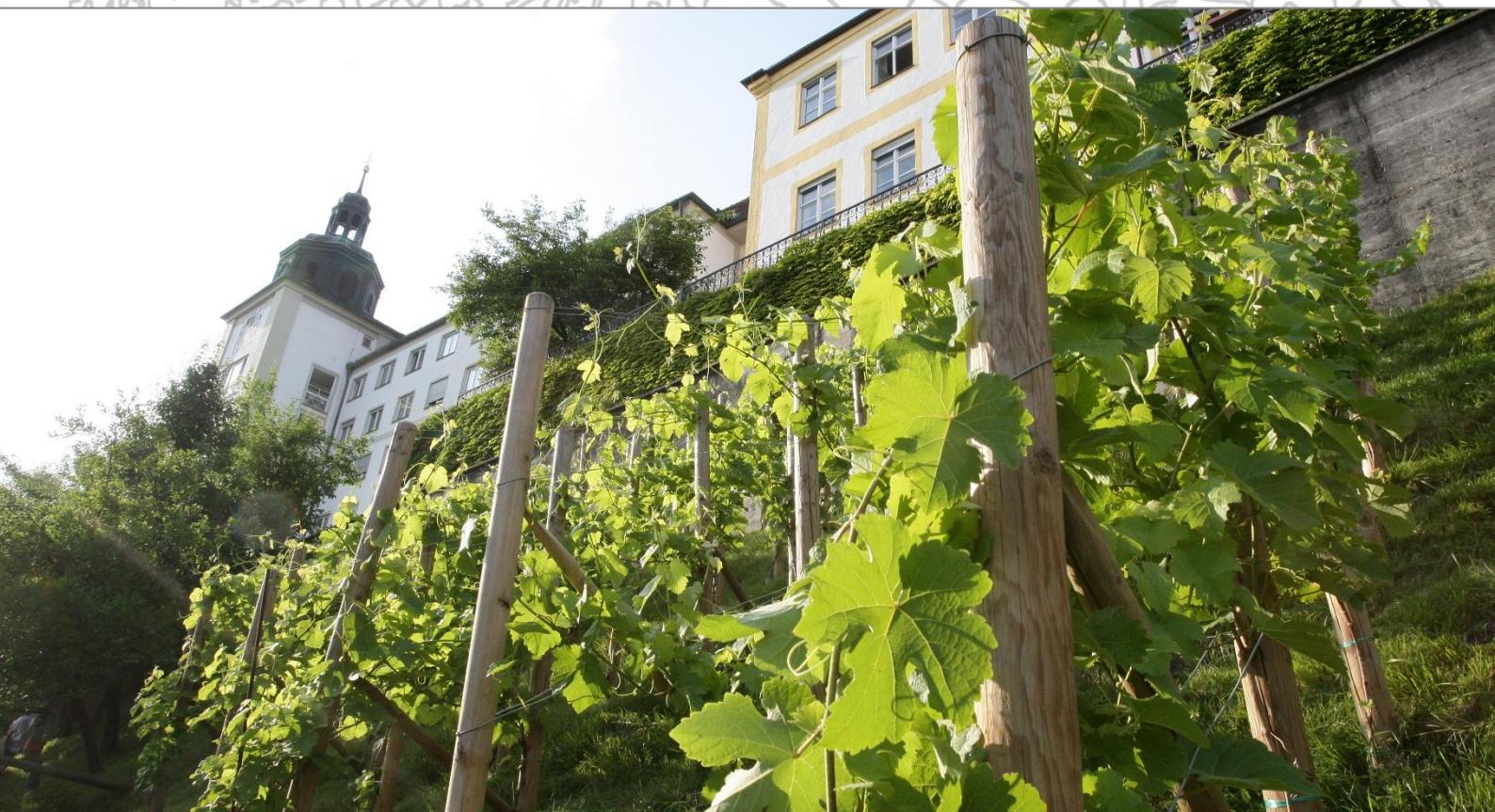




**KURZFASSUNG
INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT
LANDKREIS FREISING**



Förderinformation:

Die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Freising wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert.



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Zukunft
Umwelt
Gesellschaft

Förderkennzeichen:

67K20483

Bewilligungszeitraum Erstvorhaben Klimaschutzmanagement

01.08.2023 – 31.07.2025

Erstellungszeitraum Klimaschutzkonzept:

01.08.2023 – 31.01.2025

Konzepterstellung durch:

Daniel Siflinger, Klimaschutzmanager des Landkreises Freising

In Zusammenarbeit mit:

Landratsamt Freising

Moritz Strey, Klima- und Energiemanager
Ivan Mikan, Klima- und Energiemanager

Ark Climate GbR

Ruth Bosse
Dr. Michael Fröhlich

KlimaKom gemeinnützige eG

Dr. Götz Braun

Beauftragt durch den Landkreis Freising vertreten durch den Landrat Helmut Petz

Landratsamt Freising
Landshuter Str. 31
85356 Freising

Beschluss zur Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes durch den Kreistag des Landkreises Freising in der Kreistagssitzung vom 12.12.2024

Kurzfassung Klimaschutzkonzept Landkreis Freising

INHALT

Einleitung	2
1 Struktur des Landkreises Freising.....	4
2 Energiebilanzierung	6
3 Treibhausgasbilanzierung.....	13
4 Potenzialanalyse	17
4.1 Energieeinsparungen	17
4.2 Einsatz von erneuerbaren Energien	17
5 Trend- und Klimaschutzszenario.....	20
5.1 Trendszenario	21
5.1.1 Annahmen Trendszenario	21
5.1.2 Energiebilanz des Trendszenarios	21
5.1.3 Ausbau der erneuerbaren Energien	23
5.1.4 Deckung des Energieverbrauchs.....	24
5.2 Klimaschutzszenario	24
5.2.1 Annahmen Klimaschutzszenario	25
5.2.2 Energiebilanz des Klimaschutzszenarios.....	25
5.2.3 Ausbau der erneuerbaren Energien	28
5.1.5 Deckung des Energieverbrauchs.....	29
5.3 Gegenüberstellung Trend- und Klimaschutzszenario	30
6 Akteursbeteiligung	32
7 Verstetigungsstrategie	32
8 Klimaschutz-Controlling	33
9 Kommunikationsstrategie.....	33
10 Maßnahmenkatalog	34
Verzeichnisse	43
Literaturverzeichnis	43
Abbildungsverzeichnis	45
Tabellenverzeichnis	46
Abkürzungsverzeichnis.....	47
Datenquellen	48
Anhang.....	49
Klimakennwerte im Landkreis Freising (1990-2023)	49
Musterbeispiel Maßnahmensteckbrief	51

EINLEITUNG

Im Jahr 2007 fasste der Kreistag des Landkreises Freising den Entschluss, sein Engagement, seine Verantwortung und Entschlossenheit für den Klimaschutz weiter auszubauen. Mit dem Energiewendebeschluss vom 29.03.2007 definierte sich der Landkreis das Ziel, **die Energiewende bis zum Jahr 2035 erfolgreich umzusetzen und sich vollständig mit erneuerbaren Energien zu versorgen.**

„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.“

Auszug Energiewendebeschluss Landkreis Freising



Einen wichtigen Zwischenschritt zu diesem Ziel fasste der Ausschuss für Planung, Umwelt, Tourismus, Landkreisentwicklung und Infrastruktur in seiner Sitzung am 25.11.2021. Die Verwaltung wurde beauftragt, einen Förderantrag zur Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzepts bei der „Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz“ zu stellen und bei positiver Bewilligung ein Klimaschutzkonzept für den Landkreis Freising zu erarbeiten (Beschluss-Nr.: APUTLI/022/2021). Der Förderantrag wurde mit Bescheid vom 18.07.2023 durch den Fördermittelgeber Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH für den Zeitraum vom 01.08.2023 bis 31.07.2025 bewilligt.

Die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes erfolgt nach den Rahmenbedingungen des Fördermittelgebers und wird folgende Abschnitte enthalten:

- Strukturgegebenheiten und Gegebenheiten des Landkreises Freising
- Energie- und Treibhausgasbilanzierung
- Potenzialanalyse
- Trend- und Klimaschutzszenario
- Akteursbeteiligung
- Maßnahmenkatalog
- Verstetigungsstrategie
- Controlling-Konzept
- Kommunikationsstrategie

Das Klimaschutzkonzept gibt zum einen den Status Quo des Energieverbrauchs und der Erzeugung sowie den Ausstoß an Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) für das Bilanzierungsjahr 2022 wieder. Die Bilanzierung erfolgt nach der „Bilanzierungssystematik Kommunal“ (kurz: **BISKO-Standard**). Das Bilanzierungsprinzip ist eine endenergiebasierte Territorialbilanz und ermöglicht eine einheitliche Erfassung und Auswertung auf Bundesebene. Hierbei sind jegliche Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen die innerhalb der Landkreisgrenzen entstehen, dem Landkreis Freising zuzuschreiben. Die Energie- und Treibhausgas-Bilanz wurden mithilfe der Bilanzierungssoftware „Klimaschutz-Planer“ des Klima-Bündnisses erstellt. Sofern dies die Interpretation der Daten erforderlich gemacht hat, wurden die Vorgaben des BISKO-Standards um weitere Bilanzierungsmethoden ergänzt.

Neben einer Analyse des im Landkreis verfügbaren Potenzials zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen wurden zwei Szenarien bis zum Jahr 2035 bzw. 2045 aufgestellt: Das **Trendszenario** zeigt eine Prognose für die Entwicklung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen bis in das Jahr 2045, sollten keine zusätzlichen Klimaschutzanstrengungen erfolgen. Das **Klimaschutzszenario** gibt wiederum Ausblick auf einen Pfad zum Erreichen der Klimaschutzziele des Landkreises Freising, wobei der Fokus auf das Jahr 2035 liegt.

Weiter enthält das Klimaschutzkonzept eine **Verstetigungsstrategie** sowie ein **Controlling-Konzept**, um die Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen quantitativ und qualitativ messen zu können. Hierdurch soll ein Instrument geschaffen werden, die Entwicklungen auf oder neben dem Zielpfad fortlaufend beurteilen zu können. Zudem wird eine **Kommunikationsstrategie** entwickelt, um den Klimaschutz zielwirksam an die verschiedensten Akteure zu kommunizieren und diese aktiv einzubeziehen.

Für die **Akteursbeteiligung** wurden zum einen Expertengespräche mit Entscheidungsträgern des Landratsamts Freising und weiteren für den Klimaschutz Engagierten geführt. Zum anderen wurden Workshops mit den Bürgern des Landkreises, den Arbeitsgruppen Energiewende, der Solarregion Freisinger Land sowie politischen Entscheidungsträgern abgehalten.

Der **Maßnahmenkatalog** stellt einen „Fahrplan“ für die Klimaschutzaktivitäten des Landkreises Freising dar und zeigt die Möglichkeiten des Landratsamtes, den Transformationsprozess positiv zu beeinflussen. Die Maßnahmen sind dabei klar auf die Besonderheiten und Gegebenheiten des Landkreises sowie auf die der Landkreisverwaltung abzustimmen. Die Maßnahmen unterscheiden sich dabei in Zuständigkeiten. So kann das Landratsamt im eigenen Zuständigkeitsbereich Projekte umsetzen und andere Entwicklungen unterstützend begleiten sowie Informationen bereitstellen. Um eine breite Zustimmung für den Maßnahmenkatalog zu erhalten, wurden, wie vorangehend beschrieben, Akteure aus der Verwaltung, Politik, Wirtschaft, Bildung und der Bevölkerung in den Prozess der Maßnahmenentwicklung einbezogen. Der Maßnahmenkatalog ist nicht abschließend und kann bei Bedarf angepasst und ergänzt werden. Somit stellt dieser das Leitbild für zukünftige Klimaschutzmaßnahmen dar.

Das Klimaschutzkonzept unterstützt damit ein koordiniertes und zielführendes Vorgehen beim Klimaschutz im Landkreis Freising. Es handelt sich um ein strategisches **Planungsinstrument**. Die Inhalte des Klimaschutzkonzeptes und die darin gesetzten Klimaschutzziele sollen sich mit den Zielen aus dem **Landkreisentwicklungskonzept** des Landkreis Freising decken und eine einheitliche Vision für eine klimafreundliche und lebenswerte Freisinger Region darlegen.

Die vorliegende Kurzfassung des Klimaschutzkonzeptes fasst die wesentlichen Bestandteile des integrierten Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Freising (Stand: 31.01.2025) dar und hebt die besonderen Bestandteile hervor. Diese Kurzfassung stellt dabei keinen Anspruch an Vollständigkeit. Weiterführende Informationen sind dem vollständigen Klimaschutzkonzept zu entnehmen.

1 STRUKTUR DES LANDKREISES FREISING

Für die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes und der darin enthaltenen Auswertungen ist eine Auseinandersetzung bzw. Berücksichtigung der gegebenen Struktur des Landkreises Freising von zentraler Bedeutung. Nachfolgend werden die prägnantesten strukturellen Faktoren des Landkreises Freising dargelegt:

Allgemeine Kennzahlen

Einwohnerzahl (Stand 31.12.2022)	184.433
Fläche des Landkreises	79.985 ha
Einwohner pro Hektar (Landkreis)	2,31 Einwohner/ha ¹

Besonderheiten des Landkreises Freising

- Steinkohlekraftwerk Zolling
- Flughafen München²
 - Fläche: 1.560 ha (51% Anteil auf Landkreis-Gebiet)
 - Passagierzahlen (2022): 31,6 Mio.
 - Flugbewegungen (2022): 285 Tsd.
- Nähe zur Landeshauptstadt München
- Teil der Hallertau als weltweit größtes zusammenhängendes Hopfenanbaugebiet
- großer Anteil an Moorflächen: 5.263 ha (6,6% der Landkreisfläche)
- Universitätsstadt Freising als Standort der Technischen Universität München (TUM) und der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT)

Das Steinkohlekraftwerk in Zolling produziert große Strommengen, welche auch über die Landkreisgrenzen hinaus exportiert werden. Diese Stromproduktion hat einen großen Einfluss auf die Treibhausgasemissionen im Landkreis. Als Nebenprodukt der Stromerzeugung werden große Mengen an Wärme in das Fernwärmennetz der Bayernwerk Natur GmbH eingespeist, womit die Große Kreisstadt Freising sowie die Gemeinden Zolling und Hallbergmoos mit Wärme versorgt werden.

