoch gut in umweltsensiblen Sonderfällen (Äcker, Wiesen, Wälder, Gewässer) eingesetzt werden.

Vehicle to Grid (V2G)

Batterie-Elektrofahrzeuge können auch als mobile Batterie-Speicher eingesetzt werden. Sie können erhebliche Mengen Strom speichern und wieder an einen Verbraucher oder systemdienlich an das Stromnetz zurückgeben und dadurch zum integralen Bestandteil der Energiewende werden. Durch ihre schnell steigende Verbreitung stünde im Alltag immer mehr Speicherkapazität für V2G-Nutzung zur Verfügung. Deren breite Nutzung scheitert jedoch bisher an fehlenden rechtlichen Rahmenbedingungen.

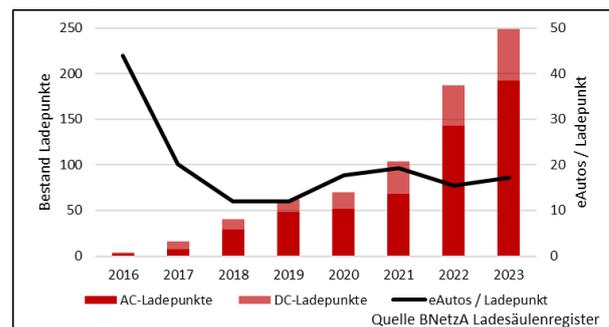
Laden zuhause und in der Arbeit

Die Mehrheit der Ladevorgänge findet zuhause mit Wechselstrom statt. Die Fahrzeuge stehen bei diesen Ladevorgängen ausreichend lange, um netzdienlich mit niedrigen Leistungen geladen werden zu können. Am besten ist es, wenn die Fahrzeuge direkt mit eigenem Solarstrom geladen werden können. Der Nutzer hat den Vorteil der niedrigen Kosten und die Allgemeinheit die Einsparung von schädlichen Klimagasen. Durch die mittlerweile hohen Reichweiten der Fahrzeuge kann der Ladevorgang in hohem Maße in Zeiten verschoben werden, zu denen das Fahrzeug zu Hause ist und Solarstrom zur Verfügung steht. Für viele Nutzer bieten sich hier die Wochenenden an. Dies trägt auch zur gleichmäßigeren Auslastung und damit Entlastung des Netzes bei.

Vor allem für Nutzer ohne private Lademöglichkeit besteht zusätzlicher Bedarf an öffentlichen Ladesäulen z.B. beim Arbeitgeber.

Öffentliches Laden

Für Elektrofahrzeugnutzer gibt es im Landkreis Freising bereits 249 und bundesweit 102.269 öffentliche Ladesäulen (Stand 12.12.2023). Der Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur hält sehr gut mit dem Zuwachs der E-Autos mit:



Grafik: Ladesäulen und E-Autos pro Ladesäule im Landkreis Freising, © Werner Hillebrand-Hansen

Die Bürger-Energie Genossenschaft – Freisinger Land betreibt zusammen mit den Landkreiskommunen davon 69 Ladesäulen an 32 Standorten. Dieses Bürger-Ladenetz ermöglicht im gesamten Landkreis das öffentliche Laden von Elektrofahrzeugen und soll weiter ausgebaut werden.



Bild: Inbetriebnahme der Bürger-Solarladestation in Niederhummel mit Bürgermeisterin Susanne Hoyer, © BEG-FS

Schnellladestationen stehen inzwischen v.a. an Autobahnen und Schnellstraßen nahezu flächendeckend zur Verfügung und ermöglichen dabei Ladezeiten von 15-50 Minuten für eine Ladung bis 80%. Die Kosten bei Anschaffung und Betrieb und somit auch für den Nutzer liegen über dem von dezentralen Ladestationen oder dem günstigen Laden von eigenem Solarstrom.

Die Ladestecker sind mittlerweile soweit vereinheitlicht, dass alle Elektrofahrzeuge an der aktuellen Ladeinfrastruktur geladen werden können.



Wie nachhaltig ist das Elektroauto?

In den letzten Jahren sind die Lithium-Ionen-Batterien immer rohstoffschonender geworden. Diese Entwicklung wird sich fortsetzen. Der Renault ZOE hatte z.B. 2013 eine Speicherkapazität von 21 kWh, die bei gleichem Batteriegewicht und Rohstoffeinsatz heute auf 52 kWh um 250 % gesteigert wurde. Ähnliches gilt für die Mitbewerber. Langfristig sind sogar Batterien ganz ohne Lithium und seltene Erden zu erwarten⁶. Neuere Studien belegen auch stark gesunkene CO₂-Emissionen bei der Herstellung. Vertiefende Informationen zum Thema finden sich an folgender Stelle⁷.

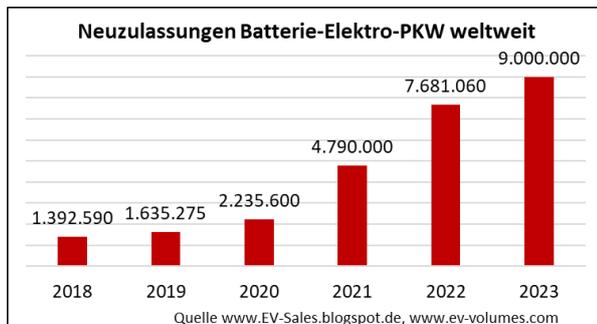
Leise, vibrations- und emissionsfrei

Einer der größten Vorteile von Elektrofahrzeugen wird auf lange Sicht sicherlich das nahezu lautlose Fahren bei niedrigen Geschwindigkeiten sein.

Daneben ist E-Mobilität CO₂-frei (hier ist auf eine Versorgung mit EE zu achten), schadstofffrei (Feinstaub, NO_x) und vibrationsfrei. Alle drei Eigenschaften sind Alleinstellungsmerkmale des Batterie-Elektroantriebs, mit wachsender Bedeutung in Ballungsräumen und in stark mit Schadstoffen belasteten Innenstädten.

Marktentwicklung Batterie-Elektro-PKW

In den folgenden Markt Betrachtungen sind nur 100 % Batterie-Elektro-PKW und keine Plug-In-Hybride enthalten.

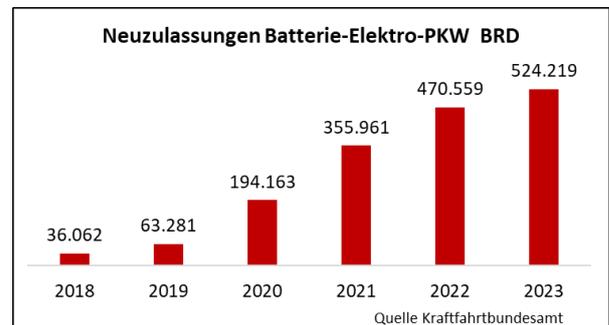


Grafik: W. Hillebrand-Hansen

Weltweit steigt die Zulassungszahl der Batterie-Elektro-PKW weiter an. Im Jahr 2023 wurden 9 Mio. reine E-Fahrzeuge verkauft. Leitmarkt für diese Entwicklung ist China mit 57 % der E-Auto-Zulassungen im Jahr 2023. Diese weltweit führende Stellung erreichte China durch zentrale politische Vorgaben und dadurch höhere Zuwachsraten in den vergangenen Jahren. Europa folgt in diesem Vergleich auf Platz 2 mit 22 % der Neuzulassungen.

⁶ www.iwr.de/news.php?id=36596

⁷ www.volker-quaschnig.de/artikel/Fakten-Auto/index.php
<http://www.wiwo.de/technologie/mobilitaet/ist-das-e-auto-ein-rueckschritt-was-hans-werner-sinn-bei-seiner-elektroauto-studie-uebersehen-hat/24237236.html>



Grafik: W. Hillebrand-Hansen

In Deutschland lagen 2023 Elektroautos mit 18 % der Zulassungszahlen bei den Antriebsarten auf Platz 2 hinter den Benzinern und noch vor den Dieselfahrzeugen. Die stärkste chinesische Marke war mit 21.000 verkauften Fahrzeugen in Deutschland MG Roewe. Dies entspricht einem Marktanteil von nur 0,7 %, der aber laut Marktbeobachter in den kommenden Jahren stark ansteigen wird, auch durch weitere chinesische Anbieter wie z.B. BYD.

Der Landkreis Freising schneidet mit einem Anteil von 25,5 % E-Autos an den PKW-Neuzulassungen erfreulich positiv ab. Zum 31.12.2023 waren 4.270 Elektrofahrzeuge zugelassen: das sind 48 % mehr als im Vorjahr.

Zukunft der Elektromobilität

Die bundesweite Umweltprämie ist zum Jahresende 2023 aufgrund der Haushaltslage schneller als geplant beendet worden. Dadurch ist die Nachfrage erwartungsgemäß zunächst gesunken. Die Fahrzeughersteller haben mit Preisnachlässen reagiert und kompensieren den Wegfall der Förderung für den Kunden weitgehend oder komplett.

Viele Automobilhersteller starteten den Markthochlauf bislang v.a. mit Mittel- und Oberklasse-Modellen. Das aktuelle noch beschränkte Angebot an preiswerten kleinen E-Autos wird sich durch neue Modelle der Hersteller zeitnah deutlich verbessern. In diesem Segment drängen auch neue chinesische Hersteller stark in den Markt. Ab 2025 treten deutlich strengere CO₂-Vorgaben in der EU in Kraft, was den Druck auf die Hersteller zum Verkauf von E-Autos verstärkt.

Der Trend der steigenden Zulassungszahlen der Elektroautos wird sich auch im Massenmarkt, vielleicht mit einem kleinen Einschnitt, weiter fortsetzen.

Zukunft Wasserstoff oder E-Fuels?

Aufgrund des vergleichsweise viel höheren Energiebedarfs pro Kilometer Fahrtstrecke dürften PKWs, die mit Wasserstoff oder E-Fuels fahren, langfristig die Ausnahme bleiben (z.B. Oldtimer). Falls die Politik dies jedoch in größeren Bereichen gesetzlich erzwingt, hätte dies preisliche Nachteile und würde durch den zusätzlichen EE-Strombedarf den Klimaschutz verlangsamen.

7. Bauen und Sanieren – ohne Erdöl und Erdgas

Investitionen in fossile Heizungen werden angesichts der Dringlichkeit der Dekarbonisierung vermutlich bereits in wenigen Jahren zu „stranded investments“, lange vor Ablauf ihrer wirtschaftlichen Lebensdauer. Glücklicherweise gibt es bereits eine ganze Reihe von praktikablen Lösungsansätzen für eine klimafreundliche Energieversorgung ohne fossile Energie. Je nach Gebäude und Besitzer/Benutzer sind nicht alle Lösungen gleich gut geeignet, aber es gibt für alle Gebäude (mindestens) eine Lösung. Starke Energiepreissteigerungen kann man dann gelassener entgegensehen. Fossil versorgte Neubauten sind dagegen die Altlasten von morgen und daher schon heute veraltet.

Grundmodelle „Gebäude ohne fossile Energie“

Wer sein Haus ohne Heizöl oder Erdgas erwärmen möchte, hat die Auswahl aus vier eigenständigen Grundmodellen (mit jeweils zahlreichen Varianten):

- **Holz und etwas Sonne**
Hauptenergieträger ist Holz in Form von Pellets oder Scheitholz, ergänzt mit einer Solaranlage für Warmwasser und Heizungsunterstützung.
- **Sonne und kleine Zusatzheizung**
Eine große Solaranlage liefert den wesentlichen Teil, ergänzt mit z.B. einem Ofen für Scheitholz, Holzpellet oder einer kleinen Wärmepumpe.
- **Ökostrom und Umweltwärme**
Einsatz einer Wärmepumpe, optimal ergänzt mit einer PV-Anlage zur Verwendung von selbsterzeugtem Strom. Die noch zusätzlich benötigte Energie kann in Form von Ökostrom bezogen werden.
- **Abwärme und passive Solarenergie**
Energetisch sehr hochwertiges Passivhaus mit Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnung, optimal ergänzt mit einer eigenen PV-Anlage.

Daneben sind folgende Sonderfälle denkbar:

- Anschluss an ein Nahwärmenetz mit dem Vorteil, dass keine eigene Heizung benötigt wird
- evtl. Anschluss an ein Wasserstoff-Netz
- Strom-Direktheizung (Infrarotheizung, energetisch wenig sinnvoll) für einzelne Räume



Bild: Neubau mit Holz und Sonne, © Solarfreunde

Neubauten und Neubaugebiete

Ohne fossile Energie auszukommen ist bei modernen Neubauten vergleichsweise einfach, weil diese relativ wenig Energie verbrauchen und eine maßgeschneiderte EE-Lösung sehr kostengünstig ist, wenn man Investitions- und Betriebskosten im Ganzen betrachtet.

Nach dem neuen **Gebäudeenergiegesetz** muss grundsätzlich jede neu eingebaute Heizung mind. 65 % Erneuerbare Energie nutzen. Für Neubauten in Neubaugebieten gilt diese Regelung ab Anfang 2024. Für Neubauten in Baulücken gibt es Übergangsfristen, die mit der kommunalen Wärmeplanung verzahnt sind. Bei Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern wird es spätestens nach dem 30.6.2026 verbindlich, in kleineren Kommunen gilt das spätestens nach dem 30.6.2028.

Bauwillige sollten daher auf die Sonne setzen und in der Architektur und bei der Wärmeversorgung auf zukunftsorientierte Lösungen ganz ohne Erdöl und Erdgas setzen.

Beispiele für Neubaugebiete ohne Erdöl und Erdgas

Baugebiet „ohne Feuer“ in Allershausen (130 WE)

2020 wurde ein neues Baugebiet entwickelt, in dem keine Brennstoffe verwendet werden, sondern de facto alles über Luftwärmepumpen abgedeckt wird.

Kontakt: Gemeinde Allershausen

Klimaanpassung im Wohnungsbau in Freising (80 WE)

Ziel für die Ersatzbebauung in der Oberen Pfalzgrafstraße ist ein in der Jahresbilanz energieneutrales und im Betrieb CO₂-neutrales Wohnquartier mit lebenszyklus-optimierter Bauweise sowie flächensparendem Erschließungskonzept.

Kontakt: Klimaschutzmanagement, Stadt Freising

Baugebiet Sonnenhaus-Siedlung in Moosburg (34 WE)

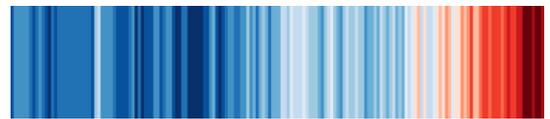
Die Beheizung erfolgt über Solarenergie und Biomasse, die Stromversorgung über Photovoltaik und Speicher. Die Mehrfamilienhäuser besitzen Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung.

Kontakt: Hanns Koller, Citrin Solar, Moosburg

Baugebiet Amperauen in Moosburg (282 WE)

Nach dem Prinzip „fordern, beraten, fördern“ hat die Stadt die Nutzung fossiler Energieträger und fossilen Heizstroms per Grundstückskaufvertrag (inklusive Vertragsstrafe) und Grundbucheintrag ausgeschlossen. Die Solarfreunde Moosburg haben die Bauwilligen mit Vorträgen und Exkursionen zu vorbildlichen Neubauten bei der Umsetzung unterstützt. Zudem wurde ein städtisches Förderprogramm für besonders erwünschte Umsetzungsmaßnahmen aufgelegt.

Kontakt: Melanie Falkenstein, Stadt Moosburg



1850 mittlere Oberflächentemperatur der Erde 2021

Bestandsgebäude

Die privaten Bestandsgebäude gelten als die „härteste Nuss“ der Energiewende, da sie fast nur aufwendige Einzelfällen mit langfristige Erneuerungszyklen sind. Trotzdem ist bereits mittelfristig eine weitgehende Ablösung der fossilen Energieträger notwendig. Sanierung im Bestand läuft in der Praxis nach wie vor schleppend und bleibt oft Stückwerk. Häufig liegt dies auch daran, dass Informationen für die Hausbesitzer fehlen, nicht (richtig) ankommen oder nicht (richtig) verstanden werden.

Nach dem neuen **Gebäudeenergiegesetz** greift bei Bestandsgebäuden die 65-Prozent-Regel erst nach dem Vorliegen einer örtlichen Wärmeplanung. Bei Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern wird es spätestens nach dem 30.6.2026 verbindlich, in kleineren Kommunen gilt es spätestens nach dem 30.6.2028. Liegt bereits vorher eine kommunale Wärmeplanung vor, greift die Verpflichtung ab diesem Zeitpunkt. Die Pflicht gilt nur für den Einbau neuer Heizungen. Bestehende Heizungsanlagen können weiter betrieben und defekte Heizungen repariert werden.

Der Umstieg auf eine klimafreundliche Wärmeversorgung wird vom Staat finanziell stark unterstützt. Die ab 2024 geltende **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)** umfasst sowohl Einzelmaßnahmen als auch die systemische Sanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden. Heizungstausch wird mit bis zu 70 % gefördert (30 % Grundförderung, 20 % Geschwindigkeitsbonus, 30 % Einkommensbonus), andere Maßnahmen (z.B. Fenstertausch oder Wärmedämmung) mit bis zu 20 %.

Hausbesitzer sollten sich daher über die vielen Vorteile der Sanierung, rechtliche Pflichten, finanzielle Förderungen und technische Möglichkeiten rechtzeitig informieren und die notwendigen Schritte hin zu einer zukunftsorientierten Heizung angehen – möglichst gleich ganz ohne Erdöl und Erdgas.