Neben seiner großen wirtschaftlichen Bedeutung in der Region nimmt der Flughafen München für den Energieverbrauch und den Ausstoß von Treibhausgasemissionen im Landkreis Freising eine bedeutende Rolle ein. Die Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen werden anhand des Anteils an der Landkreisfläche dem Landkreis Freising zugewiesen, was einem Anteil von 51% entspricht. Für den Flugverkehr werden nach dem BISKO-Standard die anteiligen Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen dem Landkreis zugeschrieben, welche aus dem „Landing-Take-Off cycle“³ resultieren. Neben dem Flugverkehr sind auch die Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen zu berücksichtigen, die durch den Betrieb des Airports sowie durch andere Verbraucher auf dem Gelände des Flughafens München entstehen. Diese Verbräuche und Emissionen werden im Klimaschutzkonzept vorwiegend dem Industriesektor zugeordnet.

¹ Deutschland: 2,36 Einwohner/ha; Freistaat Bayern: 1,90 Einwohner/ha (Quelle: STATISTA 2024a, 2024b)

² (Quelle: Flughafen München GmbH 2023)

³ Die „Landing-Take-Off cycle“-Emissionen entsprechen den Treibhausgasemissionen, welche durch alle Aktivitäten des Flughafens unterhalb einer Höhe von 3.000 Fuß (914 Metern) entstehen, wie bei der Start- und Landephase sowie der Leerlaufverbräuche verursacht werden (Quelle: Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V.)

Kraftfahrzeugbestand

Tabelle 1: KFZ-Bestand im Landkreis Freising nach Fahrzeugtyp
(LANDKREIS FREISING 2023B)

KFZ-Typ	Anzahl gemeldete Fahrzeuge
Krafträder	15.141
Personenkraftwagen	110.400
Kraftomnibusse	187
Lastkraftwagen	8.573
Zugmaschinen	8.951
sonstige Kraftfahrzeuge	2.214
Gesamt	145.466

Der Landkreis Freising weist nach den Einwohnerzahlen einen Pkw-Bestand von 599 Pkw pro 1.000 Einwohner. Damit liegt der Landkreis unter dem bayrischen Durchschnitt (625 Pkw pro 1.000 Einwohner) und geringfügig höher als der Bundesdurchschnitt (583 Pkw pro 1.000 Einwohner)⁴.

Tabelle 2: Verteilung des KFZ-Bestands im Landkreis Freising nach Fahrzeug- und Antriebstyp
(LANDKREIS FREISING 2023B)

Fahrzeug-Art	Benzin	Diesel	Elektro	Hybrid	Sonstige	Insgesamt
PKW	62.614	39.436	2.597	4.952	801	110.400
LKW	274	8.100	120	3	76	8.573
KRD	14.969	23	124	23	2	15.141

Mit mehr als 90% nehmen Pkw mit einem reinen Verbrennungsmotor noch immer den mit Abstand größten Anteil im Landkreis Freising ein. Elektrofahrzeuge machen mit 2,4% aktuell noch einen geringen Anteil aus.

Klimaschutz im Landkreis Freising

Im Landkreis sind eine Vielzahl an Akteuren aktiv bei der Umsetzung und Förderung des Klimaschutzes aktiv. Nachfolgend werden einige dieser dargestellt, ebenfalls wie ein Auszug an umgesetzten und aktuellen Klimaschutzprojekten:

Akteure

- Klimaschutzbündnis Landkreis Freising
 - 18 der 24 Kommunen sind Mitglied
- Solarregion Freisinger Land
 - Zusammenarbeit mit Vereinen (Solarfreunde Moosburg, Sonnenkraft Freising)
- Klimaschutzmanagement des Landkreises und der Kommunen
- Arbeitsgruppen Energiewende
 - Gründung nach der ersten Klimakonferenz des Landkreises Freising
 - Aufteilung in sechs Fachgruppen⁵

⁴ (Quelle: Statistisches Bundesamt 05.09.2023)

⁵ Aufteilung der Arbeitsgruppen Energiewende: AG Strom & Versorgungsinfrastruktur, AG Wärme, AG Mobilität, AG CO₂-Senke, AG Rechtsrahmen, AG Kommunikation & Öffentlichkeitsarbeit

Projekte und Studien

- jährlich erscheinende Broschüre „Strom aus Erneuerbaren Energien im Landkreis Freising“ (A. Henze, R. Becher, Solarregion Freisinger Land)
- Studie „Vollständige Energiewende im Landkreis Freising“ (A. Henze, Solarregion Freisinger Land, 2022)
- Projektstudie „Photovoltaik auf Freiflächen im Landkreis Freising - Flächenpotenzialanalyse inklusive Gestaltungsempfehlungen (PFiFFiG)“ (M. Reinke, HSWT, 2023)
- Wind-Grobanalyse (ENIANO, 2023)
- Solarpotenzialkataster des Landkreises Freising
 - Prüfung der Eignung von Gebäude für die Nutzung von Solarenergie
 - Einführung 2018 für teilnehmende Kommunen
 - Aktualisierung 2024 und Ausweitung für alle Landkreiskommunen

2 ENERGIEBILANZIERUNG

Im Bilanzjahr 2022 werden auf dem Gebiet des Landkreises Freising **4.808.655 MWh** verbraucht. Diese Energiemengen teilen sich in nachfolgende Sektoren auf:

Strom	1.034.845 MWh
Wärme	1.982.707 MWh
Verkehr (ohne Flugverkehr)	1.365.547 MWh
Flugverkehr	426.556 MWh

Den größten Anteil am Energieverbrauch weist die Wärmeversorgung auf. Wird für den Verkehrssektor der Flugverkehr miteinberechnet, macht dieser mit 38,5% ebenfalls einen großen Anteil aus und folgt somit nur knapp dem Wärmesektor. Für den geringsten Endenergiebedarf ist der Stromsektor verantwortlich.

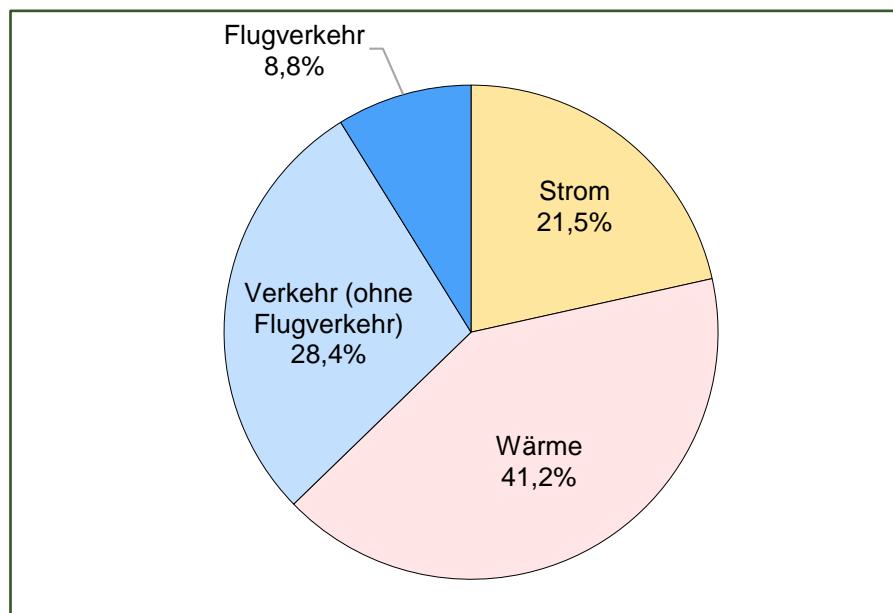


Abbildung 1: Verteilung des Energieverbrauchs nach Sektoren
[EIGENE DARSTELLUNG]

Die Aufteilung nach Energieträgern kann zudem Aufschluss darüber geben, inwieweit der Landkreis noch von fossilen Energieträgern abhängig ist. Gleichzeitig lässt sich erkennen, in welchen Bereichen bereits eine fortgeschrittene Deckung durch erneuerbare Energien bzw. klimafreundliche Technologien erreicht wurde.

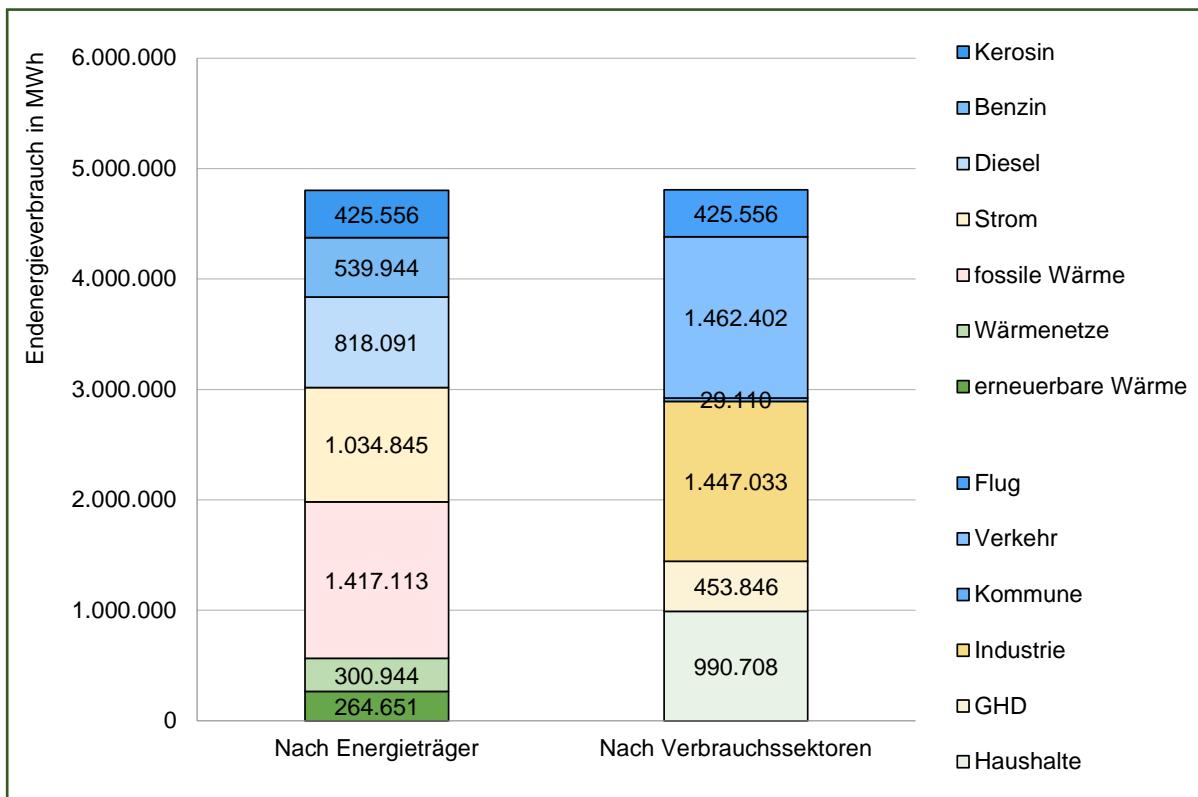


Abbildung 2: Energieverbrauch nach Energieträger und Verbrauchssektor
[EIGENE DARSTELLUNG]

Für den Landkreis Freising ergibt sich aufgeteilt auf die verschiedenen Sektoren folgender Endenergieverbrauch, wobei die Werte dem Bundesdurchschnitt gegenübergestellt werden:

Tabelle 3: Gesamtstatistik Endenergieverbrauch im Landkreis Freising
[EIGENE BERECHNUNG]

Landkreis Freising			
Gesamter Energieverbrauch	4.808.655 MWh		
davon Flugverkehr	425.556 MWh		
	Landkreis	Deutschland	Differenz
Energieverbrauch pro Einwohner <i>inkl. Flugverkehr</i>	26,1 MWh	28,0 MWh	-6,9%
Energieverbrauch pro Einwohner <i>ohne Flugverkehr</i>	23,8 MWh	28,0 MWh	-15,1%
Stationärer Sektor⁶			Anteil Verbrauch
Strom	1.034.845 MWh		21,5%
Wärme	1.982.707 MWh		41,2%
Mobilitätssektor			Anteil Verbrauch
Verkehr	1.791.102 MWh		37,2%
<i>davon Flugverkehr</i>	425.556 MWh		8,7%

⁶ Der stationäre Sektor beinhaltet alle Energieverbräuche, welche an einem festen Standort entstehen, d.h. ohne Verkehr.

Stationäre Sektor			
 Haushalte			Anteil Verbrauch
Gesamter Energieverbrauch	990.708 MWh		20,6%
	Landkreis	Deutschland	Differenz
Energieverbrauch pro Einwohner	5,4 MWh/EW	8,0 MWh/EW	-33,0%
 Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)			Anteil Verbrauch
Gesamter Energieverbrauch	453.846 MWh		9,4%
	Landkreis	Deutschland	Differenz
Energieverbrauch pro SvB	5,5 MWh/SvB	9,4 MWh/SvB	-42,2%
 Industrie			Anteil Verbrauch
Gesamter Energieverbrauch	1.447.033 MWh		30,1%
	Landkreis	Deutschland	Differenz
Energieverbrauch pro SvB	17,4 MWh/SvB	19,4 MWh/SvB	-10,2%
Mobilitätssektor			
 Verkehr (inkl. Flughafen MUC)			Anteil Verbrauch
Gesamter Energieverbrauch	1.791.102 MWh		37,2%
davon Flugverkehr	425.556 MWh		8,8%
	Landkreis	Deutschland	Differenz
Energieverbrauch pro Einwohner	9,7 MWh/EW	8,3 MWh/EW	+17,7%
 Verkehr (ohne Flughafen MUC)			
Gesamtenergieverbrauch	1.365.547 MWh		
	Landkreis	Deutschland	Differenz
Energieverbrauch pro Einwohner	7,4 MWh/EW	8,3 MWh/EW	-10,3%

Aufgrund des geringen Anteils einer energieintensiven Industrie weist der Landkreis Freising in fast allen Bereichen einen geringeren Energieverbrauch pro Einwohner als der Bundesdurchschnitt auf. Einzig der Verkehrssektor zeigt einen höheren Wert. Dies ist insbesondere auf den Flugverkehr des Flughafen München zurückzuführen.

Den größten Anteil des Endenergieverbrauchs im **Verkehrssektors** ist auf den Einsatz von Benzin und Diesel im Straßenverkehr zurückzuführen. Im stationären Sektor dominiert die

Wärmeversorgung, wo der größte Verbrauch durch den Einsatz von Erdgas mit 1.114.110 MWh (56,2%) entsteht, gefolgt von Heizöl mit 303.003 MWh (15,3%).

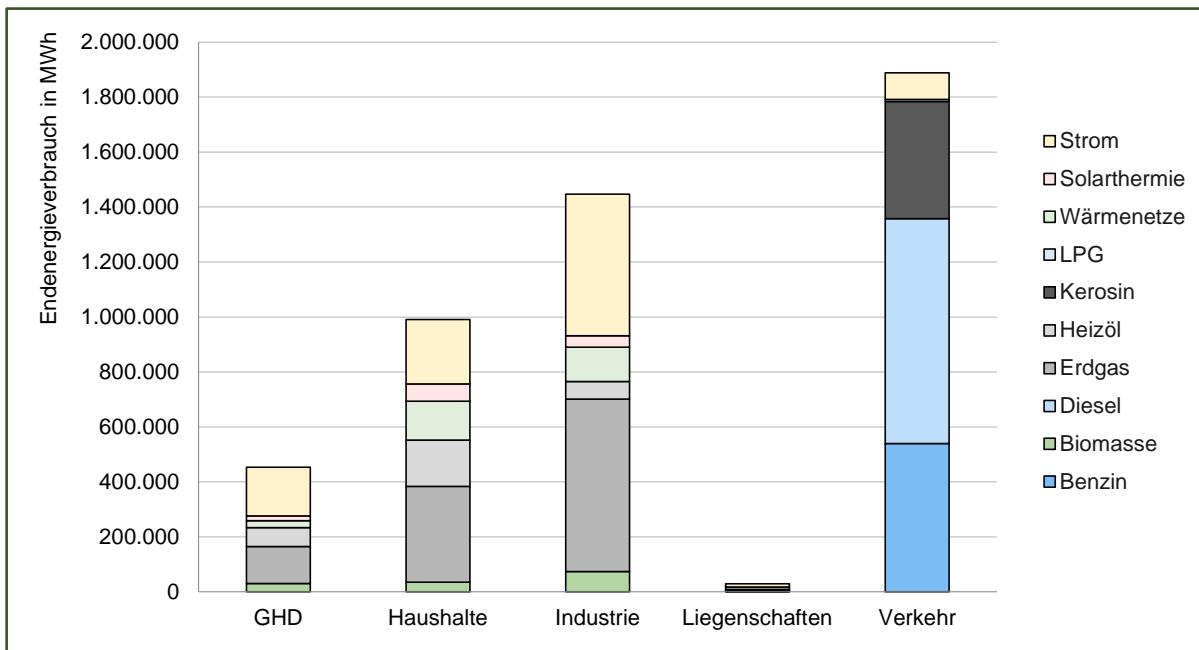


Abbildung 3: Endenergieverbrauch nach Energieträger und Verbrauchssektor
[EIGENE DARSTELLUNG]

Im **stationären Bereich** entfällt der größte Energieverbrauch auf den Industriesektor, gefolgt von den Verbräuchen der privaten Haushalte sowie den Verbrauchern des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Der Verbrauch im Verkehrssektor kann mit den vorhandenen Daten nicht nach den Sektoren der Haushalte, GHD und Industrie unterschieden werden.

Der Energieverbrauch der **komunalen Einrichtungen des Landratsamtes Freising**, was dem direkten Handlungsfeld des Landkreises entspricht, ist im Vergleich zum gesamten Energieverbrauch sehr gering⁷. Als staatliche Verwaltungseinheit nimmt das Landratsamt Freising eine besondere Vorbildfunktion ein. Neben der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Landkreis soll es Ziel sein, den Energieverbrauch seiner Liegenschaften zu reduzieren.

Tabelle 4: Energieverbrauch der Liegenschaften des Landkreises Freising nach Gebäudetyp und Sektor
[EIGENE BERECHNUNG NACH: (LANDKREIS FREISING 2023A)]

Liegenschaften	Stromverbrauch	Wärmeverbrauch	Gesamt
Schulen	2.436,9 MWh	9.859,3 MWh	12.296,2 MWh
Klinikum	4.610,8 MWh	5.631,0 MWh	10.241,8 MWh
Landratsamt	357,8 MWh	267,5 MWh	625,2 MWh
Gesundheitsamt	11,0 MWh	118,0 MWh	129,1 MWh
Landkreisbauhof	27,2 MWh	75,2 MWh	102,4 MWh
Atemschutzwerkstatt	26,6 MWh	82,7 MWh	109,3 MWh
Gesamt (Strom- & Wärme)	7.470,2 MWh	16.033,7 MWh	23.503,9 MWh
			Energieverbrauch

⁷ Da für den Landkreis Freising nur seine eigenen Liegenschaften im direkten Handlungseinfluss liegen, sind im Sektor „Kommunale Einrichtungen“ keine Liegenschaften der Städte und Gemeinden miteinbezogen.

Fuhrpark	847,7 MWh
Gesamt (alle Sektoren)	24.351,6 MWh

Den größten Anteil des **Energieverbrauchs der Kreisliegenschaften** nimmt die WärmeverSORGUNG mit circa zwei Drittel (65,8%) ein. Während der Stromsektor mit 30,6% fast für ein Drittel des Energieverbrauchs verantwortlich ist, werden nur 3,6% des Energieverbrauchs dem kommunalen Fuhrpark zugeordnet.

Im **Strombereich** weist wiederum das Klinikum Freising mit größerem Abstand den höchsten Verbrauch auf und ist mit 4.610,8 MWh für 61,7% des Stromverbrauchs aller Kreisliegenschaften verantwortlich. Die Landkreisschulen nehmen mit 2.436,9 MWh und 32,6% einen ebenfalls großen Anteil ein. Alle weiteren Kreisliegenschaften sind mit 422,6 MWh für einen vergleichsweise geringen Anteil (5,7%) am Stromverbrauch verantwortlich.

Im **Wärmebereich** ist den Landkreisschulen mit 9.859,3 MWh (61,5 %) der größte Anteil zuzuordnen, gefolgt vom Klinikum Freising mit 5.631,0 MWh (35,1%). Die restlichen Liegenschaften nehmen mit 543,4 MWh lediglich einen geringen Anteil in Höhe von 3,4% des Wärmeverbrauchs der Kreisliegenschaften ein.

Für die Betrachtung der aktuellen **Stromerzeugung** im Landkreis Freising werden andere **methodischen Grenzen** gezogen. Die Leistung beschreibt die pro Stunde potenziell erzeugbare Energiemenge. Während bei fossilen Erzeugern Werte von bis zu 8.500 Stunden im Jahr angesetzt wird, können für die Erneuerbaren Energien je nach Technologie unterschiedliche Werte angesetzt werden. Bei der Windkraft werden circa 2.000 und bei der Photovoltaik 1.000 Vollaststunden im Jahr herangezogen. Um einen Vergleich zwischen den fossilen und erneuerbaren Stromerzeugern zu ermöglichen, werden daher die jährlich erzeugten **Strommengen in Megawattstunden** gegenübergestellt.

Tabelle 5: Stromerzeugung nach Technologie

[EIGENE BERECHNUNG NACH: (STROMNETZBETREIBER LANDKREIS FREISING; BUNDESNETZAGENTUR; TETRAEDER.SOLAR)]

Technologie	Installierte Leistung	Stromerzeugung
Photovoltaik	272,4 MW	224.355 MWh
davon PV-FFA	121,7 MW	100.620 MWh
davon PV-DFA	150,7 MW	123.735 MWh
Wind	5,3 MW	11.104 MWh
Biomasse	53,7 MW	163.903 MWh
Wasser	277,9 MW	180.115 MWh
Steinkohle	472,0 MW	1.618.202 MWh
Sonstige	127,5 MW	99.957 MWh
Gesamt (EE)	609,3 MW	579.477 MWh
Gesamt (fossil)	599,5 MW	1.718.159 MWh
Gesamt	1.208,8 MW	2.297.637 MWh

Mit fast Dreivierteln der gesamten erzeugten Strommenge dominiert das **Steinkohlekraftwerk in Zolling** die Stromerzeugung im Landkreis. Insgesamt könnte das Kraftwerk den gesamten Landkreis bilanziell zu 156% mit Strom versorgen. Da das Steinkohlekraftwerk den Strom auch über die Landkreisgrenzen exportiert und in den kommenden Jahren stillgelegt werden soll, ist dessen Anteil an der Gesamtstromproduktion nur bedingt für weitere Interpretationen geeignet.

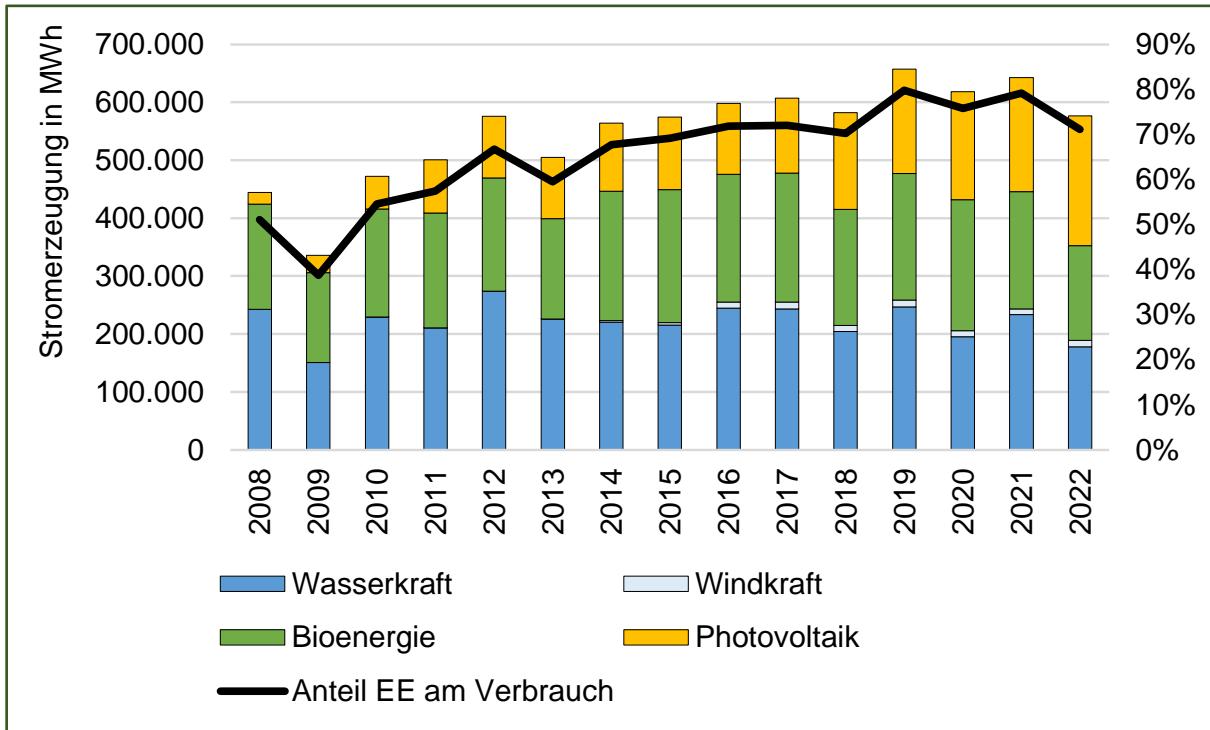


Abbildung 4: Erneuerbare Stromerzeugung und Deckung des Stromverbrauchs 2008 bis 2022
[EIGENE DARSTELLUNG NACH: (SOLARREGION FREISINGER LAND 2011-2024)]

Grundsätzlich zeigt sich für den Landkreis Freising seit vielen Jahren ein hoher Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromversorgung. Trotz des starken Ausbaus von Photovoltaikanlagen verzeichnete das Jahr 2022 im Vergleich zu den Vorjahren einen Rückgang der Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien. Diese Entwicklung ist durch die aktuell noch große Abhängigkeit der klimafreundlichen Stromversorgung von Wasserkraft- und Biomasseanlagen zu begründen. So waren in diesem Jahr nur geringe Niederschlagsmengen zu verzeichnen, ebenfalls der wie der Umstand, dass die großen Biomasseanlagen im Landkreis größere Stillstandzeiten verzeichneten.