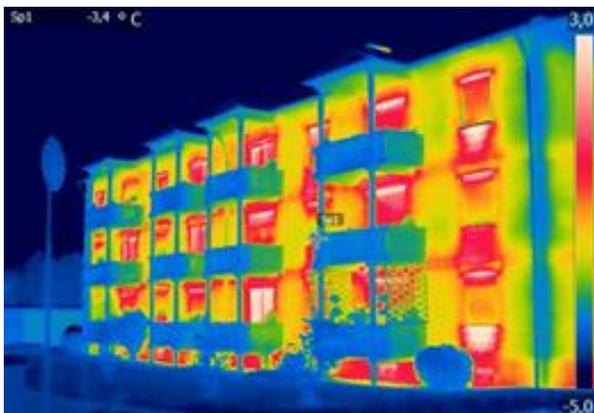


Bild: Thermographieaufnahmen machen Stärken und Schwächen eines Gebäudes sichtbar, © Guehl

Zur **Beratung** der Hausbesitzer gibt es in mehreren Kommunen öffentliche und private Angebote. Zudem findet man unter www.energie-effizienz-experten.de freiberufliche neutrale Energieagenturen und Energieberater, deren Leistungen vom Staat gefördert werden.

Fallbeispiel: Bauseminar der Solarfreunde (2022)

„Mein Haus wird wieder jung!“

In 9 Online-Veranstaltungen wurden alle Themen rund um die energetische Gebäudesanierung in logisch passender Reihenfolge und angemessener Länge einzeln aufgegriffen und aufgezeichnet.

26 Videos mit 11 Stunden Sendezeit wurden auf www.solarfreunde-moosburg.de veröffentlicht.

- 11 Videos zu Grundlagenthemen, wie „Warum Sanierung?“, Energieberatung, Qualitätssicherung, Bauphysik, Schimmel, Wirtschaft, Recht.
- 15 Videos zu Fachthemen wie Gebäudehülle, Baustoffe, Lüftungstechnik, verschiedene Heizungstechniken und Energieerzeugung.
- Seitdem wurden Inhalte aktualisiert (Förderung) und Themen ergänzt (Elektro-Nachtspeicherheizungen, Gebäudeenergiegesetz, Denkmalschutz).

Dank Video-Methodik können gewünschte Inhalte jederzeit erneut aufgerufen, Querbeziehungen hergestellt und Rückfragen an die Solarfreunde gestellt werden. Zudem erhalten Interessierte ergänzende Informationen, Services und Ansprechpartner gebündelt an einem Ort.

Alle Informationen sind kostenlos verfügbar.

Empfehlungen für die Kommunen

Im Hinblick auf die Energiewende- und Klimaschutzziele (Landkreis 2035, Bayern 2040):

- keine fossilen Heizungen mehr in kommunale Gebäude einbauen bzw. in neuen Baugebieten zulassen
- Kontakt aufnehmen mit anderen Kommunen und von deren Erfahrungen lernen und profitieren
- bei der Sanierung kommunaler Gebäude mit gutem Beispiel vorangehen
- Beratungsangebote für die Bürger schaffen
- spezielle Vortragsveranstaltungen organisieren
- Themen bei öffentlichen Veranstaltungen ansprechen und im Gemeindeblatt veröffentlichen
- eigene kleine Förderprogramme auflegen
- vorbildliche Neubauten und Sanierungen öffentlich prämiieren und zu Vorzeigeobjekten machen
- große und kleine Wärmenetze initiieren
- logistische Unterstützung für Sanierende anbieten (z.B. Ausweichquartiere und Lagerräume)

8. Moorschutz im Landkreis – Spitzenforschung und Praxis

Was Moore mit dem Klima zu tun haben

Nasse Moorböden sind von unschätzbarem Wert im Kampf gegen den Klimawandel. Als natürliche Kohlenstoffsenken können sie CO₂ aus der Atmosphäre aufnehmen und es in Form von Torf langfristig speichern. Jedoch sind die Moore in Deutschland durch menschliche Entwässerung und die meist anschließende landwirtschaftliche oder forstliche Nutzung zu einer bedeutenden Quelle von Treibhausgasen geworden. Die Entwässerung führt zur Zersetzung des im Moor gespeicherten organischen Materials, wodurch große Mengen an CO₂ freigesetzt werden. Dieser Prozess verstärkt den Klimawandel erheblich und trägt zur globalen Erwärmung bei.

Umfangreiche Moorbodenflächen im Landkreis mit Verbesserungspotenzial

Auch im Landkreis Freising erstrecken sich bedeutende Moorflächen – darunter das Freisinger Moos, das als eines der größten zusammenhängenden Mooregebiete in Bayern gilt. Diese größtenteils entwässerten Flächen verursachen vor dem Hintergrund der angestrebten Klimaneutralität einen akuten Handlungsbedarf und bieten ein enormes Potenzial für den Klimaschutz. Eine Arbeitsgruppe hat 2023 im Auftrag des Landkreises erste Grundlagen gesammelt und mit vielen Moor-Akteuren Kontakt aufgenommen.



Bild: Erste Vorführung der Moor-Säulen, © J. Gangkofer

Meilenstein für die Moorforschung

Die Kompetenzen und Kapazitäten der Moorforschung an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) wurden 2022 wesentlich gestärkt: Das im Auftrag des Landtags gegründete Peatland Science Centre (PSC) der HSWT befasst sich mit den Ökosystemfunktionen von Mooren mit einem besonderen Fokus auf der Klimarelevanz.

Ziel ist es fachliche Grundlagen für den Beitrag der Moore zum Klimaschutz in Bayern in Synergie mit

weiteren Ökosystemfunktionen wie der Biodiversität oder nachhaltiger nasser Folgenutzung zu erarbeiten und dieses Wissen weiterzugeben. Deshalb sind die drei Bereiche Forschung, Lehre und Wissenstransfer die grundlegenden Säulen des PSC. Diese werden durch ein breit aufgestelltes Team mit Kompetenzen z.B. in den Bereichen Treibhausgasbilanzierung, Biodiversität, Hydrologie, Renaturierung, Paludikulturen und vielen weiteren unter der Leitung von Moorexperte Prof. Dr. Matthias Drösler bedient.

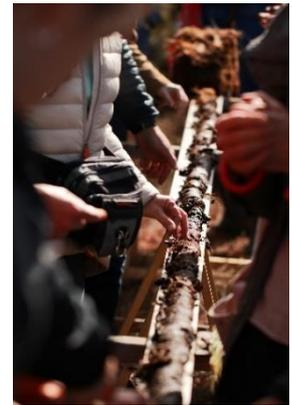


Bild: Weiterentwicklung der Moor-Säulen und Moorforschung zum Anfassen, © E. Papp

Wissenstransfer

Durch zahlreiche Vorträge und Führungen, vor allem an der Mess- und Versuchsfläche im Freisinger Moos, aber auch durch Ausstellungsstände, Messebesuche und andere Veranstaltungen trägt das PSC das Thema Moore an viele unterschiedliche Zielgruppen heran. Mit der online-Vortragsreihe „Peat Talks“ (letzter Mittwoch im Monat) bietet das PSC beispielsweise eine leicht verfügbare Möglichkeit, sich über aktuelle Themen aus der Moorforschung zu informieren. Die Vorträge werden aufgezeichnet und sind auf dem Youtube-Kanal „HSWT.Forschung“ frei verfügbar.

Kräfte bündeln und Aufgaben beherzt angehen

Die Aufmerksamkeit für das wichtige Anliegen des Moorschutzes nimmt zu. Das erhöht aber auch den Bedarf an Forschung, an Ausbildung und an einem Transfer des Wissens über Moore. Durch die Zusammenarbeit aller regionalen Akteure inklusive der Forschung können innovative Lösungen entwickelt und umgesetzt werden, um die Moorböden des Landkreises nachhaltig im Sinne des Klimaschutzes zu schützen und zu nutzen.

Kontakte:

PSC: psc@hswt.de - www.hswt.de/psc - [@psc.hswt](https://twitter.com/psc.hswt)
LRA Freising: judith.jabs-ingenhaag@kreis-fs.de



9. Bürger Energie Genossenschaft – Freisinger Land eG.

Die Bürger Energie Genossenschaft (BEG) hat das Ziel, die Energiewende im Landkreis umzusetzen, die regionale Wertschöpfung zu stärken und jedem Bürger die Möglichkeit zur persönlichen und auch finanziellen Beteiligung an der Energiewende zu geben.

Ziele

Ziel ist die dezentrale Vollversorgung mit Erneuerbaren Energien im Freisinger Land und der Region München in allen drei Energiesektoren Strom, Wärme und Mobilität.

Die BEG versteht sich dabei als Dienstleister für ihre Mitglieder und die Kommunen, um die Energiewende regional und dezentral umzusetzen.

Mitglieder

Seit der Gründung am 16.04.2013 sind bereits mehr als 1.600 Bürger, viele Vereine und Firmen, 21 der 24 Gemeinden und der Landkreis Freising beigetreten. Alleine im Jahr 2023 kamen über 500 Mitglieder hinzu.

Projekte

Bürger-Solardach- und Mieterstrom-Projekte



Foto: Tennishalle Eching,
© Radek

Die BEG betreibt Anfang 2024 13 **Bürger-Solardachanlagen** mit einer Leistung von 1,7 MW_p. Davon sind alleine 800 kW_p als **Mieterstromanlagen** umgesetzt. Weitere 600 kW_p sind in Bau oder in Planung und sollen 2024 und 2025 in Betrieb gehen.

Bürger-Strom

Seit 2014 bietet die BEG **Bürger-Strom** aus 100 % Ökostrom mit mittlerweile 20 % regionalem Solar- und Windstromanteil aus eigenen Anlagen an. Auch in den letzten Energiekrisenjahren konnten die Strompreise dank des eigenen Stromanteils sowie durch den vorausschauenden und verantwortungsvollen Einkauf stabil gehalten werden.

Bürger-Windrad

Das 2015 errichtete **Bürger-Windrad** in der Nähe von Kammerberg produzierte in den letzten 8 Jahren im Schnitt 7,2 anstelle der prognostizierten 6,2 Mio. kWh. 2023 erzielte es mit 8,8 Mio. kWh einen neuen Jahresrekord. Rund 250 Mitglieder haben die Investition mit Nachrangdarlehen mitfinanziert.



Bürger-Solarpark Johanneck

Die 2020 errichtete multifunktionale PV-Freiflächenanlage mit 1,75 MW_p, Schafbeweidung und biodiversitätssteigernden Maßnahmen erzeugt rund 2 Mio. kWh



Strom jährlich – mehr als die Hälfte des Jahresverbrauchs im gesamten Gemeindegebiet.

Bürger-Ladenetz

Mit 69 öffentlichen Ladepunkten betreibt die BEG das größte und flächendeckende Ladenetz im Landkreis und baut es weiter aus. Die Ladestationen werden sehr gut angenommen. Alleine 2023 wurden rund 230.000 kWh Bürger-Strom geladen. Das Bürger-Ladenetz beschleunigt maßgeblich die lokale Verkehrswende hin zur Elektromobilität.



Geschäftsführung Stromnetz Neufahrn Eching

Die BEG übernimmt seit dem Rückkauf des Stromnetzes von den Bayernwerken durch die Gemeinden Neufahrn und Eching die kaufmännische Geschäftsführung.

Bürgerbeteiligung und Ausschüttungen

Alle Projekte der BEG werden mit Hilfe von mittlerweile 1007 Nachrangdarlehen in Höhe von 2,5 Mio. Euro (Ende 2023) unserer Mitglieder finanziert und es konnte in den letzten Jahren eine Dividende auf die Geschäftsanteile ausgeschüttet werden. Daneben erhalten die Beteiligten an Bürger-Windparks und Bürger-Solarparks einen besonders günstigen Bürger-Strom-Plus, wenn sie in der direkten Umgebung der Anlage wohnen.

Ausblick

Neben weiteren Bürger-Solardächern plant die BEG zusammen mit den Gemeinden die Errichtung von Bürger-Solarparks mit einer Leistung von 80 MW_p in Paunzhausen, Langenbruck (PAF, Baubeginn 3/2024), Marzling, Eching und Neufahrn.

Neben zwei genehmigten Vorbescheiden für drei Bürger-Windräder sind noch zwei weitere Vorbescheidsanträge für noch einmal sieben Windenergieanlagen gestellt. Die geplanten Bürger-Windräder mit einer Leistung von rund 60 MW sollen in den Gemeinden Jesenwang (FFB), Hohenkammer und Allershausen entstehen.

Weitere Informationen zu Mitgliedschaft, Beteiligung an Bürgerprojekten sowie zu umgesetzten Anlagen, zur aktuellen Stromerzeugung und den Jahres-Report mit weiteren Zahlen, Daten und Fakten sind auf der Homepage unter www.beg-fs.de zu finden.

10. Stand der Zielerreichung „Strom“ im Landkreis Freising

Nachfolgend finden Sie die Landkreis- und Gemeindeergebnisse für das Berichtsjahr 2022 im Vergleich zu 2008 sowie Erläuterungen zu den Daten und Berechnungsgrundlagen.

2022 könnte – trotz zahlenmäßigem Rückgang – ein Wendepunkt für die Energiewende sein: Wasserkraft und Biomasse gehen zwar stark zurück, doch die Solarstromerzeugung wächst deutlich und belegt jetzt den 1. Platz. Diese Zubaudynamik hält voraussichtlich an und auch bei der Windenergie ist ein aufsteigender Trend unter anderem anhand der Vorbescheide in Sicht.

Der **Stromverbrauch** sank trotz Bevölkerungswachstum (+3.289 Einw.) um 0,1 Mio. kWh auf 811,0 Mio. kWh bzw. 4.397 kWh/Einw. (-1,8 %, 2008: 870 Mio. kWh).

Die **EE-Strom-Erzeugung** sank um rund 66 Mio. kWh auf 576,2 Mio. kWh. Dies entspricht 71 % (2021: 79,2 %) des Strombedarfs. 2008 waren es 444 Mio. kWh.

Diese 576,2 Mio. kWh EE-Strom vermieden 414.944 t **THG-Emissionen** und 98,3 Mio. € an Klimaschäden.

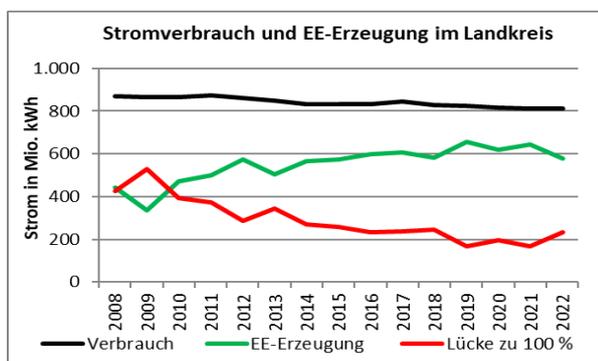
Die **Photovoltaik** stieg um +27 Mio. kWh auf 223,7 Mio. kWh (Platz 1 der EE-Stromerzeugung mit 27,6 %). 2008 lag sie noch bei 20 Mio. kWh (2,3 %).

Die **Wasserkraft** ist mit 177,4 Mio. kWh (-56 Mio. kWh) stark eingebrochen. Die klimabedingte Trockenheit im Jahr 2022 wirkt sich hier aus (2008: 243 Mio. kWh).

Auch die **Bioenergien** haben um 38,8 Mio. kWh abgenommen und belegen mit 163,9 Mio. kWh (20,2 %) den 3. Platz (181 Mio. kWh 2008). Ursache ist die geringere Stromproduktion in den Biomasseheizkraftwerken Neufahrn und Zolling.

Die beiden **Windräder** erzeugten 11,1 Mio. kWh (1,4 %).

Die heutige **Lücke zwischen Stromverbrauch und EE-Strom-Erzeugung wuchs** um 66,2 Mio. kWh auf jetzt 234,8 Mio. kWh. 2008 waren es noch 426 Mio. kWh. Bis 2035 fehlen noch 1.278 Mio. kWh (bezogen auf 225 % des Stromverbrauchs von 2019).



Grafik: Henze, eigene Berechnung

Die Neuzulassung **reiner Batterie-Elektrofahrzeuge** stagniert momentan bei rund 25 %.

Ausblick

Eine weitere **Reduktion des Stromverbrauchs** wäre technisch möglich, ist jedoch erfahrungsgemäß nur in kleinen Schritten umsetzbar, zumal die Einwohnerzahl bis 2040 weiter steigen soll. Auch die stark zunehmende Zahl an Elektrofahrzeugen und Wärmepumpen wird die Stromnachfrage erhöhen.

Größere EE-Ausbaupotenziale sind nur bei Photovoltaik und Windenergie vorhanden. Die PV-Stromerzeugung kann durch multifunktionale Freiflächenanlagen sowie Dach- und Parkplatzanlagen relativ rasch stark gesteigert werden. Bei Windrädern ist der Einstieg in den Ausbau sichtbar, benötigt allerdings noch lange Realisierungszeiten. Regional- und Bauleitplanung sorgen spürbar für Bewegung. Bei Bioenergien und Wasserkraft wäre es schon ein Erfolg, wenn das Niveau von 2019 (465 Mio. kWh) aufrechterhalten werden könnte. Kurzumtriebsplantagen und Agroforstsysteme könnten ausgeweitet werden. Die Altholznutzung wäre nur durch noch höhere Holzimporte zu steigern. Welches Potenzial die Geothermie (z.B. für Wärmenetze) hat und wieviel Wärmepumpen-Strom sie einsparen könnte, ist weiterhin ungeklärt.

Um zukünftige Engpässe zu vermeiden, müssen Stromnetze und -speicher unverzüglich ausgebaut werden.