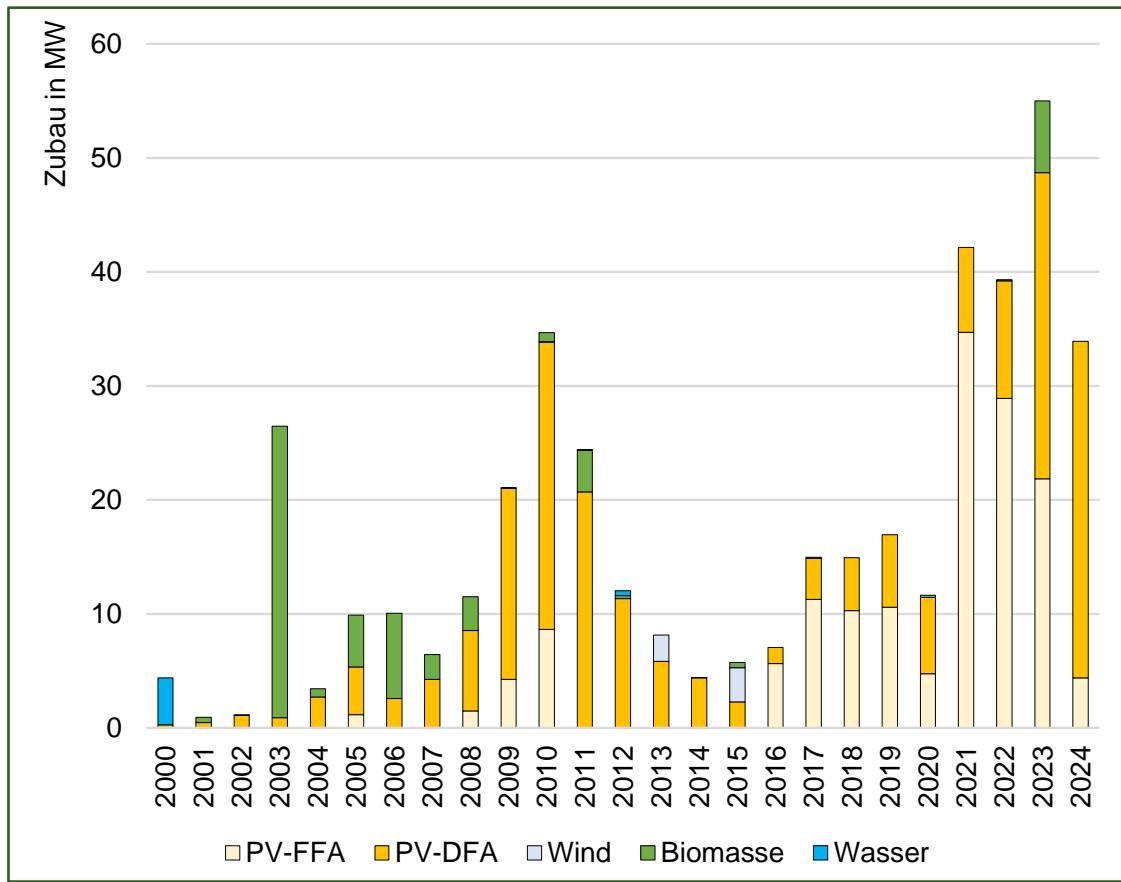


Abbildung 5: Zubau erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen 2000 bis 2024

[EIGENE DARSTELLUNG NACH: (BUNDESNETZAGENTUR)]

Wie vorangehend beschrieben, ist bei der Betrachtung der installierten Leistung der erneuerbaren Erzeugungsleistungen ebenfalls wichtig, die nach den anzulegenden **Vollaststunden** zu unterscheiden⁸:

- Biomasse: 4.600 – 5.790 h/a
- Wasserkraft: 3.130 – 4.050 h/a
- Windkraft (Onshore): 1.430 – 1.920 h/a
- Photovoltaik: 870 – 990 h/a

Während zu Beginn bis Mitte der 2000er Jahre Biomasseanlagen einen relevanten Ausbau erfuhren, was auf die damals attraktiven Förderbedingungen im EEG zurückzuführen ist, wurden seit dem Jahr 2008 kaum noch neue Biomasseanlagen im Landkreis Freising in Betrieb genommen.

Hohe Vergütungssätze für Photovoltaikanlagen und eine zunehmende Wirtschaftlichkeit der Anlagen sorgte wiederum in den Jahren um das Jahr 2010 für ein starkes Wachstum der Photovoltaik-Dachanlagen, wobei auch erste Freiflächenanlagen im Landkreis installiert wurden. Durch die Photovoltaik-Novelle des EEG 2012 wurden durch mehrere Sonderkürzungen der Vergütungssätze sowie durch einen gleichzeitigen Anstieg der Auflagen die Voraussetzung für die Installation von Photovoltaikanlagen zunehmend unattraktiv, was zu einem starken Rückgang der Ausbauzahlen bis in das Jahr 2015 führte. Mit einer jedoch weiter voranschreitenden Wirtschaftlichkeit der Photovoltaik-Dachanlagen sowie verbesserten Förderbedingungen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen nahm der Zubau in den Folgejahren wieder stark zu. Mit den Auswirkungen der Corona-Pandemie und insbesondere durch die hohen Energiepreise in

⁸ (Quelle: Faltthauser 2023)

Folge des Kriegs in der Ukraine war in den Jahren 2021 bis 2023 ein besonders hoher Zubau zu beobachten.

Bei der Windkraft wurden bis 2023 nur drei Anlagen im Landkreis errichtet. Dies ist maßgeblich auf die 10-H-Regelung zurückzuführen, bei deren Anwendung durch die Besiedelungsstruktur im Landkreis Freising keine Flächenpotenziale verblieben⁹.

3 TREIBHAUSGASBILANZIERUNG

Im Landkreis Freising wurden für das Bilanzjahr 2022 mit Anwendung des BISKO-Standards insgesamt **1.495.962 t** ausgestoßen. Diese teilen sich nach Sektoren folgend auf:

Strom	491.610 t CO ₂
Wärme	440.169 t CO ₂
Verkehr (ohne Flugverkehr)	472.227 t CO ₂
Flugverkehr	137.214 t CO ₂

Für die Berechnung der Treibhausgasemission des Stromsektors blieb der relativ hohe Anteil der erneuerbaren Energien im Landkreis nicht berücksichtig, stattdessen wurden die Treibhausgasemissionen des Bundesdurchschnitts in Höhe von 475 g CO₂/kWh (2022) angesetzt¹⁰, was auf die Vorgaben des BISKO-Standards zurückzuführen ist und eine bessere interkommunale Vergleichbarkeit ermöglichen soll. Die Emissionen des Wärme- und Verkehrssektors werden entsprechend ihres Energieverbrauchs und der Emissionswerte der jeweiligen Technologien berechnet.

Die Treibhausgasemissionen verteilen sich nach Sektoren wie folgt:

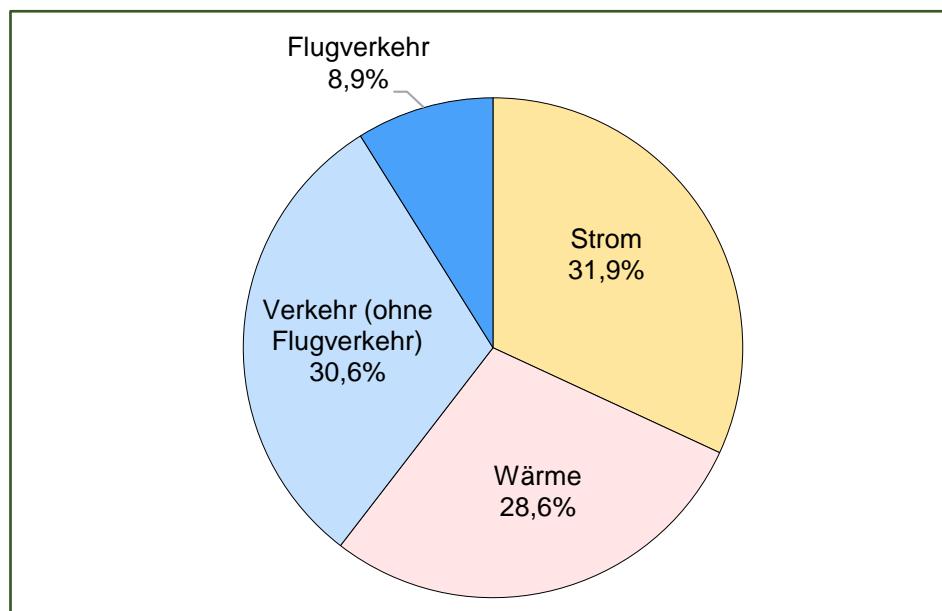


Abbildung 6: Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen im Landkreis Freising (2022)
[EIGENE DARSTELLUNG NACH: (KLIMASCHUTZ-PLANER)]

⁹ Die 10H-Regelung beschreibt die zeitweise geltende Bestimmung in der Bayrischen Landesbauordnung, dass Windkraftanlagen einen Mindestabstand ihrer zehnfachen Gesamthöhe zu Wohngebäuden einhalten müssen. Seit November 2022 gelten wiederum gelockerte Regelungen.

¹⁰ Für die Berechnungen wurde der Treibhausgas-Emissionsfaktor für das Bilanzjahr 2021 angesetzt, da die Emissionsfaktoren für das Jahr 2022 zum Zeitpunkt der Erstellung der Treibhausgasbilanz noch nicht veröffentlicht waren (Quelle: Klimaschutz-Planer).

Wie bereits bei den Energieverbräuchen im Landkreis ist auch für die Treibhausgasemissionen eine detaillierte Betrachtung der einzelnen Verbrauchssektoren und Energieträger erforderlich, um fundierte Aussagen über den Fortschritt der Energiewende im Landkreis Freising treffen zu können.

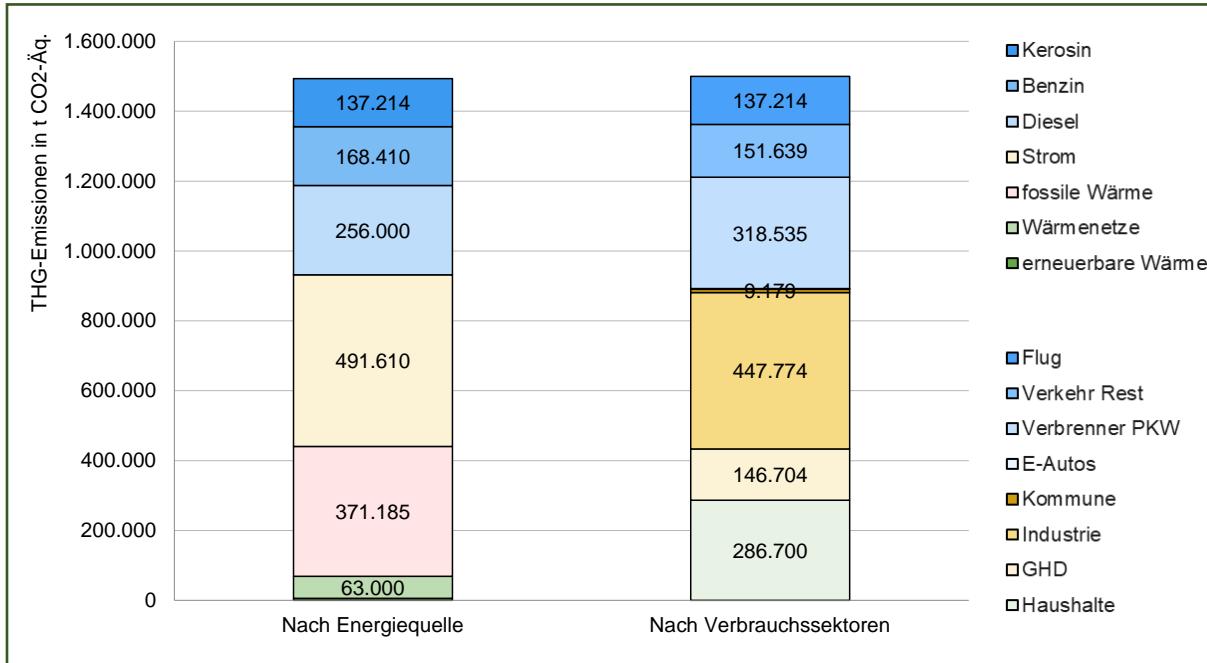


Abbildung 7: THG-Emissionen nach Energiequelle und Verbrauchssektor
[EIGENE DARSTELLUNG NACH: (KLIMASCHUTZ-PLANER)]

Für den Landkreis Freising ergeben sich für das Bilanzjahr 2022 folgende Treibhausgasemissionen, aufgeteilt nach Sektoren und im Vergleich zum Bundesdurchschnitt:

Tabelle 6: Gesamtbilanz der THG-Emissionen im Landkreis Freising (2022)
[EIGENE DARSTELLUNG NACH: (KLIMASCHUTZ-PLANER)]

Landkreis Freising			
Gesamt THG-Emissionen	1.495.962 t CO ₂		
davon Flugverkehr	137.214 t CO ₂		
		Landkreis	Deutschland
THG-Emissionen pro Einwohner inkl. Flugverkehr	8,1 t CO ₂ /EW	7,9 t CO ₂ /EW	+2,3%
THG-Emissionen pro Einwohner ohne Flugverkehr	7,4 t CO ₂ /EW	7,9 t CO ₂ /EW	-7,1%
Stationärer Sektor			Anteil THG
Stromsektor	491.610 t CO ₂	32,9%	
Wärmesektor	440.169 t CO ₂	28,6%	

 Mobilitätssektor			Anteil THG
Verkehrssektor		609.441 t CO ₂	39,5%
davon Flugverkehr		137.214 t CO ₂	9,2%
Stationärer Sektor			
 Haushalte			Anteil THG
Gesamt THG-Emissionen		178.487 t CO ₂	11,9%
		Landkreis	Deutschland
Energieverbrauch pro Einwohner		0,97 t CO ₂ /EW	1,01 t CO ₂ /EW
		Differenz	-4,2%
 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)			Anteil THG
Gesamt THG-Emissionen		64.063 t CO ₂	4,3%
		Landkreis	Deutschland
THG-Emissionen pro SvB		0,8 t CO ₂ /SvB	1,0 t CO ₂ /SvB
		Differenz	-22,0%
 Industrie			Anteil THG
Gesamt THG-Emissionen		203.989 t CO ₂	13,6%
		Landkreis	Deutschland
THG-Emissionen pro SvB		2,5 t CO ₂ /SvB	4,5 t CO ₂ /SvB
		Differenz	-45,9%
Mobilitätssektor			
 Verkehr (inkl. Flughafen MUC)			Anteil THG
Gesamt THG-Emissionen		609.441 t CO ₂	40,7%
davon Flugverkehr		137.214 t CO ₂	9,2%
		Landkreis	Deutschland
THG-Emissionen pro Einwohner		3,1 t CO ₂ /EW	1,7 t CO ₂ /EW
		Differenz	+77,1%
 Verkehr (ohne Flughafen MUC)			
Gesamt THG-Emissionen		426.512 t CO ₂	
		Landkreis	Deutschland
THG-Emissionen pro Einwohner		2,3 t CO ₂	1,7 t CO ₂
		Differenz	+34,0%

Da, wie vorangehend beschrieben, die Treibhausgasbilanz nach den Vorgaben des BISKO-Standards erstellt wurde und damit die Emissionen des Stromverbrauchs anhand des Bundesstrommix berechnet wurden, zeigt der Stromsektor einen deutlich höheren Anteil als beim Energieverbrauch. Je nach Berechnung können die Emissionen des „**Freisinger Strommix**“ höher oder niedriger ausfallen, je nachdem wie die Stromproduktion der erneuerbaren Energien sowie des Steinkohlekraftwerks angesetzt werden. Durch den hohen Anteil der Stromproduktion des Kohlekraftwerks in Zolling würden sich die Treibhausgasemissionen für den Stromverbrauch signifikant erhöhen. Würde die Berechnung jedoch so erfolgen, dass zuerst die bilanzielle Deckung durch die erneuerbaren Energien angesetzt wird, würde sich eine merkliche Reduzierung der THG-Emissionen für den „**Freisinger Strommix**“ ergeben.