Vollständige Energiewende im Landkreis

Für eine vollständige Dekarbonisierung des Energiebedarfs bis 2035 sind ca. 225 % des Strombedarfs von 2019 notwendig, also 1.854 Mio. kWh. Von den hierfür benötigten 1.389 Mio. kWh Solar- und Windstrom wurden 2022 rund 235 Mio. kWh erzeugt. Das sind 214 Mio. kWh mehr als 2008. **Insgesamt haben wir im Landkreis in der Hälfte der Zeit erst 1/6 des notwendigen Zubaus geschafft.** Die restlichen 1.154 Mio. kWh erfordern umgerechnet 89 Mio. kWh Zunahme pro Jahr oder 48 Mio. kWh pro Gemeinde. Hierfür sind seitens Landkreis und Gemeinden gezielte politische, planerische und unternehmerische Impulse notwendig. Das wirtschaftliche Potenzial ist angesichts der Strompreise erheblich und weist entsprechende Arbeitsplatzeffekte auf.

Ländliche Gemeinden auf Kurs „100 %“

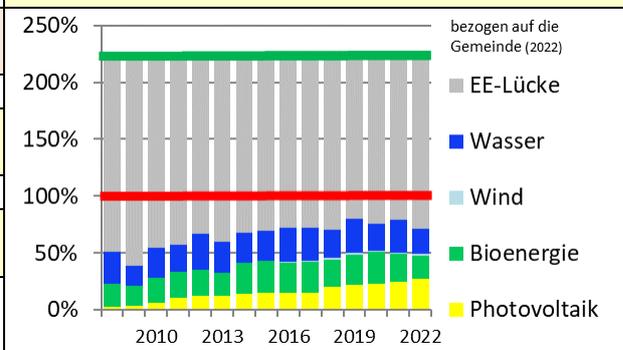
2022 ist die EE-Quote in 14 Gemeinden gestiegen und in 9 Gemeinden gesunken. Die Landkreisgrafik auf Seite 24 zeigt, dass die regionale Dynamik weiterhin auseinanderklafft. Mit dem Prädikat „100 %“ dürfen sich nur noch 11 Gemeinden (s. Seite 5) schmücken, da Moosburg die Schwelle wegen der Wasserkraft verfehlt hat. Gammelsdorf produziert inzwischen 7-mal mehr Solarstrom als verbraucht wird. Zahlreiche weitere ländliche Gemeinden hätten das Potenzial hierfür und erhalten auf Wunsch Beratung und Unterstützung vom Landratsamt, von der Solarregion und der BEG.

Landkreis Freising



Einwohner (31.12.2022)	184.433	EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.
Fläche (ha)	79.984	
Gebäude (2018)	69.719	
Einwohnerdichte (Einw./ha)	2,31	
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	414.944	
		100 % Landkreis (2022) 71,0 %
		225 % Landkreis (2019) 31,1 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	
Strombedarf 2019	824 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Landkreis, 225%)	1.855 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Landkreis)	576 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	1.278 Mio.
Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.	



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022	Vergleich BRD 2022
gesamt ^{*1}	816,5 Mio.	811,1 Mio.	811,0 Mio.	491.000 Mio.
pro Einwohner	4.528	4.478	4.397	5.752

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	195,3 Mio.	233,4 Mio.	177,4 Mio.	21,9 %
Windenergie	10,3 Mio.	9,7 Mio.	11,1 Mio.	1,4 %
Bioenergien	226,6 Mio.	202,7 Mio.	163,9 Mio.	20,2 %
Photovoltaik*	186,5 Mio.	196,7 Mio.	223,7 Mio.	27,6 %
Summe	618,6 Mio.	642,5 Mio.	576,2 Mio.	71,0 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge	1.236	2.008	2.889	4.270
PKW mit Verbrennungsmotor	112.288	109.659	107.031	107.714
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	12,1 %	23,8 %	26,0 %	25,5 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	197,8 Mio.	168,6 Mio.	234,8 Mio.	29,0 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	299,2 Mio.	281,7 Mio.	268,5 Mio.	+33,1 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	258,2 Mio.	258,8 Mio.	262,7 Mio.	+32,4 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)		1278,3 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Landkreisfläche		85,2 0,032 %	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Landkreisfläche		51.134 ha 63,9 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Landkreisfläche		1.162 ha 1,5 %	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.10 Mio. kWh pro ha und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 935 ha = 1.344 Mio. kWh		660 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*		gering	

* Siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

¹ Der Stromverbrauch des Flughafens ist nicht anteilig mit eingerechnet. Einzelheiten zum Flughafen siehe Kapitel Flughafen.

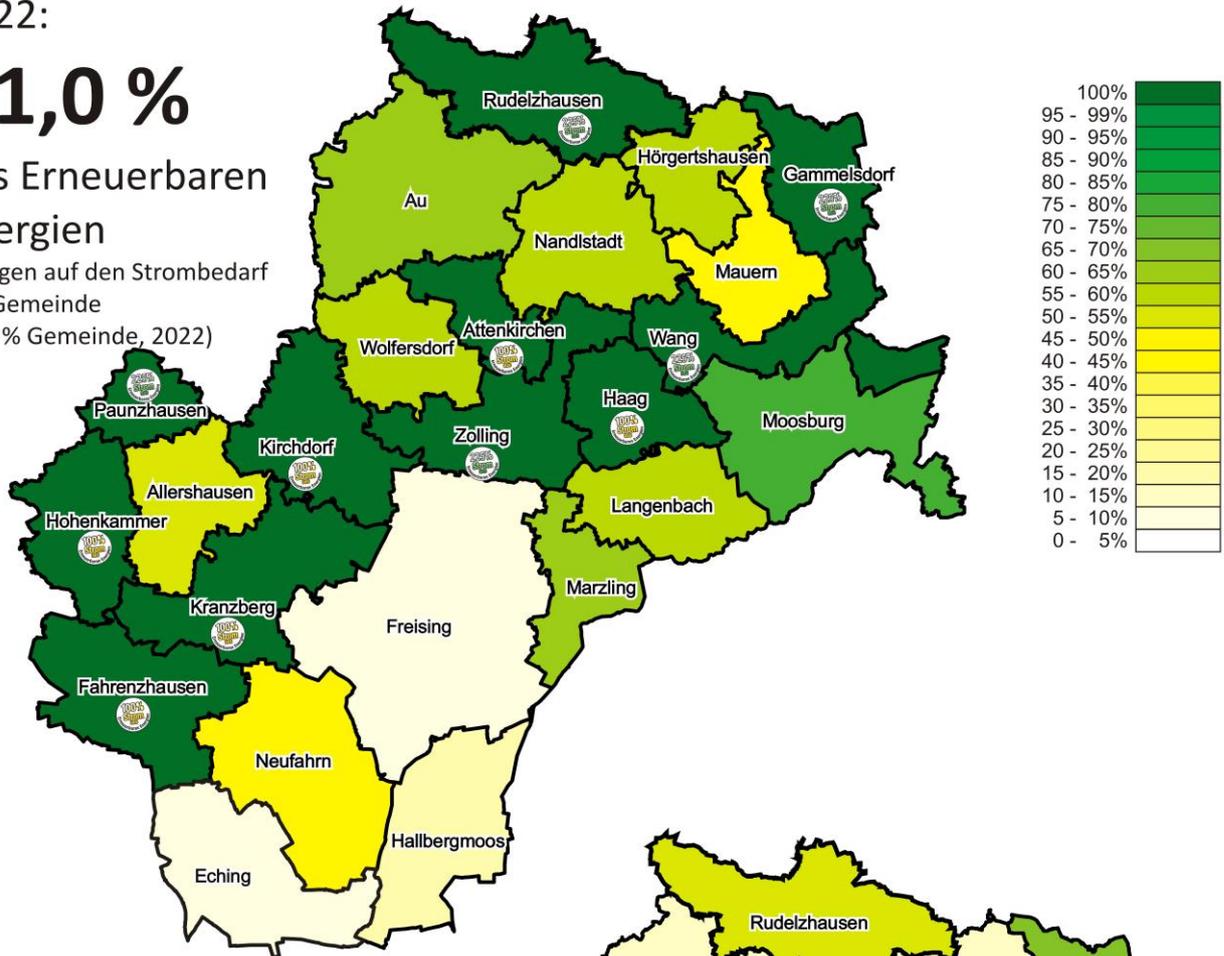
Stromerzeugung im Landkreis Freising:

2022:

71,0 %

aus Erneuerbaren
Energien

bezogen auf den Strombedarf
der Gemeinde
(100 % Gemeinde, 2022)

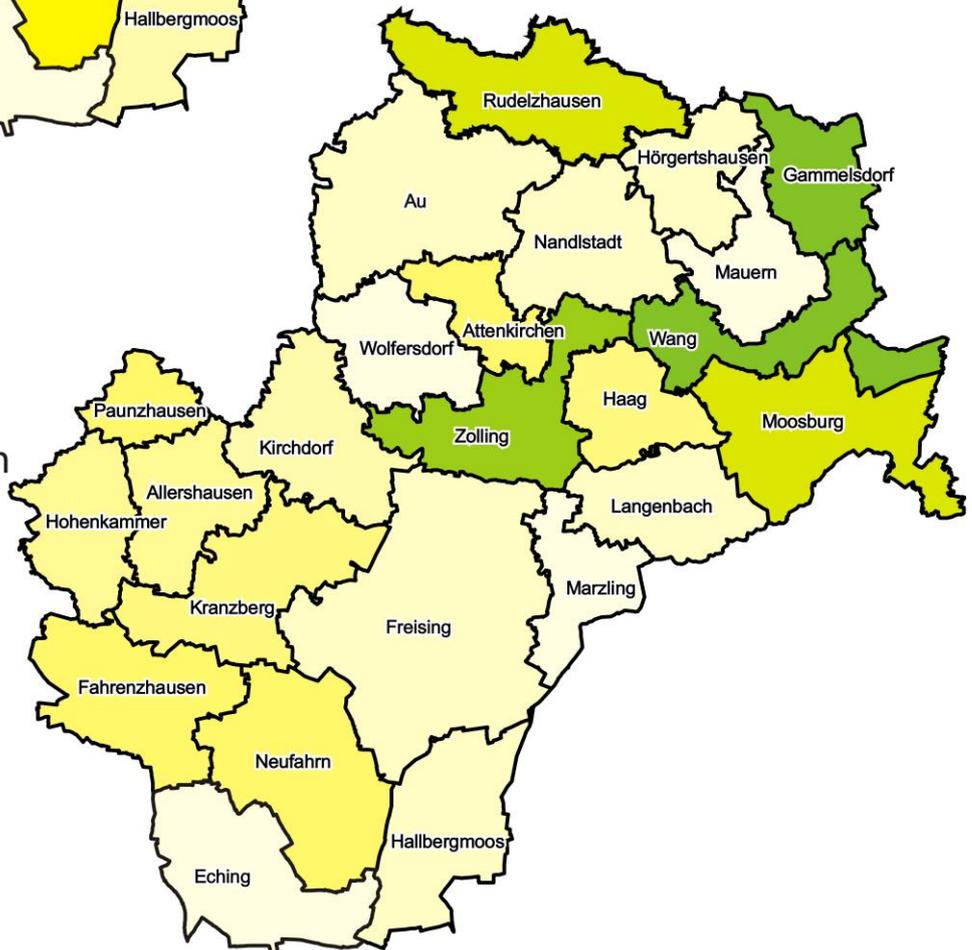


2022:

31,1 %

aus Erneuerbaren
Energien

bezogen auf den
flächenanteiligen
Strombedarf des
Landkreises 2035
(225 % Landkreis, 2019)



Übersicht der Gemeinden im Landkreis Freising

Solarregion Freisinger Land, Daten 2022, Stand 2/2024

Gemeinde	Einwohner Anzahl (31.12.22)	Fläche		Nettostromverbrauch		EE-Strom-Erzeugung				Notwendiger EE-Zubau / -Überschuss	
		in ha	Landkreis- anteil	Mio. kWh	pro Einw. in kWh	Mio. kWh	Änderung zu 2021	Anteil vom Verbrauch	pro Einw. in kWh	225 % (Gemeinde) Mio. kWh	225 % (Landkreis) Mio. kWh
Allershausen	6.104	2.650	3,3 %	20,7	3.395	11,1	+3 %	53,6 %	1.821	36,5	44,4
Attenkirchen 	2.768	1.613	2,0 %	7,9	2.856	10,4	+7 %	131,4 %	3.754	7,1	20,1
Au i.d. Hallertau	6.304	5.499	6,9 %	19,9	3.158	12,8	+13 %	64,5 %	2.037	32,2	91,2
Eching	14.430	3.728	4,7 %	70,5	4.886	5,9	+1 %	8,4 %	411	165,4	64,7
Fahrenzhausen 	5.150	3.763	4,7 %	14,8	2.883	26,8	-2 %	180,7 %	5.210	4,5	54,6
Freising	49.339	8.862	11,1 %	314,5	6.374	23,4	-3 %	7,4 %	473	698,1	156,3
Gammelsdorf 	1.519	2.162	2,7 %	3,9	2.572	29,3	+9 %	750,3 %	19.296	20,4	13,4
Haag a. d. Amper 	3.009	2.169	2,7 %	7,2	2.385	15,8	-31 %	220,5 %	5.259	0,7	38,1
Hallbergmoos	11.662	3.504	4,4 %	47,5	4.076	8,7	+7 %	18,3 %	747	95,1	57,7
Hohenkammer 	2.713	2.573	3,2 %	10,5	3.866	13,0	+5 %	124,3 %	4.806	11,6	44,4
Hörgertshausen	2.016	2.145	2,7 %	10,0	4.976	5,6	+4 %	55,4 %	2.756	17,8	37,5
Kirchdorf a. d. Amper 	3.270	3.299	4,1 %	8,2	2.517	12,3	+4 %	149,3 %	3.759	5,8	59,1
Kranzberg 	4.226	3.956	4,9 %	10,7	2.530	23,6	-11 %	220,8 %	5.587	0,1	68,6
Langenbach	4.105	2.691	3,4 %	11,3	2.752	6,4	+41 %	56,5 %	1.556	20,3	45,0
Marzling	3.306	2.049	2,6 %	6,1	1.847	3,9	-19 %	64,1 %	1.184	10,3	35,6
Mauern	3.144	2.416	3,0 %	7,4	2.341	3,3	+4 %	44,7 %	1.046	13,0	42,4
Moosburg an der Isar	19.832	4.392	5,5 %	102,2	5.154	80,1	-29 %	78,4 %	4.041	146,0	71,8
Nandlstadt	5.587	3.431	4,3 %	11,5	2.066	6,8	+11 %	58,8 %	1.214	18,7	58,1
Neufahrn	20.590	4.553	5,7 %	69,6	3.381	32,4	-6 %	46,6 %	1.576	123,6	73,8
Paunzhausen 	1.604	1.272	1,6 %	3,6	2.269	8,0	+11 %	219,7 %	4.985	0,2	16,1
Rudelzhausen 	3.517	4.085	5,1 %	8,9	2.544	43,0	+8 %	480,1 %	12.216	24,4	38,2
Wang 	2.612	3.113	3,9 %	8,3	3.163	89,6	-4 %	1.084,8 %	34.314	72,6	43,7
Wolfersdorf	2.575	2.605	3,3 %	7,6	2.947	4,5	+8 %	59,0 %	1.738	12,0	44,8
Zolling 	5.051	3.456	4,3 %	28,0	5.540	99,3	-23 %	355,0 %	19.667	22,8	58,6
Landkreis Freising	184.433	79.984	100,0 %	811,0	4.397	576,2	-10 %	71,0 %	3.124	1.278,3	1.278,3
Deutschland	84,3 Mio.	35,76 Mio.		491.000	5.752	253.700	+7,1 %	51,7 %	2.972	225 % (Deutschland):	851.100

Allershausen



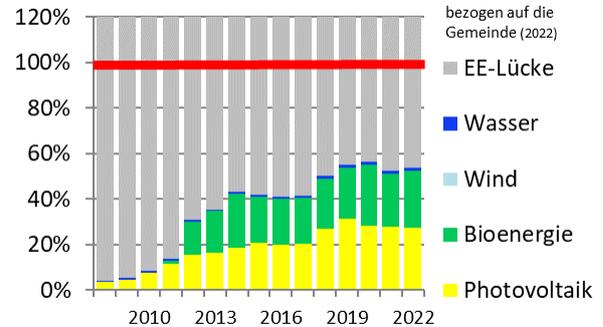
Einwohner (31.12.2022)	6.104
Fläche (ha) 3,313 % vom Landkreis	2.650
Gebäude (2018)	2.600
Einwohnerdichte (Einw./ha)	2,30
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	6.614

EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	53,6 %
225 % Gemeinde (2019)	23,3 %
225 % Landkreis (2019)	20,0 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	
Strombedarf 2019	21,2 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	47,6 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	55,5 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	11,1 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	36,5 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	44,4 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	20,8 Mio.	20,6 Mio.	20,7 Mio.
pro Einwohner	3.485	3.460	3.395

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	230.619	276.478	213.559	1,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	5.605.543	4.764.136	5.167.936	24,9 %
Photovoltaik*	5.912.224	5.787.367	5.732.188	27,7 %
Summe	11.748.386	10.827.981	11.113.683	53,6 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge	27	43	79	126
PKW mit Verbrennungsmotor	4.140	4.111	3.919	4.024
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	6,3 %	13,1 %	26,3 %	31,1 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	9.075.818	9.769.914	9.608.049	46,4 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	11.031.444	10.559.411	9.832.791	47,5 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	8.558.215	8.505.797	8.693.287	42,0 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	36,5 Mio.	44,4 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	2,4 0,028 %	3,0 0,034 %	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	1.461 ha 55,2 %	1.776 ha 67,0 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	33 ha 1,3 %	40 ha 1,5 %	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.100.000 kWh pro ha und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 33 ha = 46 Mio. kWh	19 ha	23 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Attenkirchen