Insgesamt zeigt sich auch bei den Treibhausgasemissionen der Verkehr als Sektor mit dem höchsten Anteil, gefolgt von der Industrie und den Privathaushalten. Der hohe Einfluss des Verkehrssektors auf die Gesamtemissionen im Landkreis zeigt auf, wie bedeutend die Transformation des Verkehrssektors weg von fossilen Antriebsformen hin zur Elektromobilität oder anderen Technologien mit klimafreundlichen Treibstoffen ist, ebenfalls den starken negativen Einfluss des Flugverkehrs.

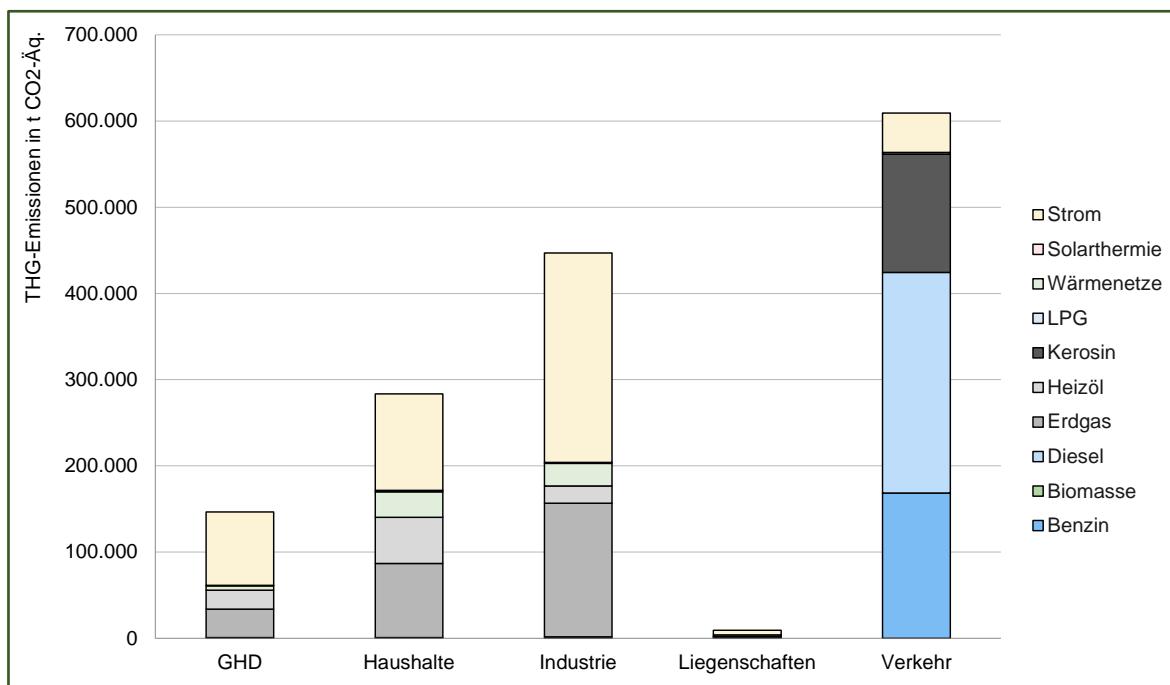


Abbildung 8: THG-Emissionen nach Energieträger und Verbrauchssektor
[EIGENE DARSTELLUNG NACH: (KLIMASCHUTZ-PLANER)]

Wie bereits für Energie-Bilanz zeigen sich auch bei den Treibhausgasemissionen die Sektoren GHD und Kommunale Einrichtungen für den geringsten Anteil an den Treibhausgasmissionen verantwortlich. Insgesamt waren die **Kreisliegenschaften** im Jahr 2022 für 7.625 t CO₂ verantwortlich.

Eine besondere Rolle bei den Treibhausgasemissionen des Landkreises Freising nehmen zudem die Moorflächen ein, welche sich über 6,6% der Landkreisfläche erstrecken. Eine herausragende Eigenschaft naturlabellierter Moorgebiete ist die bis zu mehreren Metern dicke Torfschicht im Untergrund, in welcher Kohlenstoff von Jahrtausenden gespeichert sein kann. Mit einer intensiveren Nutzung dieser Flächen, beispielsweise als Siedlungsflächen oder als Landwirtschaftsflächen, wurde in der Vergangenheit der mit Abstand größte Anteil dieser Flächen mittels Dränagen zunehmend trockengelegt. Mit einer zunehmenden Verringerung

des Grundwasserspiegelstands und Auflösung der gebildeten Torfschicht geben diese Moorflächen wiederum den im Boden gespeicherten Kohlenstoff an die Atmosphäre ab.

Insgesamt tragen trockengelegte Moore im Landkreis Freising mit **194.909 t CO₂** einen wesentlichen Beitrag zum Klimawandel bei (Klatt 2023). Somit sind die Treibhausgasemissionen der entwässerten Moorflächen im Landkreis Freising um 42,0% höher als der nach dem BISKO-Standard zugeordnete Flugverkehr (2022: 137.214 t CO₂) und zeigt damit deutlich auf, welche Bedeutung der Moorschutz für den Landkreis zu dem Erreichen seiner Klimaschutzziele besitzt.

4 POTENZIALANALYSE

Auf Grundlage der Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz werden in einer Potenzialanalyse die Einsparmöglichkeiten sowie die Potenziale zur Erzeugung erneuerbarer Energien ermittelt und dargestellt. Die Reduzierung des Energieverbrauchs und damit der Treibhausgasemissionen erfolgt zum einen durch die **Effizienzgewinnung bei Bestandstechnologien** sowie durch **Effizienzsteigerung bei neuen Technologien** (z.B. Elektromobilität und Wärmepumpen). Zum anderen können durch Verbrauchsreduzierungen, welche durch ein **verändertes Nutzerverhalten** erzielt werden, einen großen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

4.1 ENERGEEINSPARUNGEN

Für den Landkreis Freising werden unter anderem folgende Einsparungen erwartet:

Bestandstechnologien

- Sanierung von Gebäudehüllen- und Dächern
- Erneuerung von alten Geräten (Bsp. Waschmaschine)
- Wechsel von dezentralen Heizungen zu einem Wärmenetz

Neue Technologien

- Wechsel von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren auf Elektromobilität
- Wechsel von Heizungsanlagen mit fossilen Brennstoffen auf Wärmepumpen
- Wechsel von Glühlampen und Co auf LED-Leuchtmittel

Verhaltensänderung

- Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr hin zu einem steigenden Anteil des Radverkehrs oder die Nutzung des ÖPNV
- Reduzierung der Arbeitswege, z.B. durch Home-Office
- Verändertes Freizeit- und Konsumverhalten

Relevant hierbei ist auch der sogenannte **Rebound-Effekt**. So werden beispielsweise die Effizienzsteigerungen bei Bestandstechnologien, z.B. durch fortschrittlichere Verbrennungsmotoren, durch eine Zunahme an elektrischen Anwendungen im Fahrzeug wie Klimaanlagen oder Sitzheizungen oder durch einen steigenden Anteil an schwereren Fahrzeugen aufgebraucht. Entsprechende Entwicklungen haben in den letzten Jahrzehnten trotz effizienterer Motoren den Verbrauch pro Personenkilometer auf einem nahezu gleichbleibenden Niveau gehalten.

4.2 EINSATZ VON ERNEUERBAREN ENERGIEN

Neben den Energieeinsparungen ist die **Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Quellen** eine der zentralen Säulen für eine klimafreundliche Zukunft. Da die Nutzung von Biomasse im Landkreis bereits ausgereizt ist und die bestehenden Potenziale bei der Wasserkraft bereits genutzt werden, verbleibt für die erneuerbaren Energien vorwiegend nur der vermehrte Einsatz der Sonnenenergie und Windkraft.

Durch die Zunahme von Elektrofahrzeugen im Verkehrssektor und der Einsatz von Wärmepumpen zur Wärmeversorgung ist der Anstieg des Strombedarfs technologisch und aus Gründen der Effizienz die kostengünstigste Lösung für den Landkreis Freising. Somit wird die Bedeutung des Stromsektors als zentrale Säule in der Energieversorgung weiter steigen. Durch diese sogenannte **Sektorenkopplung** wird angenommen, dass der Strombedarf im Vergleich zum Bilanzjahr 2022 signifikant ansteigen wird.

Die Potenzialflächen werden anhand **aktueller Gesetze und Regelungen** betrachtet. Durch eine bundesweite Priorisierung von Erneuerbaren-Energien-Anlagen, wie beispielsweise die Erleichterung der Errichtung von PV-Anlagen auf denkmalgeschützten Gebäuden, können zusätzliche Potenziale erzielt werden.

Nachfolgend werden die Potenziale der erneuerbaren Energien dargelegt:

PV-Dachflächenanlagen

Der Landkreis Freising gehört zu einer der sonnenreichsten Regionen in Deutschland, weshalb der Energieerzeugung mittels Photovoltaikanlagen ein besonders **hohes Potenzial** zugeschrieben wird. Aufgrund einer fehlenden Flächenkonkurrenz ist der Ausbau auf Dach- und Objektflächen im Gegensatz zur Freiflächenanlagen zu priorisieren.

Um diese Form der klimafreundlichen Stromerzeugung im Landkreis Freising zu fördern, ist seit 2018 für die Bürgerinnen und Bürger einiger Gemeinden des Landkreises das **Solarpotenzialkataster** verfügbar, welches im Jahr 2024 aktualisiert wurde und nun allen Einwohnern im Landkreis zur Verfügung steht. Über das Kataster können die Bürger kostenfrei prüfen, ob das eigene Hausdach für die Nutzung von Solarenergie geeignet ist¹¹. Anhand von **Laserscandaten** wurden die Dachflächen aller Gebäude und sonstiger Objekte abgemessen und dabei auf ihre Eignung zur Nutzung von Solarenergie ausgewertet. Anhand dieser Daten kann ein realistisches Potenzial für PV-Dachflächenanlagen berechnet werden.

Tabelle 7: Kategorisierung für Solarenergie geeigneten Dach-/Objektflächen im Landkreis Freising
[EIGENE BERECHNUNG NACH: (TETRAEDER.SOLAR)]

	Anzahl Objekte	Fläche Objekte	max. Leistung	max. Stromertrag
gut geeignet	55.937	668 ha	1.336 MWp	1.469.685 MWh/a
geeignet	25.184	252 ha	504 MWp	478.733 MWh/a
bedingt geeignet	20.123	143 ha	286 MWp	221.905 MWh/a
nicht geeignet	20.165	k.A.	k.A.	k.A.
Gesamt	101.244	1.063 ha	2.126 MWp	2.170.323 MWh/a

Für den Landkreis Freising ergibt sich ein Potenzial an geeigneten Dachflächen von 1.063 Hektar, wovon der größte Anteil mit 668 Hektar (62,8%) gut geeignet ist. Anhand der zur Verfügung stehenden Fläche sowie deren Eignung für die Nutzung von Solarenergie kann wiederum ein allgemeines Potenzial berechnet werden. Mithilfe von Erfahrungswerten aus der Praxis wird pro Quadratmeter Fläche eine zu installieren möglichen Leistung von 200 kWp/m² gerechnet. Insgesamt würde für den Landkreis Freising eine **maximal installierbare Leistung von 2.126.336 kWp** erreichbar sein, wobei mit 149.621 kWp für das Bilanzjahr 2022 nur **7,0% des verfügbaren Potenzials** ausgeschöpft wurde.

¹¹ Das Solarpotenzialkataster des Landkreises Freising ist unter www.solare-stadt.de/kreis-freising aufrufbar.

Für die Kalkulation des Solarpotenzials wurden für die verschiedenen Kategorien folgende durchschnittliche Strahlungswerte angesetzt:

gut geeignet	1.100 kWh/kWp
geeignet	950 kWh/kWp
bedingt geeignet	775 kWh/kWp

Insgesamt ergibt sich im Landkreis Freising anhand der bedingt bis gut geeigneten Dach- und Objektfächern ein **Gesamtpotenzial von 2.170.323 MWh**. Würde das sämtliche Potenzial der Dachflächen ausgenutzt werden, würde dies nahezu der gesamten Stromerzeugung im Landkreis Freising für das Bilanzjahr 2022 (2.297.637 MWh) entsprechen und könnte bilanziell den Stromverbrauch des Landkreises Freising zu 229% decken.

Da eine vollständige Nutzung aller geeigneter Dach- und Objektfächern als unrealistisch bewertet wird, wird eine anteilige Potenzialnutzung angelegt. Hierbei wird ein Wert von maximal 50% als realistisch eingeschätzt. Somit wird für PV-Dachflächenanlagen als **geschätztes Gesamtpotenzial** eine Stromerzeugung von **1.085.162 MWh** prognostiziert.

PV-Freiflächenanlagen

Neben Dachflächenanlagen wird auch insbesondere PV-Freiflächenanlagen ein sehr hohes Potenzial zur nachhaltigen Energieversorgung zugesprochen. Für die Berechnung des im Landkreis verfügbaren Potenzials wurde zusammen mit der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf die Studie „Photovoltaik auf Freiflächen im Landkreis Freising - Flächenpotenzialanalyse inklusive Gestaltungsempfehlungen“ (kurz: „**PFiFFiG-Studie**“) unter der Projektleitung von Prof. Dr. Markus Reinke durchgeführt. Die Studie berücksichtigt hierbei Faktoren des Naturschutzes, den Flächenbedarf mit seiner Bedeutung für die Landwirtschaft sowie die Sichtbarkeit für den Menschen. Die Ergebnisse der Studie haben für die Kommunen im Landkreis einen unterstützenden Charakter.¹²

Für den Landkreis Freising wurde im Zuge der Studie ein Gesamtpotenzial von circa 10.000 Hektar identifiziert. Anhand dieser Flächen ergibt sich ein theoretisches Potenzial von **14.300.000 MWh pro Jahr**. Somit steht für einen umweltverträglichen Ausbau von PV-Freiflächenanlagen im Landkreis Freising eine mehr als ausreichend Fläche zur Verfügung.

Windkraft

Im Landkreis Freising sind durch den Flughafen München, die Radarstation in Haindlfing, sowie aufgrund militärischer Belange eine **Vielzahl an Einschränkungen** bei dem Ausbau von Windkraftanlagen zu beachten. Auch durch die Berücksichtigung von Bodendenkmälern, wie dem Freisinger Dom oder dem Kloster Scheyern, verringern sich zusätzliche Potenzialflächen.

Aufgrund dieser Unsicherheiten kann keine abschließende Aussage über das zur Verfügung stehende Ausbaupotenzial getroffen werden. Anhand der aktuellen Entwicklungen (Wind-an-Land-Gesetz und Planungen des Regionalen Planungsverbands) wird das **Potenzial** derzeit auf **circa 15 bis 20 Anlagen** geschätzt, was einem **jährlichen Stromertrag** von circa **225.000.000 bis 300.000.000 MWh pro Jahr** entspricht.

Biomasse und Wasserkraft

Das Potenzial für den Einsatz von Biomasse- und Wasserkraftanlagen wird für den Landkreis Freising, wie bereits vorangehend beschrieben, als nahezu ausgeschöpft bewertet. Somit liegt

¹² (Quelle: Hochschule Weihenstephan Triesdorf 2023)

kein weiteres, bedeutsames Potenzial für den Landkreis vor. Dies bezieht sich sowohl auf die Strom-, wie auch die Wärmeversorgung.

Solarthermie

Das Ausbaupotenzial an Solarthermieanlagen entspricht flächenmäßig dem Ausbaupotenzial von PV-Dachanlagen. Durch die aktuell deutlich bessere Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik, gemeinsam mit der Möglichkeit überschüssigen Strom in das Stromnetz einspeisen zu können, wird der **Ausbau an Solarthermie als gering eingeschätzt**.

5 TREND- UND KLIMASCHUTZSzenario

Auf Grundlage der Energie- und THG-Bilanz sowie der Potenzialanalyse wurden für den Landkreis Freising ein Trend- und ein Klimaschutzszenario bis in das Jahr 2045 entwickelt.

Einen bedeutenden Einfluss auf die Energie- und THG-Bilanz wird der **Entwicklung der Bevölkerungszahlen** zugewiesen. Während sich aufgrund des demografischen Wandels in Deutschland in der Zukunft voraussichtlich eine sinkende Bevölkerungszahl ergeben wird, ist für den Landkreis Freising auch in den **nächsten Jahren und Jahrzehnten weiter von einem Wachstum auszugehen**. Verantwortlich ist hierfür der attraktive Standort in der Nähe des Münchner Flughafens sowie zur Landeshauptstadt selbst. Zudem tragen Faktoren wie der Status der Stadt Freising als Universitätsstadt zu dieser Einschätzung bei.

Bis zum Jahr 2045 wird im Landkreis Freising von einer nachfolgenden Entwicklung der Bevölkerungszahlen ausgegangen:

Tabelle 8: Prognose Bevölkerungswachstum im Landkreis Freising bis 2045
[EIGENE BERECHNUNG NACH: (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK 2023)]

	2030	2035	2040	2045
Einwohner	189.607	192.841	196.075	199.309
Wachstum zu 2022	+2,8%	+4,6%	+6,3%	+8,1%

Weiter führen eine Vielzahl an Faktoren zu einer Änderung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen im Landkreis Freising bei. Es wird für den Landkreis Freising ein grundsätzlich **steigendes Wirtschaftswachstum von 1,4% pro Jahr** angenommen. Dieses orientiert sich an den Prognosen des bayrischen Wachstums¹³.

Als Ausgangspunkt für das Trend- und Klimaschutzszenario werden folgende Faktoren angesetzt:

Tabelle 9: Anteil klimafreundlicher Technologien im Landkreis Freising 2022
[EIGENE BERECHNUNG]

Technologie	Anteil 2022
Wärmepumpen	10,4%
Solarthermie	5,9%
Biomasse	6,8%
Wärmenetze	14,1%
E-PKW	1,3%

¹³ (Quelle: Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. 2024)

Für sowohl das Klimaschutz als auch das Trendszenario wird zudem das für die Europäische Union geltende **Verbot der Neuzulassung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren ab dem Jahr 2035** berücksichtigt, was auch ohne weitere Klimaschutzanstrengungen zu einem wachsenden Anteil an Elektrofahrzeugen führen wird. Ebenso spielen Faktoren wie die Verabschiedung des **Gebäudeenergiegesetzes** in Deutschland eine entscheidende Rolle für beide Szenarien.

5.1 TRENDSZENARIO

Welche **Entwicklungen für die Energieerzeugung und dem –verbrauch** im Landkreis Freising zu erwarten sind, wenn **keine zusätzlichen Anstrengungen für den Klimaschutz** unternommen werden, werden im Trendszenario aufgezeigt. Für dieses Szenario wird der Fokus sowohl auf das Jahr 2035, dem Zieljahr des Landkreises für die erfolgreiche Energiewende, als auch auf das Jahr 2045 gelegt, dem Zieljahr der Bundesrepublik Deutschland.

5.1.1 ANNAHMEN TRENDSZENARIO

Auch für das Trendszenario wird von einem Rückgang des Gesamtenergieverbrauchs ausgegangen, wenngleich dieser deutlich schwächer ausfällt als für das im Anschluss beschriebene Klimaschutzszenario.

Tabelle 10. Annahmen für das Trendszenario

Faktor	Wachstum/Reduzierung
Allgemein	
Bevölkerungswachstum	0,35%/a
Wirtschaftswachstum	1,40%/a
Wärme	
Ausbau Wärmepumpen	1,6%/a
Verkehr	
Zunahme E-PKW	3,7%/a

Auch wenn die Annahmen des Trendszenarios im Vergleich zum Klimaschutzszenario in einem geringeren Maßstab ausfallen, wird trotzdem von einem steigenden Anteil von E-Fahrzeugen und Wärmepumpen ausgegangen.

5.1.2 ENERGIEBILANZ DES TRENDSZENARIOS

Für das Jahr 2035, dem Zieljahr des Klimaschutzzieles des Landkreises Freising, wird für das Trendszenario ein Gesamtenergieverbrauch von 4.571.836 MWh prognostiziert, was einer Reduzierung um 224.020 MWh (4,9%) im Vergleich zum Bilanzjahr 2022 entspricht. Für das Jahr 2045 wird weiter von einer Reduzierung des Energieverbrauchs ausgegangen. Prognostiziert wird für das Jahr 2045 ein Gesamtenergieverbrauch von **4.146.805 MWh**, was eine **Verringerung um 13,8%** im Vergleich zum Ausgangsjahr 2022 bedeutet.

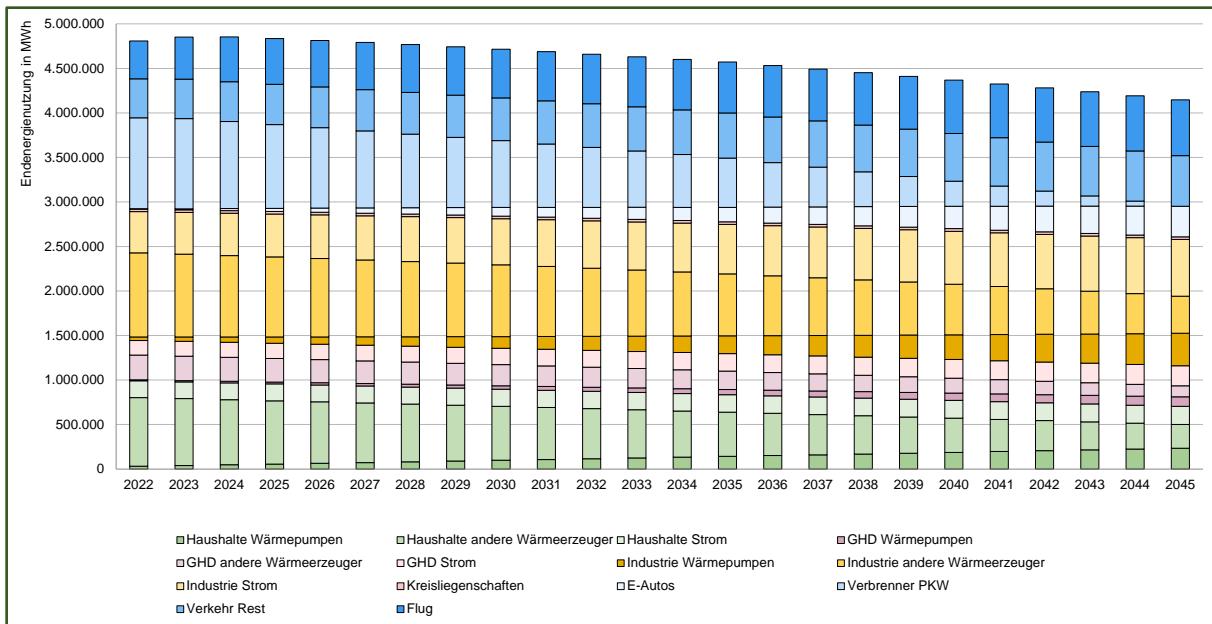


Abbildung 9: Entwicklung des Energieverbrauchs 2022 bis 2045 für das Trendszenario nach Energiequelle und Verbrauchssektor

[EIGENE DARSTELLUNG]

Insgesamt wird sich im Trendszenario der **Energieverbrauch bis 2045 nur marginal reduzieren** und so das **Erreichen der Klimaschutzziele** des Landkreises, des Freistaats Bayern sowie des Bundes **unwahrscheinlich machen** würden.

Im Vergleich zum Bilanzjahr 2022 werden im Trendszenario die Auswirkungen der Sektorkopplung deutlich sichtbar. Im Trendszenario wird 2045 mit 1.065.648 MWh knapp mehr als die Hälfte des Stromverbrauchs für klassische Einsatzbereiche benötigt, jedoch zeigt sich im Vergleich zum Bilanzjahr 2022, wo dieser noch 82,7% des gesamten Stromverbrauchs ausgemacht hat, ein deutlicher Rückgang. Im Gegensatz nimmt das Segment des Stromeinsatzes für den Wärme- und Verkehrssektor weiter zu, welchen in 2045 ein Anteil von 33,7% bzw. 15,5% am Stromverbrauch im Einflussbereich des Landkreises prognostiziert werden.

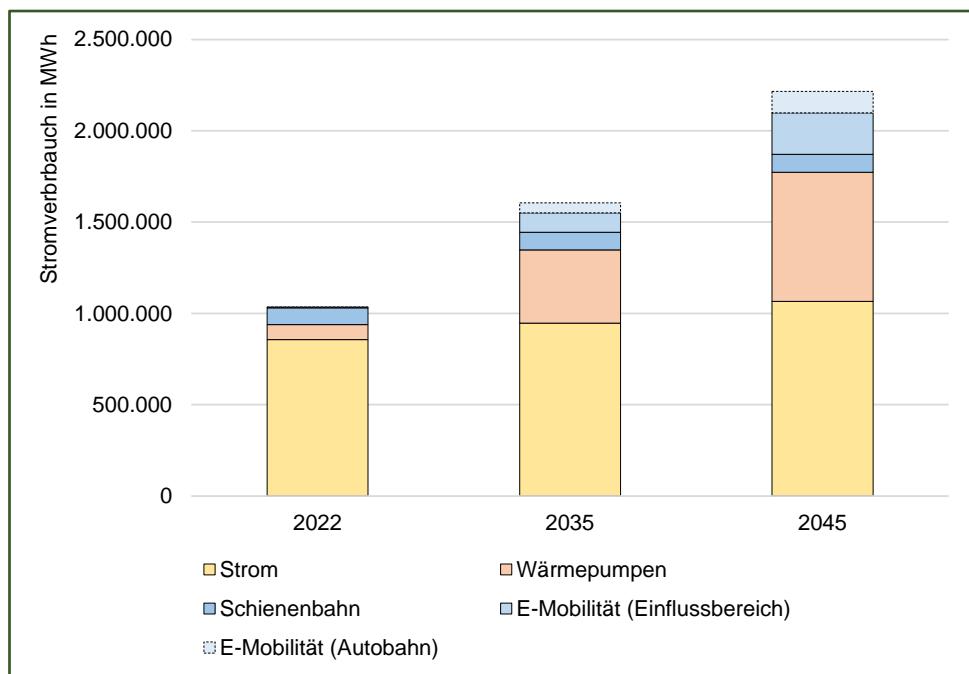


Abbildung 10: Entwicklung des Strombedarfs durch die Sektorkopplung 2022 bis 2045 im Trendszenario

[EIGENE DARSTELLUNG]

Unter Berücksichtigung der **Sektorkopplung** wird im Trendszenario **die Bedeutung des Einsatzes von Strom** für die Energieversorgung **weiter ansteigen**, auch wenn die Auswirkungen signifikant niedriger ausfallen, als für das Klimaschutzszenario.

5.1.3 AUSBAU DER ERNEUERBAREN ENERGIEN

Auch im Trendszenario wird weiter von einem moderaten Wachstum der erneuerbaren Energien ausgegangen. Folgende Wachstumsraten werden für die Prognose angesetzt:

Tabelle 11: Zubauquote der erneuerbaren Energien 2022 bis 2045 im Trendszenario

Technologie	Zubau pro Jahr	
	2022 – 2035	2035 – 2045
PV-Freiflächenanlagen	9,3 ha 12,0 MWp 13.235 MWh	9,3 ha 12,0 MWp 13.235 MWh
PV-Dachflächenanlagen ¹⁴	6,29%/a 13,9 MWp 11.517 MWh	6,29%/a 27,8 MWp 22.983 MWh
Windkraft	0,6 neue Windräder 3,7 MW 9.231 MWh	0,4 neues Windrad 2,4 MW 6.000 MWh

Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, wird der Bioenergie und Wasserkraft kein weiteres Potenzial zugeschrieben. Da diese jedoch einen bedeutenden Anteil an der klimafreundlichen Energieerzeugung haben, wird für diese ein zu 2019 gleichbleibendes Niveau angenommen, was ebenfalls für die Wärmeversorgung durch Solarthermieanlagen gilt.

Für das Trendszenario würde ein solcher Ausbau der erneuerbaren Energien in einer bilanziellen Deckung des Energieverbrauchs von 47,6% in 2035 und von 70,7% in 2045 resultieren.