Einwohner (31.12.2022)	2.768
Fläche (ha) 2,017 % vom Landkreis	1.613
Gebäude (2018)	2.363
Einwohnerdichte (Einw./ha)	1,72
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO ₂ eq)	7.171

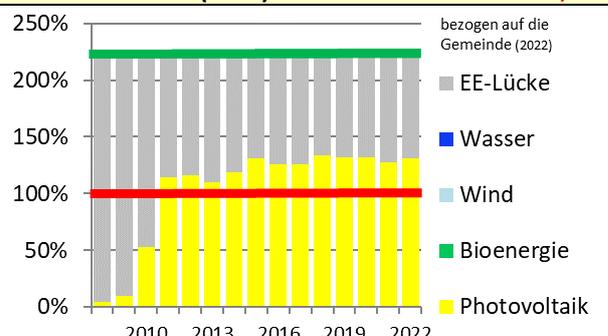
EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	131,4 %
225 % Gemeinde (2019)	59,3 %
225 % Landkreis (2019)	34,1 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	7,8 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	17,5 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	30,5 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	10,4 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	7,1 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	20,1 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	7,8 Mio.	7,6 Mio.	7,9 Mio.
pro Einwohner	2.820	2.753	2.856

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	0	0	0	0,0 %
Photovoltaik*	10.317.125	9.732.669	10.392.210	131,4 %
Summe	10.317.125	9.732.669	10.392.210	131,4 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020 ¹	2021 ¹	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge	24	29	57	79
PKW mit Verbrennungsmotor	1.998	1.933	2.647	2.650
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	14,6 %	21,7 %	30,0 %	32,1 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	2.508.881	2.115.157	2.486.151	31,4 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	5.323.871	4.965.055	6.641.337	84,0 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	3.965.478	3.952.896	3.942.172	49,9 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	7,1 Mio.	20,1 Mio.	Herzlichen Glückwunsch! Ihre Gemeinde erzeugt mehr EE-Strom als sie verbraucht. Schaffen Sie weitere 7,1 bzw. 20,1 Mio. kWh zur vollständigen Energiewende in Ihrer Gemeinde bzw. im Landkreis? Nutzen Sie die wirtschaftlichen Möglichkeiten der EE! Pro 15 Mio. kWh bedarf es <ul style="list-style-type: none"> • 1 Windenergieanlage (6 MW) • 14 ha PV-Freiflächenanlagen • 7,7 ha PV-Dachanlagen
a) Stromeinsparung (kWh)			
b) Windenergieanlagen* (Anzahl)	0,5	1,3	
= Anteil an Gemeindefläche	0,009 %	0,025%	
c) Biogaserzeugung*	285 ha	805 ha	
= Anteil an Gemeindefläche	17,7 %	49,9 %	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen*	6 ha	18 ha	
= Anteil an Gemeindefläche	0,4 %	1,1 %	
e) Photovoltaik-Dachanlagen*	4 ha	10 ha	
Potenzial Solarpotentialkataster 28 ha = 39 Mio. kWh			
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

¹ in der Software der Zulassungsstelle des LRA konnten die Zulassungen 2020 und 2021 teilweise nicht gemeindegerecht ausgelesen werden und stehen unter Vorbehalt.

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Au i.d. Hallertau



Einwohner (31.12.2022)	6.304
Fläche (ha) 6,875 % vom Landkreis	5.499
Gebäude (2018)	3.985
Einwohnerdichte (Einw./ha)	1,15
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	8.862

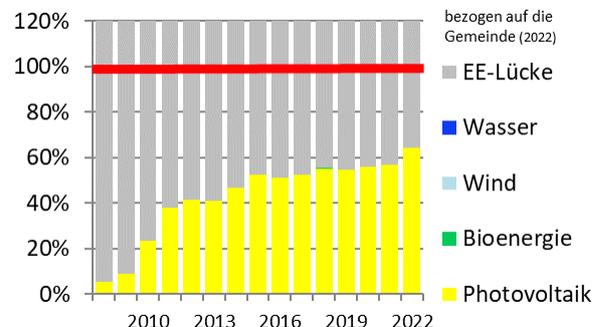
EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	64,5 %
225 % Gemeinde (2019)	28,5 %
225 % Landkreis (2019)	12,3 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	20,0 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	45,0 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	104,0 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	12,8 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	32,2 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	91,2 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	20,1 Mio.	20,0 Mio.	19,9 Mio.
pro Einwohner	3.229	3.191	3.158

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	0	0	0	0,0 %
Photovoltaik*	11.281.696	11.407.845	12.842.855	64,5 %
Summe	11.281.696	11.407.845	12.842.855	64,5 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge	30	51	125	154
PKW mit Verbrennungsmotor	4.314	4.161	4.205	4.163
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	9,0 %	20,5 %	33,9 %	24,6 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	8.802.178	8.598.718	7.062.994	35,5 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	11.495.084	10.687.840	10.550.367	53,0 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	8.906.215	8.955.802	8.978.126	45,1 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

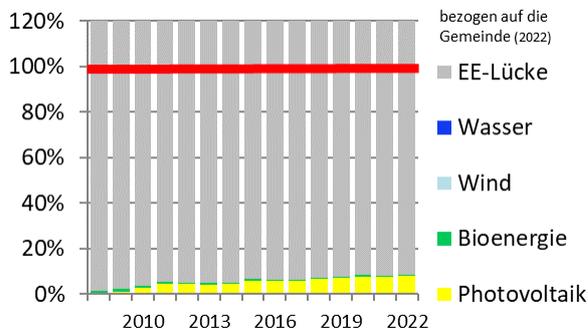
Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	32,2 Mio.	91,2 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl)	2,1	6,1	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
= Anteil an Gemeindefläche	0,012 %	0,033 %	
c) Biogaserzeugung*	1.287 ha	3.647 ha	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
= Anteil an Gemeindefläche	23,4 %	66,3 %	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen*	29 ha	83 ha	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.100.000 kWh pro ha und Jahr
= Anteil an Gemeindefläche	0,5 %	1,5 %	
e) Photovoltaik-Dachanlagen*	17 ha	47 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
Potenzial Solarpotentialkataster 46 ha = 69 Mio. kWh			
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Eching



Einwohner (31.12.2022)	14.430	EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.
Fläche (ha) 4,661 % vom Landkreis	3.728	
Gebäude (2018)	4.229	
Einwohnerdichte (Einw./ha)	3,87	
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	4.063	
Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019		100 % Gemeinde (2022) 8,4 %
Strombedarf 2019	67,1 Mio.	225 % Gemeinde (2019) 3,5 %
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	171,3 Mio.	225 % Landkreis (2019) 8,4 %
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	70,7 Mio.	
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	5,9 Mio.	
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	165,4 Mio.	
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	64,7 Mio.	
Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.		



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	75,0 Mio.	70,7 Mio.	70,5 Mio.
pro Einwohner	5.341	5.001	4.886

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien*	778.942	451.765	137.053	0,2 %
Photovoltaik*	5.798.518	5.410.619	5.793.514	8,2 %
Summe	6.577.460	5.862.384	5.930.567	8,4 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	89	133	197	410
PKW mit Verbrennungsmotor	8.949	8.800	8.412	8.652
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	7,9 %	14,6 %	18,4 %	14,7 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	68.408.710	64.799.755	64.568.087	91,6 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	23.845.505	22.603.459	21.105.752	29,9 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	20.105.218	20.185.911	20.551.136	29,2 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	165,4 Mio.	64,7 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	11,0 0,089 %	4,3 0,035 %	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	6.616 ha 177,5 %	2.590 ha 69,5 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr Achtung: So viel Fläche ist nicht vorhanden
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	150 ha 4,0 %	59 ha 1,6 %	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.100.000 kWh pro ha und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 83 ha = 118 Mio. kWh	85 ha	33 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

* Das gemeinsam von Neufahrn und Eching betriebene Biomassekraftwerk ist nur in Neufahrn erfasst, da es auf dessen Gemeindegebiet steht.
* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Fahrenzhausen



Einwohner (31.12.2022)	5.150
Fläche (ha) 4,704 % vom Landkreis	3.763
Gebäude (2018)	2.880
Einwohnerdichte (Einw./ha)	1,37
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	19.272

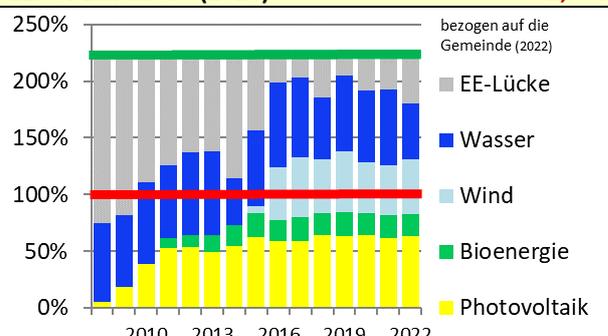
EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	180,7 %
225 % Gemeinde (2019)	85,7 %
225 % Landkreis (2019)	32,9 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	13,9 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	31,3 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	81,5 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	26,8 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	4,5 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	54,6 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	14,1 Mio.	14,2 Mio.	14,8 Mio.
pro Einwohner	2.787	2.812	2.883

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	8.881.291	9.458.490	7.398.424	49,8 %
Windenergie	6.332.769	6.307.686	7.133.844	48,0 %
Bioenergien	2.733.217	2.847.769	2.869.612	19,3 %
Photovoltaik*	9.125.113	8.786.097	9.430.029	63,5 %
Summe	27.072.390	27.400.042	26.831.909	180,7 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge	33	56	92	119
PKW mit Verbrennungsmotor	3.599	3.457	3.418	3.372
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	10,4 %	23,4 %	34,1 %	24,4 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	12.951.852	13.158.853	11.984.073	80,7 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	9.589.895	8.879.563	8.575.780	57,8 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	7.256.438	7.234.356	7.334.605	49,4 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

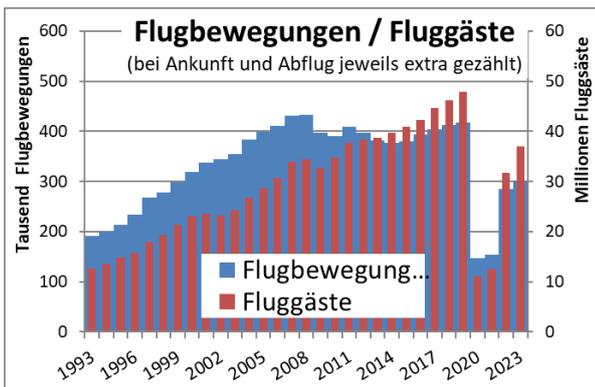
Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	4,5 Mio.	54,6 Mio.	Herzlichen Glückwunsch! Ihre Gemeinde erzeugt mehr EE-Strom als sie verbraucht. Schaffen Sie weitere 4,5 bzw. 54,6 Mio. kWh zur vollständigen Energiewende in Ihrer Gemeinde bzw. im Landkreis? Nutzen Sie die wirtschaftlichen Möglichkeiten der EE! Pro 15 Mio. kWh bedarf es • 1 Windenergieanlage (6 MW) • 14 ha PV-Freiflächenanlagen • 7,7 ha PV-Dachanlagen
a) Stromeinsparung (kWh)			
b) Windenergieanlagen* (Anzahl)	0,3	3,6	
= Anteil an Gemeindefläche	0,002 %	0,029 %	
c) Biogaserzeugung*	179 ha	2.185 ha	
= Anteil an Gemeindefläche	4,8 %	58,1 %	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen*	4 ha	50 ha	
= Anteil an Gemeindefläche	0,1 %	1,3 %	
e) Photovoltaik-Dachanlagen*	2 ha	28 ha	
Potenzial Solarpotentialkataster 30 ha = 46 Mio. kWh			
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Flughafen München

Der Flughafen München (FMG) ist der zweitgrößte Flughafen Deutschlands. Er gehört zu 51 % dem Freistaat, zu 26 % der Bundesrepublik und zu 23 % der Stadt München. Seine Fläche (1.575 ha) ist in etwa so groß wie die Gemeinde Attenkirchen (1.613 ha) und liegt ungefähr je zur Hälfte in den Landkreisen Freising (Freising, Hallbergmoos, Marzling) und Erding (Oberding).

Bei der FMG, den Fluggesellschaften und den auf dem Flughafen angesiedelten Firmen arbeiteten 2021 rund 33.330 Personen (2018 noch 38.090 Beschäftigte). 2023 flogen auch nach Corona weiterhin nur 15,5 % der Passagiere innerdeutsch (2017 waren es noch 22,1%).



Grafik: Henze, Flugbewegungen am Flughafen München.

Abgebildet sind nicht die Flugzeuge, die den Flughafen angefliegen haben, sondern die Flugbewegungen. Anders als bei Bussen oder Zügen wird dabei jedes Flugzeug doppelt gezählt: beim Landen und beim Starten.

CO₂-Selbstverpflichtung: Klimaneutralität bis 2030

Dieses Ziel der FMG beinhaltet nur die CO₂-Emissionen der FMG selbst (Grafik: „CO₂ laut FMG“), nicht aber die weitaus höheren Emissionen der Airlines oder der An- und Abreise von Mitarbeitern und Fluggästen.

Energieverbrauch und CO₂-Emissionen

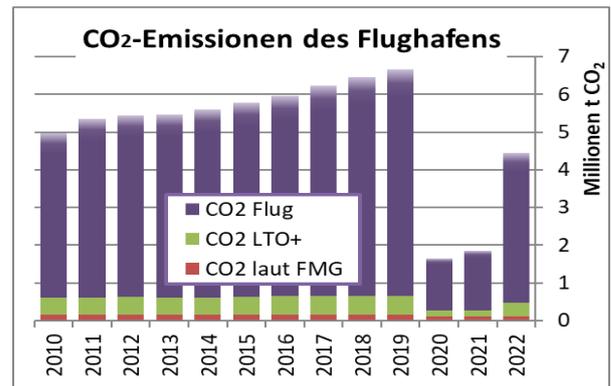
Laut FMG hatte der Flughafen 2022 folgenden direkten und indirekten Energieverbrauch bzw. CO₂-Ausstoß:

2022	Energie in Mio. kWh	CO ₂	
		in Tsd. Tonnen	Änderung zu 2021
Erdgas-BHKW 24 MW _{el}	341,8	68,8	+10,3 %
sonstiges Erdöl / Erdgas	33,0	7,4	+27,2 %
fossile Kraftstoffe	31,6	14,9	+48,0 %
Fernwärme Kohle und Bio- masse (Zolling)	28,2	1,5	+2,5 %
Strombezug	67,7	29,4	+29,5 %
Summe CO ₂ -Emissionen laut FMG		122,1	+19,1 %

PV gibt es trotz riesiger Fläche und hohem Energiebedarf kaum (0,39 MW_p). In Frankfurt (17,4 MW_p, Baubeginn Febr. 2024) und Düsseldorf (14 MW_p, Inbetriebnahme 2024) sollen PV-Anlagen künftig Stromkosten einsparen.

Bei den Emissionen der Airlines weist die FMG lediglich die Emissionen im LTO-Zyklus (Landung und Start) aus. Dieser beinhaltet den Kerosinverbrauch unter 470 m über Bodenniveau bei Start, Steigflug, Landeanflug und Rollen. In etwa die Hälfte der LTO-Emissionen, die während des Rollens auf dem Vorfeld entstehen, können mit Hilfe elektrischer „TaxiBots“ einfach eingespart werden.

In der nachfolgenden Grafik sind unter „CO₂ LTO+“ zusätzlich die Emissionen der Hilfsturbinen im Stillstand (APU) und der Triebwerksprobeläufe eingerechnet.



Grafik: Henze, Daten: FMG und eigene Berechnungen

Der eigentliche Flugbetrieb wird dem Flughafen aber laut der internationalen Zivilluftfahrtorganisation ICAO, deren Ziel die Förderung des Wachstums des globalen Zivilluftverkehrs ist, nicht zugerechnet. In der Grafik ist diese sehr große Menge unter „CO₂-Flug“ dargestellt. Sie beträgt 2022 grob abgeschätzt 4,0 Mio. t CO₂. Damit sind die Gesamt-CO₂-Emissionen des Flughafens in etwa doppelt so hoch wie die restlichen des gesamten Landkreises inklusive dem Kohlekraftwerk.



Foto: Startende B 707 mit Abgasfahne, © C. Magerl

2023 sind die Fluggastzahlen nach Corona auf dem Niveau von 2011 und rund 10 Mio. niedriger als noch 2019. Die Flugbewegungen entsprechen dem Jahr 2000. Beide Veränderungen deuten auf einen bewussteren Umgang mit dem Fliegen, einer höheren Auslastung sowie auf größere Flugzeuge hin. Für eine klimaneutrale Zukunft ist eine Kombination aus **wesentlich weniger Flugverkehr**, sparsameren Flugzeugen und Umstellung auf CO₂-neutrale Treibstoffe erforderlich. Die sehr gut angenommenen Regionalzüge zum Flughafen sind zu kurz und sollten mehr Kapazität erhalten.