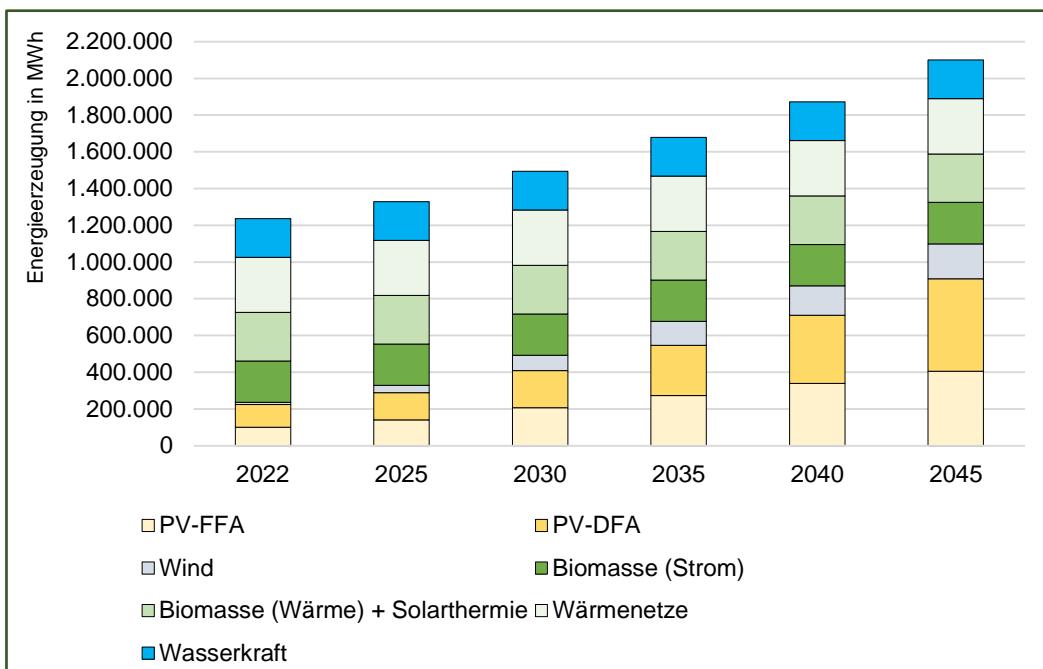


Abbildung 11: Entwicklung der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien im Trendszenario (2022-2045)
[EIGENE DARSTELLUNG]

¹⁴ Annahme der Wachstumsquote nach: (STATISTA 2024c).

Im Vergleich zum Bilanzjahr 2022 wird für das Trendszenario unabhängig von verstärkten Klimaschutzmaßnahmen von einem weiter engagierteren Ausbau der erneuerbaren Energien prognostiziert. Dieser wird dabei vorrangig durch den Zubau von Photovoltaik- und Windkraftanlagen begründet.

5.1.4 DECKUNG DES ENERGIEVERBRAUCHS

Für das Trendszenario wird für alle drei Sektoren von einer Zunahme der klimafreundlichen Energieversorgung ausgegangen. Insbesondere für den Wärme- und Verkehrssektor, welche bislang noch in großen Teilen mittels fossiler Energieträger versorgt werden, zeigt sich eine zunehmende Deckung durch die erneuerbaren Energien bzw. andere klimafreundliche Technologien wie Elektrofahrzeuge oder Wärmepumpen.

Tabelle 12: Deckung des Energiebedarfs mit erneuerbaren Energien 2022 bis 2045 im Trendszenario
[EIGENE BERECHNUNG]

	2022	2035	2045
Energieverbrauch	3.897.544 MWh	3.593.554 MWh	3.218.499 MWh
Erneuerbare Energien	1.237.054 MWh	1.689.322 MWh	2.111.504 MWh
max. Deckungsgrad in %	31,7%	47,0%	65,6%

In der Gesamtbilanz kann sich der Landkreis Freising im Jahr 2035 zu fast der Hälfte mit erneuerbaren Energiequellen versorgen. Bis zum Jahr 2045 wird, basierend auf der angenommenen Entwicklung, ein Anteil von etwa zwei Dritteln (65,6%) prognostiziert.

Das Trendszenario zeigt zwar einen grundsätzlich ambitionierten Zubau erneuerbarer Energien, jedoch wird **sowohl im Jahr 2035 als auch im Jahr 2045 eine vollständige Deckung des Energiebedarfs deutlich verfehlt**. Dies ist auf den Umstand zurückzuführen, dass in diesem Szenario im Wärme- und Verkehrssektor weiterhin ein signifikanter Anteil des Energieverbrauchs durch fossile Energieträger gedeckt wird. Insgesamt zeigt das Trendszenario, dass sowohl das Klimaschutzziel des Landkreises als auch das der Bundesrepublik im betrachteten Zeitraum verfehlt werden würde. Auch wenn im Trendszenario ein weiter engagierter Ausbau der erneuerbaren Energien zur nachhaltigen Stromerzeugung prognostiziert wird, wird durch die fortschreitende Elektrifizierung des Wärme- und Verkehrssektors weder für den Zeitraum bis 2035 noch für 2045 von einer vollständigen Deckung des Strombedarfs ausgegangen.

5.2 KLIMASCHUTZSzenARIO

Das Klimaschutzszenario stellt einen **möglichen Fahrplan** für den Landkreis Freising dar, um sein **Klimaschutzziel bis zum Jahr 2035 erfolgreich zu meistern**, die **Energieversorgung** im Landkreis **vollständig auf erneuerbare Energien umzustellen**. Die Größenordnung soll dabei aber nur ein ungefähres Bild von der Energieversorgung im Landkreis zeigen und stellt keine starre Zielsetzung dar bzw. ist nur eines von vielen möglichen Szenarien zur Erfüllung des Energiewendebeschlusses. Während das Trendszenario bis zum Jahr 2045 aufgestellt wird, richtet das Klimaschutzszenario seinen Fokus vorwiegend auf das Jahr 2035, dem Zieljahr für die eine erfolgreiche Energiewende.

5.2.1 ANNAHMEN KLIMASCHUTZSzenario

Für das Klimaschutzszenario ist neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien die Reduzierung des Energieverbrauchs von zentraler Bedeutung. Je höher die Energieeinsparungen im Landkreis sind, umso geringer muss wiederum der Zubau von Photovoltaik- und Windkraftanlagen ausfallen.

Für das Klimaschutzszenario werden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 13: Zusätzliche Annahmen für das Klimaschutzszenario

Stromsektor	
Effizienzsteigerung	1,6%/a
Wärmesektor	
Sanierungsquote	3,0%/a
Sanierungstiefe	52,0%/a
Ausbau Wärmepumpen in 2023 und 2024	3,3%/a
Ausbau Wärmepumpen	5,4%/a
Verkehrssektor	
Reduzierungen des Verkehrs	
Reduzierung des Personenverkehr	1,0%/a
Verlagerung auf Umweltverbund	1,5%/a
Ausbau und Auslastungssteigerungen ÖPNV	0,2%/a
Reduzierung des Güterverkehrs	1,1%/a
Elektrifizierung des Straßenverkehrs	
Wachstum Anteil E-PKW	7,6%/a
Wachstum Anteil E-LKW	8,2%/a
Einsparung von E-LKW vgl. zu Diesel	37,8%

Insgesamt zeigen sich vielfältige Möglichkeiten die Reduzierung des Energieverbrauchs im Landkreis Freising, welche sich umfassend auf den Strom-, Wärme- und Verkehrssektor verteilen. Um eine solches Szenario zu ermöglichen, sind jedoch wiederum weitreichende politische Entscheidungen vonnöten.

5.2.2 ENERGIEBILANZ DES KLIMASCHUTZSzenarios

Für das Klimaschutzszenario wird bis in das Jahr 2035 von einem enormen Rückgang des Energieverbrauchs ausgegangen, welcher bis in das Jahr 2045 weiter fortsetzen wird. Während bis in das Jahr 2024 noch eine leichte Steigerung für den Energieverbrauch prognostiziert wird, wird sich der Verbrauch von 4.808.655 MWh in 2022 um **29,3%** auf **3.400.904 MWh** in 2035 reduzieren wird. Wird nur der **Einflussbereich des Landkreises Freising** – also ohne den Flugverkehr und den Straßenverkehr auf den Autobahnen – betrachtet, beträgt der Energieverbrauch im Jahr 2035 nur noch **2.686.256 MWh** und würde sich durch weitere Klimaschutzmaßnahmen bis 2045 auf **2.031.194 MWh** reduzieren.

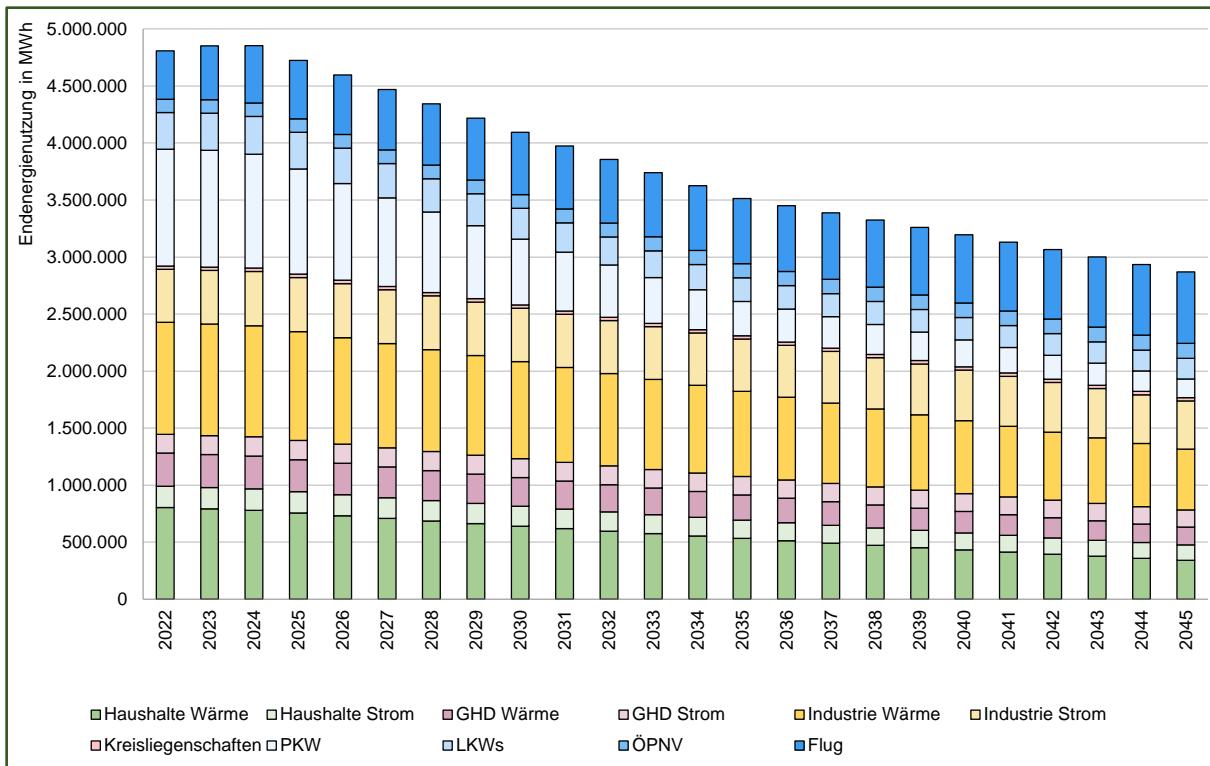


Abbildung 12: Energienutzung im direkten Einflussbereich des Landkreises Freising 2022 bis 2045 für das Klimaschutzszenario nach Energiequelle und Verbrauchssektor
[EIGENE DARSTELLUNG]

Für den Einflussbereich des Energieverbrauchs des Landkreises Freising wird im Klimaschutzkonzept von einer nahezu vollständigen Elektrifizierung des Wärme- und Verkehrssektors ausgegangen. Insgesamt würde dies in einer deutlichen Steigerung des Stromverbrauchs im Landkreis resultieren, jedoch gleichzeitig den Gesamtenergieverbrauch enorm reduzieren. Dies wäre neben den allgemeinen Energiereduzierungen durch den steigenden Anteil der deutlich effizienteren Technologien wie Elektrofahrzeuge oder Wärmepumpen begründet.

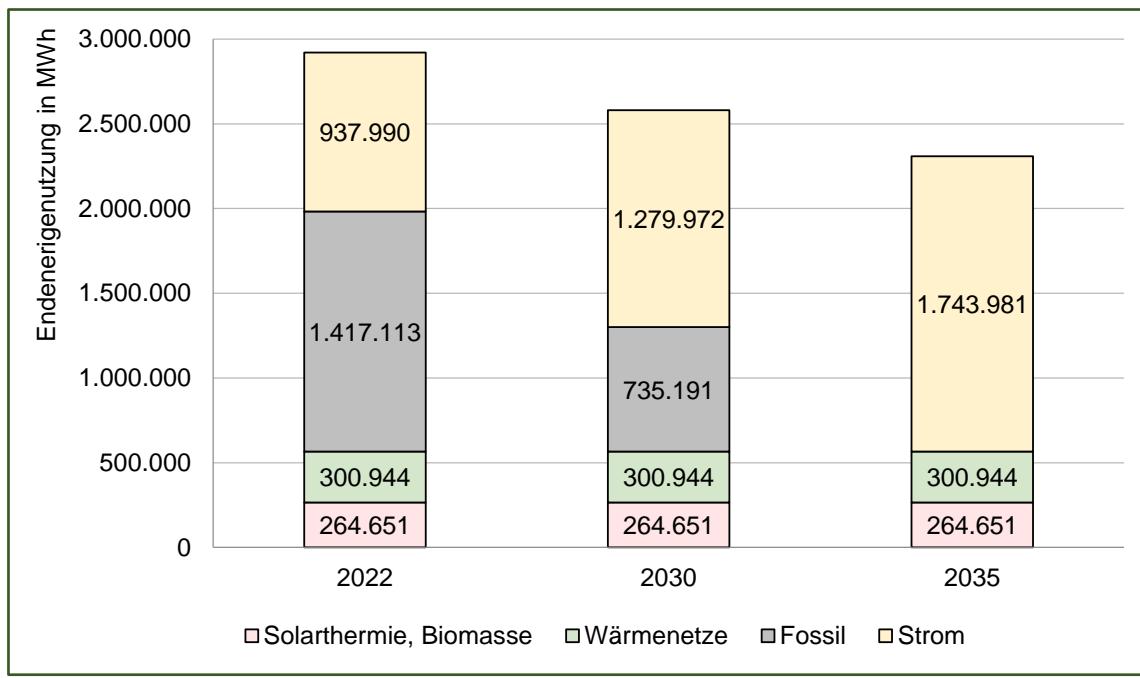


Abbildung 13: Entwicklung des Energieverbrauch der stationären Verbraucher nach den allgemeinen Energiequellen für die Jahre 2022, 2030 und 2045 im Klimaschutzszenario
[EIGENE DARSTELLUNG]

Für stationäre Verbraucher wird von einem gleichbleibenden Anteil von erneuerbarer Wärme (Solarthermie, Biomasse, Wärmenetze) ausgegangen. Während in 2022 noch ein großer Anteil der stationären Verbraucher auf fossile Brennstoffe setzen, wird sich im Klimaschutzszenario dieser Anteil zunehmend reduzieren und so bis zum Jahr 2035 in einer nahezu vollständigen Deckung des Strom- und Wärmeverbrauchs durch erneuerbaren Energien resultieren.