Freising



Einwohner (31.12.2022)	49.339
Fläche (ha) 11,079 % vom Landkreis	8.862
Gebäude (2018)	11.116
Einwohnerdichte (Einw./ha)	5,57
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	13.642

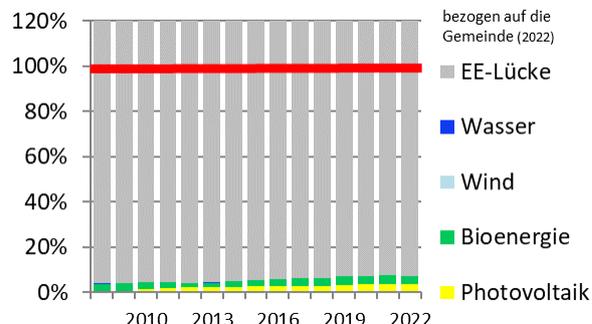
EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	7,4 %
225 % Gemeinde (2019)	3,2 %
225 % Landkreis (2019)	13,0 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	320,7 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	721,5 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	179,7 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	23,4 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	698,1 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	156,3 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt* ¹	316,5 Mio.	319,2 Mio.	314,5 Mio.
pro Einwohner	6.475	6.570	6.374

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	68.983	172.766	106.385	0,0 %
Windenergie ⁺	0	0	0	0,0 %
Bioenergien ⁺	12.191.462	12.767.446	11.913.866	3,8 %
Photovoltaik [*]	11.167.882	11.220.231	11.340.787	3,6 %
Summe	23.428.327	24.160.443	23.361.038	7,4 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge	354	634	832	1.221
PKW mit Verbrennungsmotor	25.387	25.405	25.052	24.490
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	17,9 %	32,9 %	25,1 %	26,9 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	293.036.813	295.031.471	291.135.298	92,6 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	67.646.200	65.254.645	62.855.598	20,0 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	69.989.472	69.403.534	70.268.363	22,3 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	698,1 Mio.	156,3 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	46,5 0,158 %	10,4 0,035 %	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	27.925 ha 315,1 %	6.252 ha 70,6 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr Achtung: So viel Fläche ist nicht vorhanden
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	635 ha 7,2 %	142 ha 1,6 %	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.100.000 kWh pro ha und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 175 ha = 247 Mio. kWh	360 ha	81 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

* Die Stadtwerke Freising liefern seit 2011 nur atomstromfreien Strom und sind an mehreren Windenergieanlagen und dem Biomassekraftwerk Zolling beteiligt. Alle Kraftwerke werden auf dem jeweiligen Gemeindegebiet erfasst, so dass das Biomassekraftwerk z.B. in Zolling erfasst wird

¹ Der Stromverbrauch des Flughafens ist nicht anteilig mit eingerechnet. Einzelheiten zum Flughafen siehe Seite 31.

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Gammelsdorf



Einwohner (31.12.2022)	1.519
Fläche (ha) 2,703 % vom Landkreis	2.162
Gebäude (2018)	1.022
Einwohnerdichte (Einw./ha)	0,70
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	19.837

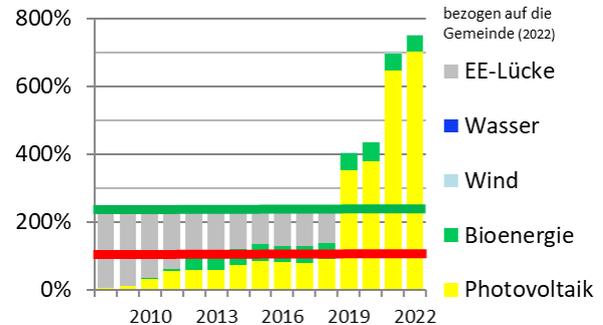
EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	750,3 %
225 % Gemeinde (2019)	328,6 %
225 % Landkreis (2019)	68,6 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	4,0 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	8,9 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	42,8 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	29,3 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	20,4 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	13,4 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	3,8 Mio.	3,9 Mio.	3,9 Mio.
pro Einwohner	2.581	2.628	2.572

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	2	21	31	0,0 %
Bioenergien	2.101.849	1.861.075	1.856.598	47,5 %
Photovoltaik*	14.612.682	25.059.711	27.454.630	702,8 %
Summe	16.714.533	26.920.807	29.311.260	750,3 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge	9	11	21	32
PKW mit Verbrennungsmotor	1.049	955	962	982
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	22,2 %	20,0 %	35,3 %	32,1 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	12.873.851	23.054.911	25.404.765	650,3%
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	2.795.165	2.452.989	2.413.663	61,8 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	2.130.961	2.101.449	2.163.352	55,4 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	-	13,4 Mio.	Herzlichen Glückwunsch! Ihre Gemeinde erzeugt bereits mehr EE-Strom als sie inkl. Sektorkopplung selbst verbraucht! Zur Landkreisbedarfsdeckung werden weitere 13,4 Mio. kWh benötigt. Nutzen Sie die weiteren wirtschaftlichen Möglichkeiten der EE! Pro 15 Mio. kWh bedarf es • 1 Windenergieanlage (6 MW) • 14 ha PV-Freiflächenanlagen • 7,7 ha PV-Dachanlagen
a) Stromeinsparung (kWh)	-		
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	-	0,9 0,012 %	
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	-	538 ha 24,9 %	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	-	12 ha 0,6 %	
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 15 ha = 23 Mio. kWh	-	7 ha	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	-	gering	

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Haag a. d. Amper



Einwohner (31.12.2022)	3.009
Fläche (ha) 2,712 % vom Landkreis	2.169
Gebäude (2018)	1.496
Einwohnerdichte (Einw./ha)	1,39
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	12.445

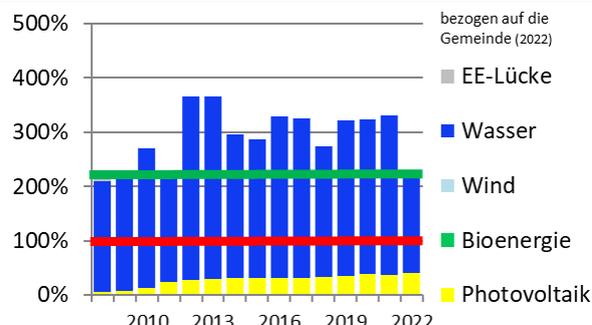
EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	220,5 %
225 % Gemeinde (2019)	96,0 %
225 % Landkreis (2019)	29,3 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	7,3 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	16,5 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	54,0 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	15,8 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	0,7 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	38,1 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	7,0 Mio.	6,9 Mio.	7,2 Mio.
pro Einwohner	2.345	2.308	2.385

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	19.930.018	20.246.231	12.939.724	180,3 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	0	0	0	0,0 %
Photovoltaik*	2.644.317	2.601.394	2.883.372	40,2 %
Summe	22.574.335	22.847.625	15.823.096	220,5 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	24	31	48	58
PKW mit Verbrennungsmotor	2.130	2.033	1.987	2.067
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	19,0 %	19,4 %	32,4 %	24,1 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	15.594.475	15.940.604	8.647.124	120,5 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	5.675.598	5.221.913	4.985.393	69,5 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	4.263.354	4.274.327	4.285.403	59,7 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	0,7 Mio.	38,1 Mio.	Herzlichen Glückwunsch! Ihre Gemeinde erzeugt mehr EE-Strom als sie verbraucht. Schaffen Sie weitere 0,7 bzw. 38,1 Mio. kWh zur vollständigen Energiewende in Ihrer Gemeinde bzw. im Landkreis? Nutzen Sie die wirtschaftlichen Möglichkeiten der EE! Pro 15 Mio. kWh bedarf es • 1 Windenergieanlage (6 MW) • 14 ha PV-Freiflächenanlagen • 7,7 ha PV-Dachanlagen
a) Stromeinsparung (kWh)			
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	0,0 0,001 %	2,5 0,035 %	
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	26 ha 1,2 %	1.526 ha 70,4 %	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	1 ha 0,0 %	35 ha 1,6 %	
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 16 ha = 24 Mio. kWh	0 ha	20 ha	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	



* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Hallbergmoos



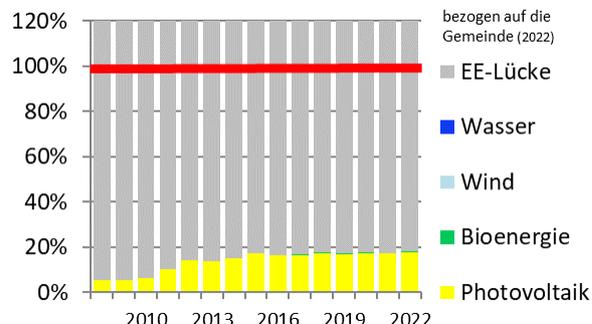
Einwohner (31.12.2022)	11.662
Fläche (ha) 4,381 % vom Landkreis	3.504
Gebäude (2018)	3.530
Einwohnerdichte (Einw./ha)	3,33
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	5.976

EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	18,3 %
225 % Gemeinde (2019)	8,4 %
225 % Landkreis (2019)	13,1 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	46,1 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	103,8 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	66,4 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	8,7 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	95,1 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	57,7 Mio.



Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.

Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt ^{*1}	47,0 Mio.	46,7 Mio.	47,5 Mio.
pro Einwohner	4.219	4.122	4.076

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	200.928	136.052	159.915	0,3 %
Photovoltaik*	8.067.378	8.024.313	8.549.952	18,0 %
Summe	8.268.306	8.160.365	8.709.867	18,3 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020 ²	2021 ²	2022	2023 ²
reine Elektrofahrzeuge 	206	252	216	327
PKW mit Verbrennungsmotor	8.190	8.167	7.345	7.419
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	5,2 %	11,0 %	19,3 %	21,1 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	38.765.054	38.565.960	38.824.484	81,7 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	21.823.074	20.977.551	18.428.643	38,8 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	15.965.024	16.195.872	16.608.964	34,9 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

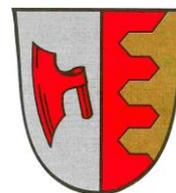
Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	95,1 Mio.	57,7 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	6,3 0,054 %	3,8 0,033 %	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	3.803 ha 108,5 %	2.309 ha 65,9 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr Achtung: So viel Fläche ist nicht vorhanden
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	86 ha 2,5 %	52 ha 1,5 %	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.100.000 kWh pro ha und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 53 ha = 70 Mio. kWh	49 ha	30 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen

¹ Der Stromverbrauch des Flughafens ist nicht anteilig mit eingerechnet. Einzelheiten zum Flughafen siehe Seite 31.

² In der Software der Zulassungsstelle des LRA konnten die Zulassungen 2020 und 2021 teilweise nicht gemeindscharf ausgelesen werden und stehen unter Vorbehalt.

* Siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

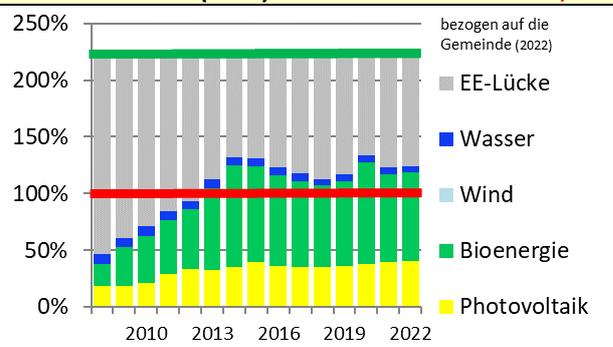
Hohenkammer



Einwohner (31.12.2022)	2.713
Fläche (ha) 3,217 % vom Landkreis	2.573
Gebäude (2018)	1.630
Einwohnerdichte (Einw./ha)	1,05
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	7.354

EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.	
100 % Gemeinde (2022)	124,3 %
225 % Gemeinde (2019)	52,8 %
225 % Landkreis (2019)	22,7 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	
Strombedarf 2019	11,0 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	24,7 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	57,4 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	13,0 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	11,6 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	44,4 Mio.
Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.	



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	10,6 Mio.	10,1 Mio.	10,5 Mio.
pro Einwohner	3.992	3.792	3.866

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	627.976	656.961	581.899	5,5 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	9.525.754	7.802.486	8.188.321	78,1 %
Photovoltaik*	4.019.642	3.970.594	4.268.795	40,7 %
Summe	14.173.372	12.430.041	13.039.015	124,3 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge	13	26	39	52
PKW mit Verbrennungsmotor	1.785	1.712	1.706	1.700
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	3,4 %	26,2 %	30,4 %	34,4 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	3.538.448	2.361.995	2.550.228	24,3 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	4.756.311	4.397.400	4.280.363	40,8 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	3.815.108	3.792.894	3.863.841	36,8 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	11,6 Mio.	44,4 Mio.	Herzlichen Glückwunsch! Ihre Gemeinde erzeugt mehr EE-Strom als sie verbraucht. Schaffen Sie weitere 11,6 bzw. 44,4 Mio. kWh zur vollständigen Energiewende in Ihrer Gemeinde bzw. im Landkreis? Nutzen Sie die wirtschaftlichen Möglichkeiten der EE! Pro 15 Mio. kWh bedarf es • 1 Windenergieanlage (6 MW) • 14 ha PV-Freiflächenanlagen • 7,7 ha PV-Dachanlagen
a) Stromeinsparung (kWh)			
b) Windenergieanlagen* (Anzahl)	0,8	3,0	
= Anteil an Gemeindefläche	0,009 %	0,035 %	
c) Biogaserzeugung*	466 ha	1.776 ha	
= Anteil an Gemeindefläche	18,1 %	69,0 %	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen*	11 ha	40 ha	
= Anteil an Gemeindefläche	0,4 %	1,6 %	
e) Photovoltaik-Dachanlagen*	6 ha	23 ha	
Potenzial Solarpotentialkataster 22 ha = 32 Mio. kWh			
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Hörgertshausen



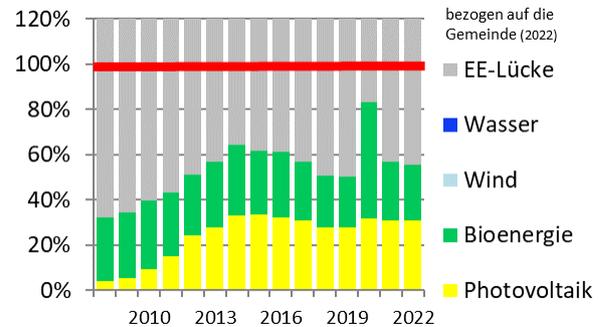
Einwohner (31.12.2022)	2.016
Fläche (ha)	2,681 % vom Landkreis
Gebäude (2018)	1.390
Einwohnerdichte (Einw./ha)	0,94
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	3.323

EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	55,4 %
225 % Gemeinde (2019)	23,8 %
225 % Landkreis (2019)	12,9 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	10,4 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	23,4 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	43,0 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	5,6 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	17,8 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	37,5 Mio.



Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.

Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	9,4 Mio.	9,3 Mio.	10,0 Mio.
pro Einwohner	4.764	4.673	4.976

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	4.823.318	2.455.769	2.443.371	24,4 %
Photovoltaik*	3.008.368	2.870.810	3.112.425	31,0 %
Summe	7.831.686	5.326.579	5.555.796	55,4 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	10	12	29	33
PKW mit Verbrennungsmotor	1.461	1.410	1.381	1.392
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	21,7 %	18,2 %	26,1 %	10,7 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	1.548.148	4.004.717	4.476.290	44,6 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	3.892.981	3.621.691	3.464.936	34,5 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	2.819.800	2.852.885	2.871.177	28,6 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	17,8 Mio.	37,5 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	1,2 0,017 %	2,5 0,035 %	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogasenerzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	713 ha 33,2 %	1.498 ha 69,9 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	16 ha 0,8 %	34 ha 1,6 %	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.100.000 kWh pro ha und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 16 ha = 24 Mio. kWh	9 ha	19 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Kirchdorf a.d. Amper



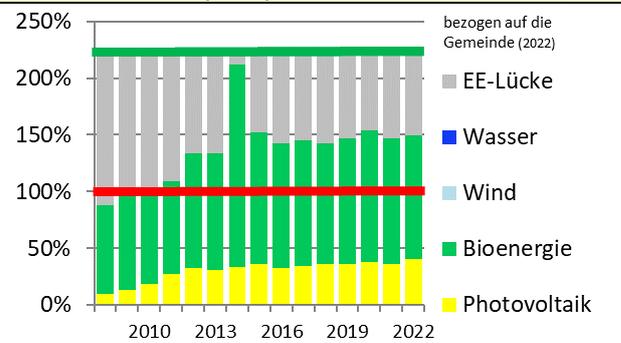
Einwohner (31.12.2022)	3.270
Fläche (ha)	4,125 % vom Landkreis
Gebäude (2018)	1.834
Einwohnerdichte (Einw./ha)	0,99
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	6.613

EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	149,3 %
225 % Gemeinde (2019)	68,1 %
225 % Landkreis (2019)	17,2 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	8,0 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	18,1 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	71,3 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	12,3 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	5,8 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	59,1 Mio.



Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.

Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	8,0 Mio.	8,0 Mio.	8,2 Mio.
pro Einwohner	2.480	2.496	2.517

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	9.307.889	8.867.650	8.932.556	108,5 %
Photovoltaik*	3.001.296	2.900.836	3.357.821	40,8 %
Summe	12.309.185	11.768.486	12.290.377	149,3 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	25	30	53	67
PKW mit Verbrennungsmotor	2.318	2.185	2.171	2.151
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	14,3 %	25,5 %	31,3 %	35,3 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	4.295.702	3.737.294	4.059.716	49,3 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	6.176.543	5.612.336	5.447.050	66,2 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	4.627.107	4.597.188	4.657.118	56,6 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	5,8 Mio.	59,1 Mio.	Herzlichen Glückwunsch! Ihre Gemeinde erzeugt mehr EE-Strom als sie verbraucht. Schaffen Sie weitere 5,8 bzw. 59,1 Mio. kWh zur vollständigen Energiewende in Ihrer Gemeinde bzw. im Landkreis? Nutzen Sie die wirtschaftlichen Möglichkeiten der EE! Pro 15 Mio. kWh bedarf es • 1 Windenergieanlage (6 MW) • 14 ha PV-Freiflächenanlagen • 7,7 ha PV-Dachanlagen
a) Stromeinsparung (kWh)			
b) Windenergieanlagen* (Anzahl)	0,4	3,9	
= Anteil an Gemeindefläche	0,003 %	0,036 %	
c) Biogaserzeugung*	231 ha	2.362 ha	
= Anteil an Gemeindefläche	7,0 %	71,6 %	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen*	5 ha	54 ha	
= Anteil an Gemeindefläche	0,2 %	1,6 %	
e) Photovoltaik-Dachanlagen*	3 ha	30 ha	
Potenzial Solarpotentialkataster 22 ha = 33 Mio. kWh			
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	



* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Kranzberg



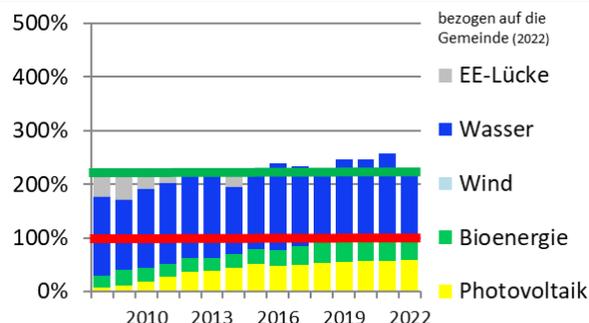
Einwohner (31.12.2022)	4.226
Fläche (ha)	4,946 % vom Landkreis
Gebäude (2018)	2.444
Einwohnerdichte (Einw./ha)	1,07
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	16.996

EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	220,8 %
225 % Gemeinde (2019)	99,4 %
225 % Landkreis (2019)	25,6 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	10,6 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	23,7 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	92,2 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	23,6 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	0,1 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	68,6 Mio.



Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.

Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	10,5 Mio.	10,3 Mio.	10,7 Mio.
pro Einwohner	2.503	2.462	2.530

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	15.800.815	16.678.152	13.237.460	123,8 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	4.217.252	4.084.498	4.098.292	38,3 %
Photovoltaik*	5.990.875	5.867.681	6.273.108	58,7 %
Summe	26.008.942	26.630.331	23.608.860	220,8 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	35	66	121	160
PKW mit Verbrennungsmotor	3.313	3.279	3.116	3.243
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	10,3 %	28,3 %	36,5 %	35,3 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	15.460.649	16.281.500	12.917.445	120,8 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	8.827.820	8.422.357	7.818.060	73,1 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	6.034.859	6.004.344	6.018.649	56,3 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	0,1 Mio.	68,6 Mio.	Herzlichen Glückwunsch! Ihre Gemeinde erzeugt mehr EE-Strom als sie verbraucht. Schaffen Sie weitere 0,1 bzw. 68,6 Mio. kWh zur vollständigen Energiewende in Ihrer Gemeinde bzw. im Landkreis? Nutzen Sie die wirtschaftlichen Möglichkeiten der EE! Pro 15 Mio. kWh bedarf es • 1 Windenergieanlage (6 MW) • 14 ha PV-Freiflächenanlagen • 7,7 ha PV-Dachanlagen
a) Stromeinsparung (kWh)			
b) Windenergieanlagen* (Anzahl)	0,0	4,6	
= Anteil an Gemeindefläche	0,000 %	0,035 %	
c) Biogaserzeugung*	5 ha	2.743 ha	
= Anteil an Gemeindefläche	0,1 %	69,3 %	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen*	0 ha	62 ha	
= Anteil an Gemeindefläche	0,0 %	1,6 %	
e) Photovoltaik-Dachanlagen*	0 ha	35 ha	
Potenzial Solarpotentialkataster 32 ha = 49 Mio. kWh			
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	



* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Langenbach



Einwohner (31.12.2022)	4.105
Fläche (ha)	3,364 % vom Landkreis
Gebäude (2018)	1.706
Einwohnerdichte (Einw./ha)	1,53
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	4.327

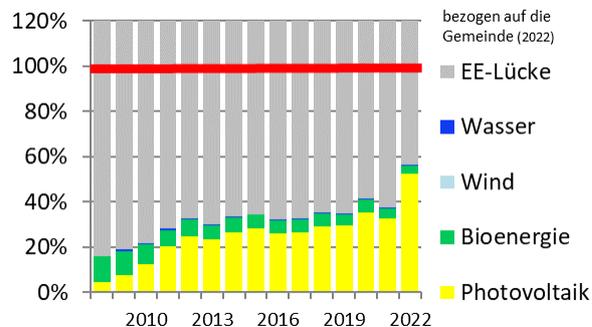
EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	56,5 %
225 % Gemeinde (2019)	23,9 %
225 % Landkreis (2019)	12,4 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	11,9 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	26,7 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	51,3 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	6,4 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	20,3 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	45,0 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	11,7 Mio.	12,0 Mio.	11,3 Mio.
pro Einwohner	2.925	2.959	2.752

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	45.034	47.667	37.233	0,3 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	656.631	525.117	401.820	3,6 %
Photovoltaik*	4.153.105	3.955.416	5.947.164	52,6 %
Summe	4.854.770	4.528.200	6.386.217	56,5 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	17	30	57	92
PKW mit Verbrennungsmotor	2.895	2.815	2.744	2.727
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	6,4 %	13,9 %	16,9 %	36,5 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	6.890.766	7.483.960	4.910.073	43,5 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	7.714.017	7.230.538	6.884.710	60,9 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	5.751.304	5.798.628	5.846.321	51,8 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	20,3 Mio.	45,0 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	1,4 0,015 %	3,0 0,033 %	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogasproduktion* = Anteil an Gemeindefläche	812 ha 30,2 %	1.798 ha 66,8 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	18 ha 0,7 %	41 ha 1,5 %	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.100.000 kWh pro ha und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 27 ha = 38 Mio. kWh	10 ha	23 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Marzling



Einwohner (31.12.2022)	3.306
Fläche (ha) 2,562 % vom Landkreis	2.049
Gebäude (2018)	1.525
Einwohnerdichte (Einw./ha)	1,61
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	2.585

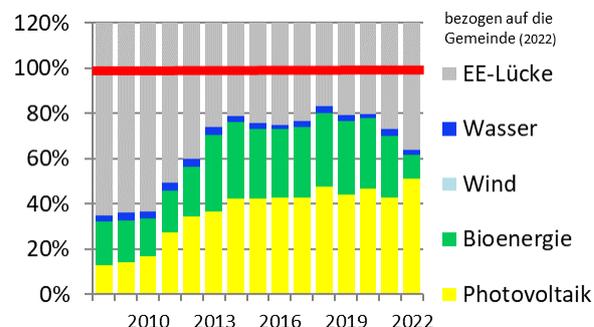
EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	64,1 %
225 % Gemeinde (2019)	27,5 %
225 % Landkreis (2019)	9,9 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	6,3 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	14,2 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	39,6 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	3,9 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	10,3 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	35,6 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt ^{*1}	6,3 Mio.	6,7 Mio.	6,1 Mio.
pro Einwohner	1.953	2.057	1.847

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	127.689	208.864	146.842	2,4 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	1.982.136	1.804.695	636.400	10,4 %
Photovoltaik*	2.967.182	2.848.422	3.131.375	51,3 %
Summe	5.077.007	4.861.981	3.914.617	64,1 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	18	30	50	67
PKW mit Verbrennungsmotor	2.062	1.976	1.977	2.095
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	10,3 %	17,6 %	29,4 %	22,2 %

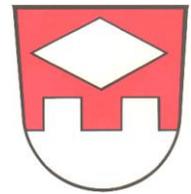
Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	1.271.076	1.796.507	2.191.892	35,9 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	5.494.405	5.075.504	4.960.303	81,2 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	4.654.317	4.624.331	4.708.389	77,1 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	10,3 Mio.	35,6 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	0,7 0,010 %	2,4 0,035 %	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	412ha 20,1 %	1.425 ha 69,6 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	9 ha 0,5 %	32 ha 1,6 %	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.100.000 kWh pro ha und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 16 ha = 23 Mio. kWh	5 ha	18 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

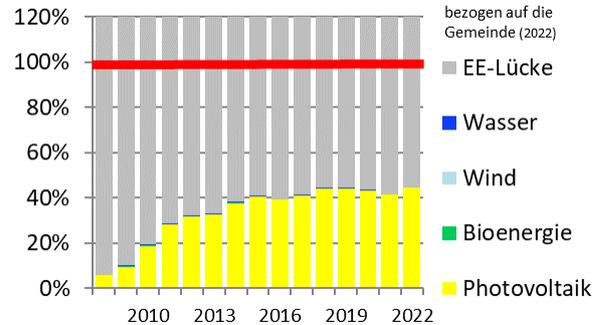
¹ Der Stromverbrauch des Flughafens ist nicht anteilig mit eingerechnet. Einzelheiten zum Flughafen siehe Kapitel Flughafen.

* Siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Mauern



Einwohner (31.12.2022)	3.144	EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.
Fläche (ha) 3,020 % vom Landkreis	2.416	
Gebäude (2018)	1.702	
Einwohnerdichte (Einw./ha)	1,30	
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO ₂ eq)	2.272	
Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019		100 % Gemeinde (2022) 44,7 %
Strombedarf 2019	7,2 Mio.	225 % Gemeinde (2019) 20,2 %
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	16,3 Mio.	225 % Landkreis (2019) 7,2 %
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	45,7 Mio.	
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	3,3 Mio.	
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	13,0 Mio.	
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	42,4 Mio.	
Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.		



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	7,3 Mio.	7,6 Mio.	7,4 Mio.
pro Einwohner	2.327	2.410	2.341

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	15.785	17.945	18.549	0,3 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	0	0	0	0,0 %
Photovoltaik*	3.178.298	3.138.697	3.270.759	44,4 %
Summe	3.194.083	3.156.642	3.289.308	44,7 %

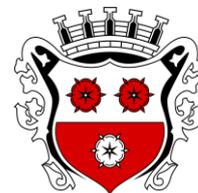
Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	19	35	59	72
PKW mit Verbrennungsmotor	2.082	1.988	1.988	1.988
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	22,0 %	26,2 %	56,3 %	31,1 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	4.132.449	4.406.721	4.069.961	55,3 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	5.547.697	5.106.327	4.987.902	67,8 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	4.509.675	4.482.901	4.477.669	60,8 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	13,0 Mio.	42,4 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	0,9 0,011 %	2,8 0,035 %	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	519 ha 21,5 %	1.697 ha 70,3 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	12 ha 0,5 %	39 ha 1,6 %	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.100.000 kWh pro ha und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 19 ha = 26 Mio. kWh	7 ha	22 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

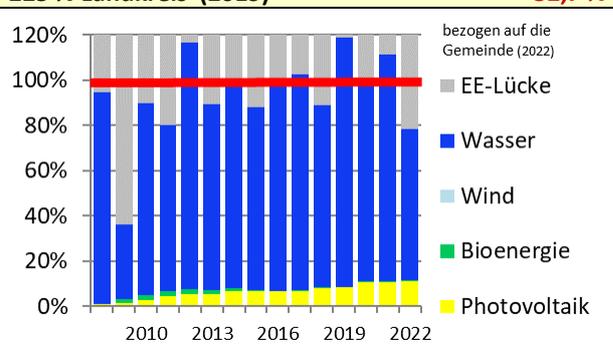
Moosburg a.d. Isar



Einwohner (31.12.2022)	19.832
Fläche (ha) 5,491 % vom Landkreis	4.392
Gebäude (2018)	7.901
Einwohnerdichte (Einw./ha)	4,52
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	63.210

EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.	
100 % Gemeinde (2022)	78,4 %
225 % Gemeinde (2019)	35,4 %
225 % Landkreis (2019)	52,7 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	
Strombedarf 2019	100,5 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	226,2 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	151,9 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	80,1 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	146,0 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	71,8 Mio.
Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.	



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	102,9 Mio.	100,9 Mio.	102,2 Mio.
pro Einwohner	5.449	5.224	5.154

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	90.182.296	101.106.612	68.214.999	66,7 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	416.464	271.430	625.410	0,6 %
Photovoltaik*	10.956.547	10.867.262	11.291.524	11,0 %
Summe	101.555.307	112.245.304	80.131.933	78,4 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020 ¹	2021 ¹	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	72	124	221	315
PKW mit Verbrennungsmotor	10.470	9.754	10.701	10.748
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	10,2 %	18,7 %	24,9 %	34,2 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	1.393.858	11.380.858	22.082.945	21,6 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	27.898.362	25.053.879	26.848.864	26,3 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	27.056.619	27.584.555	28.244.638	27,6 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	146,0 Mio.	71,8 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	9,7 0,067 %	4,8 0,033 %	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	5.841 ha 133,0 %	2.872 ha 65,4 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	133 ha 3,0 %	65 ha 1,5 %	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.100.000 kWh pro ha und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 98 ha = 137 Mio. kWh	75 ha	37 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

¹ In der alten Software in der Zulassungsstelle des LRA wurden die Zulassungen teilweise nicht gemeindeförmig ausgelesen und stehen 2020 und 2021 unter Vorbehalt

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Nandlstadt



Einwohner (31.12.2022)	5.587
Fläche (ha)	4,290 % vom Landkreis
Gebäude (2018)	2.915
Einwohnerdichte (Einw./ha)	1,63
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO ₂ eq)	4.681

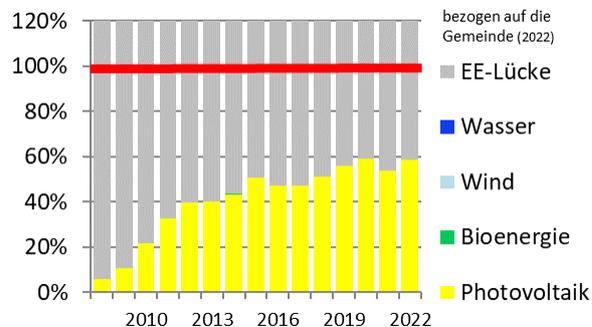
EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	58,8 %
225 % Gemeinde (2019)	26,6 %
225 % Landkreis (2019)	10,5 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	11,3 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	25,5 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	64,9 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	6,8 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	18,7 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	58,1 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	11,2 Mio.	11,4 Mio.	11,5 Mio.
pro Einwohner	2.110	2.101	2.066

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	0	0	0	0,0 %
Photovoltaik*	6.629.586	6.122.442	6.784.180	58,8 %
Summe	6.629.586	6.122.442	6.784.180	58,8 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	34	52	79	102
PKW mit Verbrennungsmotor	3.635	3.531	3.515	3.548
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	16,4 %	20,3 %	42,2 %	28,0 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	4.578.003	5.290.139	4.759.726	41,2 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	9.685.821	9.069.638	8.819.153	76,4 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	7.607.302	7.758.647	7.956.978	68,9 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	18,7 Mio.	58,1 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	1,2 0,011 %	3,9 0,034 %	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	748 ha 21,8 %	2.325 ha 67,8 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	17 ha 0,5 %	53 ha 1,5 %	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.100.000 kWh pro ha und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 33 ha = 45 Mio. kWh	10 ha	30 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Neufahrn



Einwohner (31.12.2022)	20.590
Fläche (ha)	5,693 % vom Landkreis
Gebäude (2018)	5.738
Einwohnerdichte (Einw./ha)	4,52
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	23.530

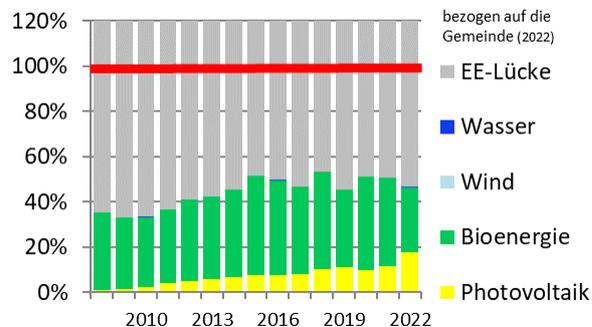
EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	46,6 %
225 % Gemeinde (2019)	20,8 %
225 % Landkreis (2019)	30,5 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	69,3 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	156,0 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	106,2 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	32,4 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	123,6 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	73,8 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	70,0 Mio.	67,9 Mio.	69,6 Mio.
pro Einwohner	3.491	3.362	3.381

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	38.995	64.543	21.508	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien ⁺	28.888.257	26.681.163	20.079.538	28,8 %
Photovoltaik [*]	6.885.775 ¹	7.860.419	12.338.554	17,7 %
Summe	35.813.027	34.606.125	32.439.600	46,6 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	99	179	274	457
PKW mit Verbrennungsmotor	11.756	11.704	11.341	11.325
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	10,5 %	21,4 %	24,0 %	23,1 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	34.216.937	33.315.391	37.167.981	53,4 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	31.325.038	30.062.600	28.454.628	40,9 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	28.725.013	28.860.282	29.324.178	42,1 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	123,6 Mio.	73,8 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	8,2 0,054 %	4,9 0,032 %	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	4.942 ha 108,5 %	2.952 ha 64,8 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr Achtung: So viel Fläche ist nicht vorhanden
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	112 ha 2,5 %	67 ha 1,5 %	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.100.000 kWh pro ha und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 86 ha = 118 Mio. kWh	64 ha	38 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

* Das gemeinsam von Neufahrn und Eching betriebene Biomassekraftwerk ist nur in Neufahrn erfasst, da es auf dessen Gemeindegebiet steht.

¹ Die Stromerzeugung in Neufahrn aus Photovoltaik erscheint um ca. 1 Mio. kWh im Jahr 2020 zu niedrig, wurde aber so vom Bayernwerk angegeben.

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Paunzhausen



Einwohner (31.12.2022)	1.604
Fläche (ha)	1,590 % vom Landkreis
Gebäude (2018)	1.006
Einwohnerdichte (Einw./ha)	1,26
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	5.787

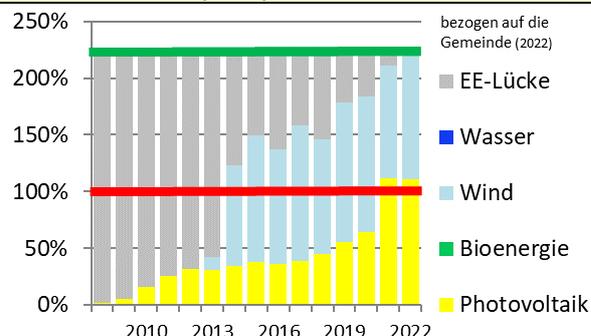
EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	219,7 %
225 % Gemeinde (2019)	102,5 %
225 % Landkreis (2019)	33,2 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	3,5 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	7,8 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	24,1 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	8,0 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	0,2 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	16,1 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	3,3 Mio.	3,4 Mio.	3,6 Mio.
pro Einwohner	2.166	2.181	2.269

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	3.945.605	3.415.611	3.969.823	109,1 %
Bioenergien	0	0	0	0,0 %
Photovoltaik*	2.128.030	3.811.716	4.026.082	110,6 %
Summe	6.073.635	7.227.327	7.995.905	219,7 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
eigene Elektrofahrzeuge	17	26	30	44
PKW mit Verbrennungsmotor	1.116	1.072	1.051	1.038
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	31,0 %	42,9 %	47,4 %	40,0 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	2.761.649	3.805.939	4.356.560	119,7 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	2.973.694	2.753.512	2.636.964	72,5 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	2.189.677	2.241.450	2.284.409	62,8 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	-	16,1 Mio.	Herzlichen Glückwunsch! Ihre Gemeinde erzeugt bereits mehr EE-Strom als sie inkl. Sektorkopplung selbst verbraucht! Zur Landkreisbedarfsdeckung werden weitere 16,1 Mio. kWh benötigt. Nutzen Sie die weiteren wirtschaftlichen Möglichkeiten der EE! Pro 15 Mio. kWh bedarf es • 1 Windenergieanlage (6 MW) • 14 ha PV-Freiflächenanlagen • 7,7 ha PV-Dachanlagen
a) Stromeinsparung (kWh)	-	-	
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	-	1,1 0,025 %	
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	-	643 ha 50,5 %	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	-	15 ha 1,1 %	
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 10 ha = 17 Mio. kWh	-	8 ha	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	-	gering	



* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Rudelzhausen



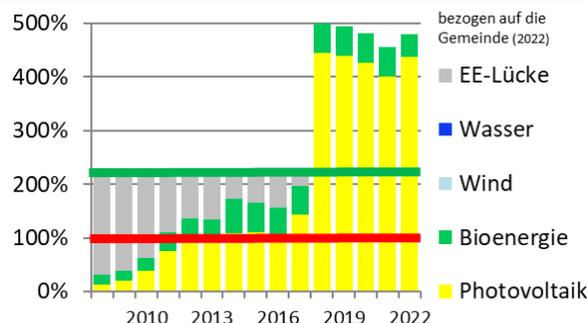
Einwohner (31.12.2022)	3.517
Fläche (ha) 5,108 % vom Landkreis	4.085
Gebäude (2018)	2.734
Einwohnerdichte (Einw./ha)	0,86
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO ₂ eq)	28.845

EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	480,1 %
225 % Gemeinde (2019)	231,5 %
225 % Landkreis (2019)	53,0 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	8,2 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	18,6 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	81,1 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	43,0 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	24,4 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	38,2 Mio.



Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.

Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	8,3 Mio	8,7 Mio	8,9 Mio
pro Einwohner	2.377	2.485	2.544

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	4.557.366	4.781.383	3.830.609	42,8 %
Photovoltaik*	35.364.973 ¹	34.906.129	39.134.075	437,3 %
Summe	39.922.339	39.687.512	42.964.684	480,1 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	22	40	60	81
PKW mit Verbrennungsmotor	2.563	2.468	2.472	2.432
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	17,4 %	31,3 %	37,8 %	39,1 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	31.625.366	30.980.441	34.015.832	380,1 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	6.829.370	6.339.243	6.202.261	69,3 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	4.998.020	5.005.763	5.008.894	56,0 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	-	38,2 Mio.	Herzlichen Glückwunsch! Ihre Gemeinde erzeugt bereits mehr EE-Strom als sie inkl. Sektorkopplung selbst verbraucht! Zur Landkreisbedarfsdeckung werden weitere 38,2 Mio. kWh benötigt. Nutzen Sie die weiteren wirtschaftlichen Möglichkeiten der EE! Pro 15 Mio. kWh bedarf es • 1 Windenergieanlage (6 MW) • 14 ha PV-Freiflächenanlagen • 7,7 ha PV-Dachanlagen
a) Stromeinsparung (kWh)			
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	-	2,5 0,019 %	
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	-	1.526 ha 37,4 %	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	-	35 ha 0,8 %	
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 30 ha = 47 Mio. kWh	-	20 ha	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	-	gering	



¹ Teile der Solarstromerzeugung Rudelzhausens wurde von 2017 bis 2020 vom Bayernwerk fälschlicherweise der Gemeinde Au zugordnet und wurden 2023 rückwirkend korrigiert.
* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Wang



Einwohner (31.12.2022)	2.612
Fläche (ha) 3,892 % vom Landkreis	3.113
Gebäude (2018)	791
Einwohnerdichte (Einw./ha)	0,84
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	70.631

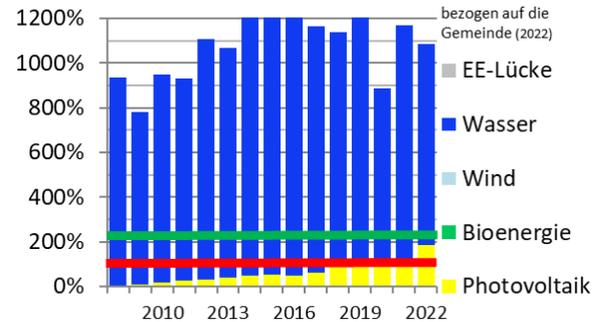
EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	1.084,8 %
225 % Gemeinde (2019)	526,9 %
225 % Landkreis (2019)	67,2 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

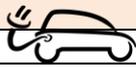
Strombedarf 2019	7,6 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	17,0 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	133,4 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	89,6 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	72,6 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	43,7 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	7,7 Mio.	8,0 Mio.	8,3 Mio.
pro Einwohner	3.014	3.153	3.163

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	59.343.270	84.472.733	74.476.713	901,4 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	15.859	13.416	4.212	0,1 %
Photovoltaik*	9.478.914	9.217.204	15.147.354	183,3 %
Summe	68.838.043	93.703.353	89.628.279	1.084,8 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020 ¹	2021 ¹	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	22	49	39	58
PKW mit Verbrennungsmotor	1.983	1.873	855	1.095
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	4,1 %	50,0 %	85,7 %	21,0 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	61.091.542	85.692.791	81.366.001	984,8 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	5.283.902	4.810.941	2.145.199	26,0 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	3.680.491	3.630.035	3.719.998	45,0 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	-	43,7 Mio.	Herzlichen Glückwunsch! Ihre Gemeinde erzeugt bereits mehr EE-Strom als sie inkl. Sektorkopplung selbst verbraucht! Zur Landkreisbedarfsdeckung werden weitere 43,7 Mio. kWh benötigt. Nutzen Sie die weiteren wirtschaftlichen Möglichkeiten der EE! Pro 15 Mio. kWh bedarf es • 1 Windenergieanlage (6 MW) • 14 ha PV-Freiflächenanlagen • 7,7 ha PV-Dachanlagen
a) Stromeinsparung (kWh)	-		
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	-	2,9 0,028 %	
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	-	1.750 ha 56,2 %	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	-	40 ha 1,3 %	
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 9 ha = 12 Mio. kWh	-	23 ha	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	-	gering	



¹ In der Software der Zulassungsstelle des LRA konnten die Zulassungen 2020 und 2021 teilweise nicht gemeindeförmig ausgelesen werden und stehen unter Vorbehalt.

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Wolfersdorf



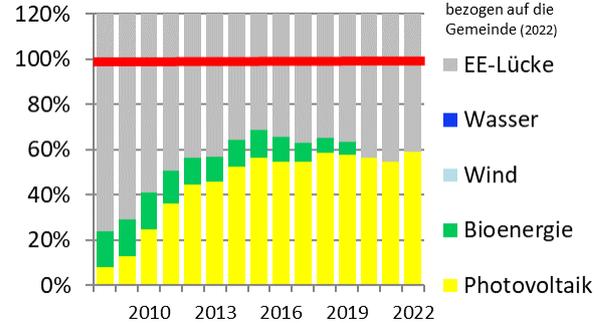
Einwohner (31.12.2022)	2.575
Fläche (ha) 3,257 % vom Landkreis	2.605
Gebäude (2018)	686
Einwohnerdichte (Einw./ha)	0,99
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	3.088

EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	59,0 %
225 % Gemeinde (2019)	27,2 %
225 % Landkreis (2019)	9,1 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	
Strombedarf 2019	7,3 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	16,4 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	49,3 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	4,5 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	12,0 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	44,8 Mio.

Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.



Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt*	7,5 Mio.	7,5 Mio.	7,6 Mio.
pro Einwohner	2.894	2.931	2.947

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	0 ¹	0	0	0,0 %
Photovoltaik*	4.228.848	4.131.700	4.474.695	59,0 %
Summe	4.228.848	4.131.700	4.474.695	59,0 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022 ²	2023 ²
reine Elektrofahrzeuge 	12	20	32	51
PKW mit Verbrennungsmotor	1.801	1.738	938	1.185
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	19,5 %	12,0 %	44,8 %	62,0 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	3.248.041	3.404.972	3.114.618	41,0 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	4.798.945	4.464.183	2.353.447	31,0 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	3.700.540	3.672.893	3.666.302	48,3 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	12,0 Mio.	44,8 Mio.	
a) Stromeinsparung (kWh)			Einsparung kann (nur) teilweise die Lücke schließen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	0,8 0,009 %	3,0 0,034 %	à 15 Mio. kWh/Jahr (6 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogasferzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	478 ha 18,4 %	1.793 ha 68,8 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	11 ha 0,4 %	41 ha 1,6 %	à 1.000 kWp pro ha, 1.100 kWh pro kWp und Jahr => 1.100.000 kWh pro ha und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 8 ha = 13 Mio. kWh	6 ha	23 ha	à 4,8 m ² pro kWp, 930 kWh pro kWp und Jahr => 1,94 Mio. kWh pro ha und Jahr (Ost, Süd & West)
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	gering	gering	

¹ Der Betrieb der Biogasanlage wurde eingestellt.

² In der Software der Zulassungsstelle des LRA konnten die Zulassungen 2020 und 2021 teilweise nicht gemeindeförmig ausgelesen werden und stehen unter Vorbehalt.

* siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Zolling



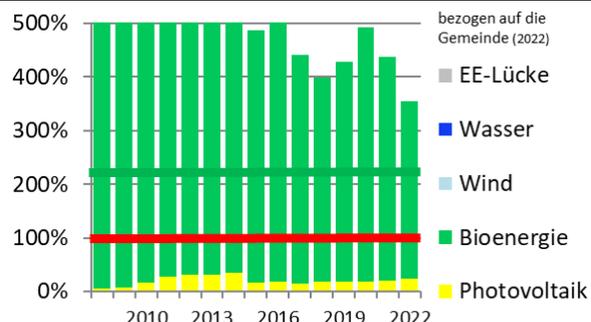
Einwohner (31.12.2022)	5.051
Fläche (ha) 4,320 % vom Landkreis	3.456
Gebäude (2018)	2.496
Einwohnerdichte (Einw./ha)	1,46
THG-Vermeidung durch EE-Strom (t CO _{2eq})	73.821

EE-Anteil am Stromverbrauch bzgl.

100 % Gemeinde (2022)	355,0 %
225 % Gemeinde (2019)	129,8 %
225 % Landkreis (2019)	62,9 %

Solar- und Windstrombedarf 2035 bzw. Überschuss (in kWh) zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019

Strombedarf 2019	34,0 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (Kommune, 225%)	76,5 Mio.
EE-Strombedarf 2035 (bez. a. d. Landkreisfläche)	158,0 Mio.
EE-Stromerzeugung 2022 (Kommune)	99,3 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Kommune)	22,8 Mio.
Notwendiger Solar- & Wind-Zubau (Landkreis)	58,6 Mio.



Strom aus Bioenergie und Wasser sind weitgehend ausgeschöpft, schwanken von Jahr zu Jahr und nehmen durch den Klimawandel tendenziell ab.

Stromverbrauch in kWh	2020	2021	2022
gesamt ⁺	29,3 Mio.	29,4 Mio.	28,0 Mio.
pro Einwohner	6.066	5.955	5.540

EE-Stromeinspeisung in kWh	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien ⁺⁺	138.567.841	122.629.477	92.597.462	330,9 %
Photovoltaik	5.564.499	6.152.781	6.739.645	24,1 %
Summe	144.132.340	128.782.258	99.337.107	355,0 %

Fahrzeugbestand zum 31.12.	2020	2021	2022	2023
reine Elektrofahrzeuge 	25	49	79	93
PKW mit Verbrennungsmotor	3.292	3.132	3.128	3.228
Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen	16,0 %	28,0 %	33,9 %	25,0 %

Zubaubedarf bzw. Überschuss in kWh für	2020	2021	2022	Anteil am Verbrauch
100 % EE-Strom	114.837.438	99.341.953	71.355.079	255,0 %
Umstellung fossiler PKW auf E-PKW	8.771.863	8.044.776	7.848.168	28,0 %
Umstellung fossiler Heizungen auf WP	6.915.599	7.062.926	7.193.610	25,7 %
Sonstiges (Industrie, Gewerbe, LKW etc.)	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.

Alternative Möglichkeiten zur Deckung von 225 % des Strombedarfes von 2019	Umfang (bezogen auf)		Randbedingungen
	Kommune	Landkreis	
Zubaubedarf für 225 % (kWh)	-	58,6 Mio.	Herzlichen Glückwunsch! Ihre Gemeinde erzeugt bereits mehr EE-Strom als sie inkl. Sektorkopplung selbst verbraucht! Zur Landkreisbedarfsdeckung werden weitere 58,6 Mio. kWh benötigt. Nutzen Sie die weiteren wirtschaftlichen Möglichkeiten der EE! Pro 15 Mio. kWh bedarf es • 1 Windenergieanlage (6 MW) • 14 ha PV-Freiflächenanlagen • 7,7 ha PV-Dachanlagen
a) Stromeinsparung (kWh)	-		
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	-	3,9 0,034 %	
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	-	2.345 ha 67,9 %	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	-	53 ha 1,5 %	
e) Photovoltaik-Dachanlagen* Potenzial Solarpotentialkataster 32 ha = 48 Mio. kWh	-	30 ha	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	-	gering	



⁺ Im Stromverbrauch ist seit 2015 der Strombedarf des Kraftwerks Zolling enthalten (ca. 50 % des Gesamtstrombedarf, davor liegen keine Daten vor).
⁺⁺ Die Stadtwerke Freising sind an dem Biomassekraftwerk Zolling beteiligt. Da es auf ZOLLINGER Gemeindegebiet steht, wird es nur in Zolling erfasst.
^{*} siehe Erläuterungen auf S. 52 ff.

Kraftwerk Zolling

Das Kohlekraftwerk und der Flughafen sind die mit Abstand größten CO₂-Emittenten im Landkreis Freising. Das einstige E.ON-Kohlekraftwerk wurde 2009 von der französischen GDF-Suez-Gruppe (Engie) erworben, die sich aber aus dem fossilen Geschäft zurückzieht. Seit 2019 gehört es dem amerikanischen Finanzinvestor Riverstone, der zur Übernahme von vier Kohlekraftwerken die Onyx Power Assets GmbH gegründet hat.

Zolling ist das größte der vier Kohlekraftwerke in Bayern. Das zweitgrößte Kohlekraftwerk München Nord soll durch die Energiekrise von 2023 auf 2024 verzögert auf Erdgas und u.U. auf Geothermie umgestellt werden.



Foto: Kohlekraftwerk Zolling, © W. Schlott

Emissionen 2021 (CO₂ und meldepflichtige Schadstoffe):

CO ₂	Kohlendioxid	1.410.000.000 kg
NO _x	Stickoxide	824.000 kg
SO _x	Schwefeloxide	677.000 kg
N ₂ O	Distickoxide	177.000 kg
CH ₄	Methan (geschätzt)	124.000 kg
HF	Anorg. Fluorverbindungen	16.100 kg
HG	Quecksilber & Verbindungen	21 kg

Nicht unerhebliche Mengen an Ammoniak und anorganischen Chlorverbindungen sind seit 2020 unterhalb der Meldepflicht.

Am Standort Zolling arbeiten ca. 130 Mitarbeiter sowie 80 Externe (Stand Feb. 2024) in den drei Kraftwerken:

Steinkohlekraftwerk

- Leistung: 472 MW_{el}, 150 MW_{thermisch} (Fernwärme)
- Stromerzeugung: 1.220 Mio. kWh (2023)
- Brennstoffe: gemahlene Steinkohle derzeit u.a. aus den USA, Südafrika und Kasachstan sowie 60.000 t Klärschlamm (2023) aus ganz Bayern

Biomasseheizkraftwerk

- Leistung: 20 MW_{el}, 30 MW_{thermisch} (Fernwärme)
- Stromerzeugung: ca. 93 Mio. kWh (2022)
- Brennstoff: Altholz, davon ca. 60 % der Kategorie A IV (mit Holzschutzmitteln behandeltes Altholz, z.B. Bahnschwellen, Leitungsmasten, Fenster und Zäune)

Zwei Gasturbinen

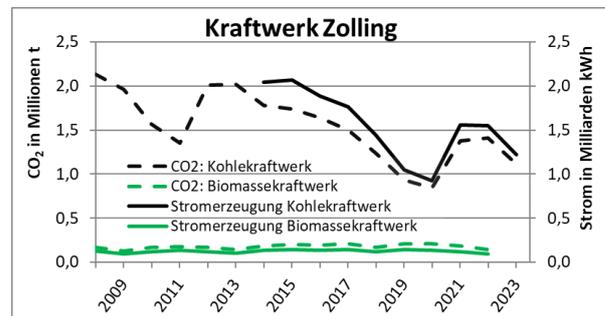
- Leistung: 2 x 25 MW
- Stromerzeugung: unbekannt
- Brennstoff: Erdgas

Geplante H₂-ready-Gasturbine

Die Planungen für eine 300 MW-Gasturbine als Redispatchkraftwerk wurden gestoppt.

Im Oktober 2021 wurden Pläne für einen Neubau eines Gaskraftwerkes mit 55 MW elektrischer und 53 MW thermischer Leistung zur Versorgung der Fernwärme vorgestellt. Es soll sowohl mit Biogas als auch mit Wasserstoff betrieben werden können.

Daneben speisen das Kohle- und das Biomassekraftwerk in das Fernwärmenetz ein, das u.a. die Stadt Freising, den Flughafen, Texas Instruments, die Brauerei Weihenstephan, die Hochschulen und die Gemeinden Zolling, Attaching und Hallbergmoos mit versorgt.



Grafik: Energiebedingte CO₂-Emissionen im Landkreis

In der vorangehenden Grafik ist die stark fallende Stromproduktion bei gleichzeitigem Rückgang der CO₂-Emissionen bis 2020 deutlich sichtbar. Der Anstieg 2021 und 2022 hängt mit dem niedrigen Wind- und Solarangebot (2021) sowie dem Wegfall der Gaslieferungen aus Russland (2022) zusammen.



Foto: Kohleberg vor dem Kohlekraftwerk Zolling, © W. Schlott

Blick nach vorn: Ende der Kohleverbrennung

Durch den vorgezogenen Kohleausstieg wurde festgelegt, dass das **Kohlekraftwerk nicht erst 2038, sondern bis 2025 stillzulegen ist**. Damit wird die Kohleverstromung am Standort Zolling in gut zwei Jahren – mit Ausnahme eines Notbetriebes – enden. Inwieweit das neue Gaskraftwerk dann schon betriebsbereit ist, wird insbesondere für diejenigen Kommunen interessant, die bisher vom Kohlekraftwerk Fernwärme beziehen oder dort ihren Klärschlamm verbrennen lassen.

11. Erläuterungen zu den Landkreis- und Gemeindeseiten

Inhalte

Für den **Landkreis** und für die **24 Gemeinden** werden einzeln dargestellt:

- allgemeine Daten (Einwohner, Fläche, Einwohnerdichte, Gebäude)
- Treibhausgasvermeidung durch die EE-Erzeugung⁸ laut BMWK je nach EE-Sparte
- EE-Anteil am akt. Gemeinde- sowie an 225 % des Gemeinde- und des flächengewichteten Landkreisstromverbrauchs 2019 (in Prozent)
- notwendiger Solar-/Windstromzubau zur Deckung von 225 % des Gemeinde- und Landkreisbedarfs 2019
- jährlicher Nettostromverbrauch (Gesamtverbrauch abzgl. Eigenstromverbrauch: gesamt, pro Einwohner)
- jährliche Stromerzeugung aus EE-Strom differenziert nach EE-Sparten in absoluten Zahlen und in Prozent des aktuellen Stromverbrauchs
- zugelassene reine Elektrofahrzeuge und PKW mit Verbrennungsmotor in der Kommune sowie der Anteil der E-PKW an den Neuzulassungen (Quelle: LRA FS)
- notwendiger Zubau an EE-Strom zur Deckung von 100 % des Stromverbrauchs oder bestehende Mehrerzeugung über 100 % des Stromverbrauchs hinaus
- rechnerisch zusätzlich benötigte Strommenge, um alle PKW mit Verbrennungsmotoren durch Elektro-PKW zu ersetzen (12.545 km/Jahr, 20 kWh/100 km)
- rechnerisch zusätzlich benötigte Strommenge, um die fossil beheizten Häuser (81 %) bei 25 % Energieeinsparung mit Wärmepumpen (Jahresarbeitszahl 4) zu beheizen (1.756 kWh pro Jahr und Person)
- keine vorliegenden Daten zu den zusätzlich notwendigen Stromverbräuchen für die Dekarbonisierung der Industrie, des Gewerbes und des Nicht-PKW-Verkehrs
- alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 225 % EE-Strom (2019) in der Kommune bzw. im Landkreis

Perspektive 2035: vollständige Energiewende

Die Tabelle zum Solar-/Windstrom-Zubaubedarf bis 2035 gibt die Differenz zwischen der heutigen Erzeugung und den sich aus 225 % von 2019 ergebenden Werten an. Den Zubaubedarf decken hauptsächlich Solar- und Windenergie, da Strom aus Wasserkraft und Biomasse mit der Erwärmung tendenziell abnehmen. Der auf den Landkreis bezogene Wert wurde anhand des Flächenanteils der Gemeinde errechnet.

Quellen

Grundlage für Stromeinspeisung und -verbrauch pro Gemeinde sind die Veröffentlichungen der sechs Netzbetreiber: Bayernwerk, SWM, Stromnetz Neufahrn Eching, E-Werk Schweiger, Stadtwerke Freising und Erding.

Nicht enthalten in der Statistik sind der Flughafen (s. Kap. Flughafen), der zunehmende Eigenstromverbrauch (vor allem ca. 20 Mio. kWh Solarstrom) sowie der Bahnstrom. Aufgrund des Eigenverbrauchs werden der Stromverbrauch und der EE-Stromanteil tendenziell niedriger dargestellt, als sie tatsächlich sind.

Grafik zum EE-Anteil am Stromverbrauch

Das Säulendiagramm gibt für das Berichtsjahr den erzeugten EE-Strom im Verhältnis zum gesamten Stromverbrauch wieder. Die Säulenstücke stellen die Anteile der Photovoltaik (gelb), Bioenergien (grün), Windenergie (hellblau) und Wasserkraft (dunkelblau) dar. Der graue Bereich entspricht dem noch notwendigen Zubau. Bei Gemeinden mit bis zu 120 % zeigt die Grafik nur max. 120 %, ansonsten 250 % bzw. bis zu 1.200 % des EE-Anteils am Stromverbrauch.

Tabelle „Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune“

Folgende EE stehen zur Stromerzeugung zur Verfügung: Wasserkraft, Bioenergien (Biogas, Pflanzenöle, Biofeststoffe u.a. aus Rest-, Plantagen- und Altholz), Sonnenenergie, Windenergie und evtl. Tiefengeothermie. Hinsichtlich der Potenziale sind folgende erste Abschätzungen möglich:

- Das weitaus größte Potenzial hat die Sonnenenergie (ca. 110 W gemittelte Leistung pro m²) mittels PV.
- Die Windenergie (ca. 3 W/m²) ist im Landkreis an vielen geeigneten Standorten wirtschaftlich nutzbar.
- Bioenergien (<0,3 W/m² als Maisacker) sind für den EE-Mix als speicherbare Energie wichtig, können aber nur begrenzt eingesetzt werden (Flächenbedarf).
- Die Wasserkraft ist weitgehend ausgenutzt.
- Ob Tiefengeothermie zur Stromerzeugung im Landkreis wirtschaftlich ist, müsste zunächst in jedem Einzelfall sorgfältig geprüft werden.

Für jede Gemeinde wird spartenweise aufgezeigt, wie durch Nutzung von Wind, Biogas und Photovoltaik jeweils einzeln der erforderliche Zubau auf 225 % (des Strombedarfs von 2019) – zum einen bezogen auf den Gemeindebedarf und zum anderen auf den flächengewichteten Landkreisbedarf – erreicht werden könnte. In der Realität wird aber stets ein EE-Mix eingesetzt werden. Die 225 % sind der Mittelwert der beiden Szenarien⁹ für den Landkreis und damit eine gute Abschätzung des zukünftigen Strombedarfs. Mit Hilfe der angegebenen Anzahl der Anlagen bzw. der benötigten Flächen wird jede Gemeinde in die Lage versetzt, für sich einen optimalen Energiemix zu planen.

⁸ Quelle: www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare_Energien_in_Zahlen/Zeitreihen/zeitreihen.html

⁹ Siehe Strom aus EE 2022 im Landkreis, Kapitel 21



Berechnungsbeispiel, um 15 Mio. kWh EE-Strom zusätzlich zu erzeugen:

Maßnahmentyp	Beschreibung	Um 15 Mio. kWh zusätzlich zu erzeugen, benötigt man ...
a) Windenergieanlage	erzeugt rd. 15 Mio. kWh/Jahr (5-6 MW) benötigt ca. 0,3 ha Fläche/Anlage (Fundamente, Kranstellfläche etc.) auf geeigneten Flächen nutzbar, sehr geringe Flächenkonkurrenz, zum Teil Akzeptanzprobleme, Gemeinden und Regionalplanung suchen aktiv geeignete verträgliche Standorte	1 Windenergieanlage (5-6 MW) rd. 0,3 ha Fläche
b) Biogaserzeugung	erzeugt rd. 25.000 kWh/Jahr und ha (bei Verwendung von Mais) speicherbar, geeignete Flächen nutzbar, relativ hohe Flächenkonkurrenz, relativ hoher Energie-Input erforderlich	rd. 600 ha Maisanbau
c) Photovoltaik-Freiflächenanlagen	erzeugt rd. 1.100.000 kWh/Jahr und ha (rund 1.000 kWp pro ha, rd. 1.100 kWh/Jahr und kWp) technisch fast überall nutzbar, relativ geringe Flächenkonkurrenz multifunktionale Lösungen sinnvoll	rd. 14 ha PV-Freiflächenanlagen
d) Photovoltaik-Dachanlagen (auch Fassaden, Parkplätze, Lärmschutzwände etc.)	erzeugt knapp 200 kWh/m ² (4,8 m ² pro kWp; 930 kWh/Jahr und kWp gemittelt aus Ost+West+Südausrichtung) fast überall nutzbar, keine Flächenkonkurrenz, multifunktionale Lösungen möglich	rd. 8 ha PV-Dachanlagen
e) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)	evtl. kleine Wasserkraftwerke an vorhandenen Stufen oder „Wasserkraftschnecken“ im Fließgewässer	
f) Stromeinsparung	Maßnahmen zur Reduktion des Stromverbrauchs – und damit der Erzeugung von EE-Strom gleichzusetzen	Sparmaßnahmen, z.B. im Bereich Heizungspumpen, LED-Licht, Standby-Verbraucher, Druckluft



Grafik: Flächenbedarf der verschiedenen EE, um 15 Mio. kWh Strom zu erzeugen:

- Grün: 600 ha Biogas
- Gelb: 14 ha Freiflächenphotovoltaik
- Orange: 8 ha Photovoltaik-Dachanlagen
- Blau: 0,3 ha Windenergie (Fundamente und Kranstellfläche)

12. Der Landkreisbeschluss: 100 % Erneuerbare Energien bis 2035

Landkreisbeschluss vom 29.3.2007

„Der Landkreis Freising erkennt die Notwendigkeit der Energiewende im Landkreis und setzt es sich zum Ziel, dass bis 2035 der gesamte Landkreis mit Erneuerbaren Energien versorgt wird. Der Landkreis Freising wird dieses Ziel unterstützen und seine Bürgerinnen und Bürger motivieren, sich diesem Ziel anzuschließen.“

Dieses Ziel soll erreicht werden durch

- Reduzierung des Energieverbrauchs
- Effiziente Energieerzeugung und -nutzung
- Einsatz Erneuerbarer Energien insbesondere unter nachhaltiger Nutzung heimischer Ressourcen.

Der Landkreis Freising fordert die Kommunen des Landkreises auf, sich diesem Ziel anzuschließen und im Rahmen ihres Handlungsspielraums zur Erreichung dieses Zieles beizutragen.

Der Landkreis erstattet jährlich Bericht über die in seinem Bereich durchgeführten Maßnahmen und die erzielten Erfolge.

Durch die Energiewende sollen unsere natürlichen Lebensgrundlagen erhalten und die regionale Wirtschaftskraft sowie die Lebensqualität für unsere Bürgerinnen und Bürger gesichert werden.“

Tragweite

Der Landkreis und die 24 Städte und Gemeinden sind aufgerufen die Energiewende in allen Sektoren vollständig umzusetzen, indem bis 2035:

- möglichst viel Energie eingespart wird
- der gesamte Strom aus EE erzeugt wird
- alle Gebäude mit EE beheizt werden
- der gesamte Verkehr mit EE betrieben wird
- die Kommunen im eigenen Bereich vorbildlich vorgehen und weitere Akteure motivieren

Klimakonferenz Forst-/Landwirtschaft u. Energie

Die zweite Klimakonferenz des Landkreises richtete sich 2023 an einen Schlüsselakteur: Landwirte leiden zum Einen besonders unter dem Klimawandel und verfügen zum Anderen über Gebäude und Flächen, die für die Energiewende genutzt werden könnten. Der Landkreis unterstützt die Rahmenbedingungen für verlässliche und rentable Investitionen. Dann steht einem Ausbau der Flächenenergien Wind und Sonne, gemeinsam mit den Eigentümern, nichts entgegen – so das Fazit der Teilnehmer. Klare Worte fand als Schirmherr auch Umweltminister Glauber: „Der Klimawandel ist spürbar und messbar in Bayern angekommen. [...] Bayern soll bis 2040 klimaneutral werden.“

Unterschiedliche Zielsetzungen

Allerdings unterscheiden sich die Zielsetzungen der verschiedenen Verwaltungsebenen sowohl im Jahr der Zielerreichung als auch in der Formulierung:

- EU: Klimaneutralität bis 2050
- Deutschland: treibhausgasneutral bis 2045
- Bayern: Klimaneutralität bis 2040
- Landkreis Freising: 100 % EE bis 2035

Im Vergleich scheint der Landkreis Freising am ambitioniertesten, und er ist auf den ersten Blick auf einem guten Weg, auch im Vergleich mit anderen Landkreisen. Landrat Helmut Petz zeigt regelmäßig, dass er dieses Herzensthema mit aller Kraft unterstützt: „Nichtstun ist keine Alternative.“ Auf den zweiten Blick muss jedoch auch unser Landkreis noch viel tun. Die EE-Stromerzeugung war 2022 (wegen Wasser- und Bioenergie) rückläufig und für eine vollständig regenerative Energieversorgung ist **erst 1/6 geschafft – d.h. 5/6 fehlen noch!** Das Fortschrittstempo muss dramatisch steigen!

Arbeitsgruppen ab Herbst 2022

Nach der Klimakonferenz 2022 wurden sechs Arbeitsgruppen eingerichtet, die Wege erarbeiten, wie die vielen Ideen in die Praxis umgesetzt werden können. Interessierte haben jederzeit die Möglichkeit, sich in einer davon zu engagieren und somit die Energiewende in unserem Landkreis aktiv mitzugestalten.

- CO₂-Senken (v.a. Moore)
- Kommunikation
- Mobilität
- Rechtsrahmen
- Strom & Versorgungsinfrastruktur
- Wärme

Ergebnisse: <http://klimakonferenz.kreis-freising.de>

Ansprechpartner für Fragen, Vorschläge und Feedback an die Arbeitsgruppen ist im Landratsamt der Energiebeauftragte energiewende@kreis-fs.de.

Menschen und Organisationen

Energie zieht sich durch alle Lebenslagen und betrifft alle Menschen und Organisationen im Landkreis. Je mehr Bürgerinnen und Bürger, Kommunen, Betriebe und Organisationen den Gedanken der EE aufgreifen, umsetzen und weitergeben, desto schneller und leichter wird die Energiewende gelingen. Geeignete und engagierte Akteure sind bereits vorhanden, z.B. kommunale Unternehmen, die Bürger Energie Genossenschaft, das Klimaschutzbündnis des Landkreises und die Solarvereine. Aber auch Agenda-Arbeitskreise, Kirchengemeinden oder Sportvereine können viel bewirken.

Die Politik sollte die Akteure ermutigen sowie ihre Erfahrung und ihr Fachwissen nutzen. Daneben ist genaues Zuhören und Informationsarbeit notwendig, um auch Betroffene für die Energiewende zu gewinnen.

„Durch die Energiewende sollen unsere natürlichen Lebensgrundlagen erhalten und die regionale Wirtschaftskraft sowie die Lebensqualität für unsere Bürgerinnen und Bürger gesichert werden.“

aus dem Energiewendebeschluss
des Landkreises vom 29.3.2007