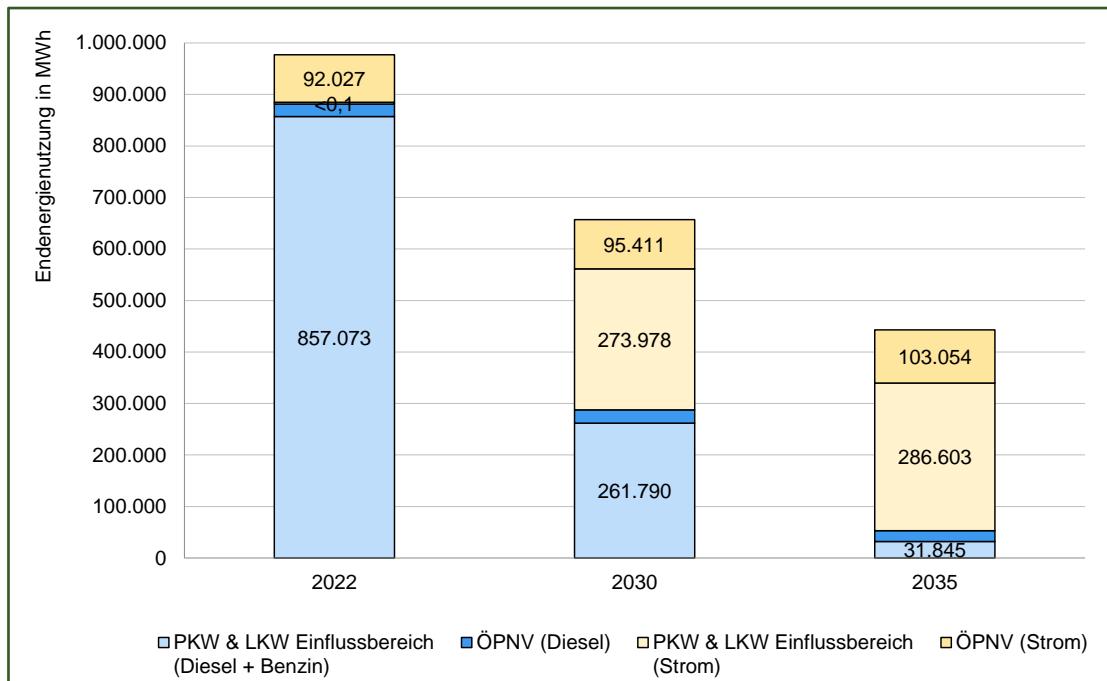


Abbildung 14: Energieverbrauch des Verkehrssektors für den direkten Einflussbereich des Landkreises Freising 2022 bis 2035 nach Verkehrsmittel und Energieträger
[EIGENE DARSTELLUNG]

Wie bereits für den stationären Sektor beschrieben, erfolgt auch für den Verkehrssektor eine steigende Elektrifizierung, während Fahrzeuge mit ineffizienteren Verbrennungsmotoren durch solche mit Elektromotoren abgelöst werden. Durch diesen Transformationsprozess kann der Verkehrssektor bis zum Jahr 2035 seinen Energieverbrauch deutlich reduzieren.

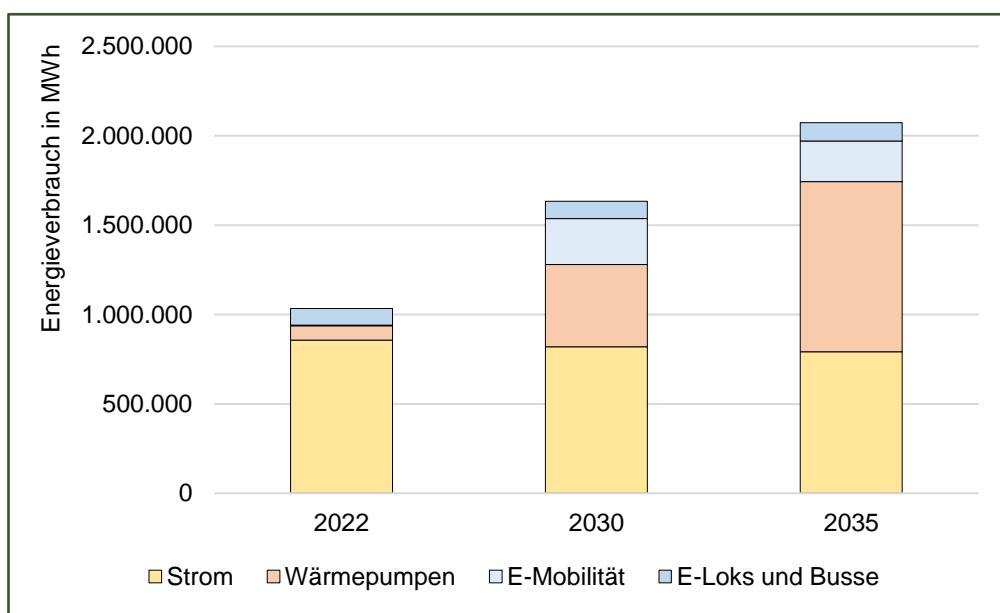


Abbildung 15: Entwicklung des Strombedarfs durch die Sektorkopplung im direkten Einflussbereich des Landkreises Freising 2022 bis 2035 im Klimaschutzszenario
[EIGENE DARSTELLUNG]

Insgesamt wird im Klimaschutzszenario der Anteil des klassischen Stromverbrauchs zunehmend abnehmen und in 2035 lediglich 38,2% betragen. Den größten Anteil wird die Versorgung von Wärmepumpen mit 45,9% einnehmen. Mit 11,0% wird der Elektromobilität ein ebenfalls relevanter Anteil prognostiziert.

5.2.3 AUSBAU DER ERNEUERBAREN ENERGIEN

Um die Energiewende erfolgreich bis zum Jahr 2035 umzusetzen, ist ein deutlicher Anstieg für die Ausbaugeschwindigkeit der erneuerbaren Energien notwendig, insbesondere bei der Photovoltaik und der Windkraft. Für den Ausbau an erneuerbaren Erzeugungsmengen bedeutet dies:

Tabelle 14: Energieproduktion und Zubauquote der erneuerbaren Energien 2022 bis 2035 im Klimaschutzszenario [EIGENE BERECHNUNG]

Technologie	Energieproduktion 2035	Zuwachs pro Jahr (2022-2035)	zusätzliche Fläche/Anzahl
Photovoltaik	1.311.534 MWh	83.639 MWh	664 ha
davon Freiflächenanlagen	729.650 MWh	48.387 MWh	440 ha
davon Dachflächenanlagen	581.884 MWh	35.242 MWh	224 ha
Wind	386.104 MWh	28.846 MWh	25 Anlagen
Wasser	224.918 MWh	-	-
Biomasse (Strom)	211.082 MWh	-	-
Biomasse & Solarthermie (Wärme)	264.651 MWh	-	-
Gesamt	2.699.233 MWh	134.627 MWh	-

Für das Zieljahr 2035 würde sich die Energieverteilung im Klimaschutzszenario nachfolgend darstellen:

Den größten Anteil an der Energieversorgung im Jahr 2035 wird im Klimaschutzszenario die Erzeugung durch **Photovoltaikanlagen** ausmachen. Während, wie bereits beschrieben, der Anteil der regenerativen Wärmeversorgung sowie durch die Stromproduktion mittels Biomasse- und Wasserkraftwerke gleichbleibend angenommen wird, ist ebenfalls ein starker Zubau der Windkraft vonnöten.

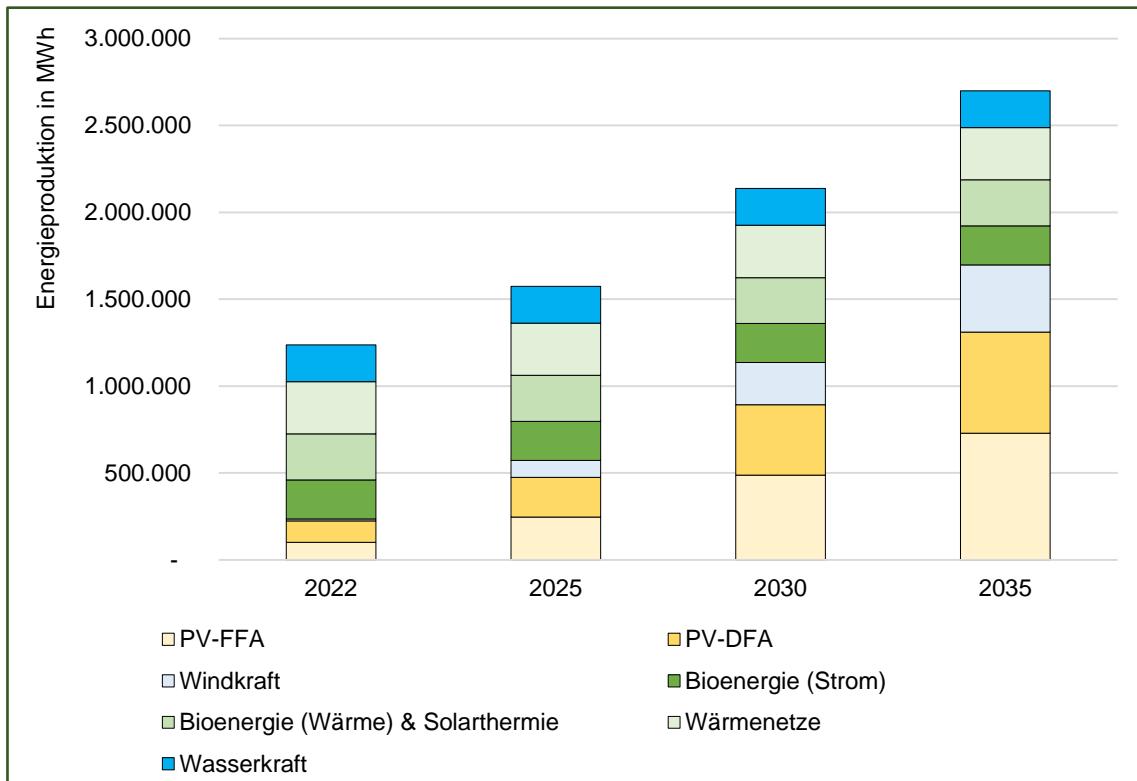


Abbildung 16: Entwicklung der erneuerbaren Energieproduktion 2022 bis 2035 im Klimaschutzszenario
[EIGENE DARSTELLUNG]

Der aufgezeigte Zubau stellt nur eines der vielen möglichen Szenarien dar. Je nach Ausgestaltung muss der Zubau der jeweiligen Technologien unterschiedlich gewichtet werden. Werden beispielsweise für ein Szenario weniger Windräder zur Energieversorgung eingeplant, muss wiederum der Zubau an PV-Dach- oder Freiflächenanlagen gesteigert werden, um die wegfallende Energiemenge zu kompensieren. Durch eine Reduktion von Windkraftanlagen würde gleichzeitig der Bedarf an Speichern und flexiblerer Erzeuger im Stromnetz steigen. Das gleiche Szenario wäre bei einer Verringerung des Zubaus von Photovoltaikanlagen gegeben.

5.1.5 DECKUNG DES ENERGIEVERBRAUCHS

Im Klimaschutzszenario wird ein kontinuierlicher Anstieg des Deckungsgrades durch regenerative Energiequellen prognostiziert. So verringern sich die Energieverbräuche im direkten Einflussbereich des Landkreises Freising vom Bilanzjahr 2022 mit 3.897.544 MWh um 31,1% auf 2.686.256 MWh im Jahr 2035. Diese Reduzierung des Energiebedarfs, kombiniert mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien, ermöglicht es, bis 2030 mehr als zwei Drittel des Energiebedarfs zu decken.

Tabelle 15: Deckung des Energiebedarfs mit erneuerbaren Energien 2022 bis 2035 im Klimaschutzszenario
[EIGENE BERECHNUNG]

	2022	2030	2035
Energieverbrauch	3.897.544 MWh	3.237.677 MWh	2.752.294 MWh
Erneuerbare Energien	1.237.054 MWh	2.128.871 MWh	2.639.798 MWh
max. Deckungsgrad in %	31,7%	67,6%	98,1%

Im Klimaschutzszenario wird für das Zieljahr der Energiewende des Landkreises Freising eine nahezu vollständige Energieversorgung durch erneuerbare Energien mit **98,1%** prognostiziert.

Während für den Strom- und Wärmesektor eine vollständige regenerative Energieversorgung erreicht wird, wird für den Verkehrssektor ein geringer Anteil an fossilen Treibstoffen erwartet, welcher auch nicht im Klimaschutzszenario vollständig substituiert werden kann bzw. durch beispielsweise E-Fuels ersetzt werden muss.

5.3 GEGENÜBERSTELLUNG TREND- UND KLIMASCHUTZSzenARIO

Während im Trendszenario Erfahrungswerte aus der Vergangenheit und Prognosen aus verschiedenen Studien zugrunde gelegt werden, orientiert sich das **Klimaschutzszenario** in weiten Teilen daran, wie eine **erfolgreiche Energiewende bis 2035** umgesetzt werden kann. Die teils erheblichen Differenzen zwischen den Entwicklungsraten verdeutlichen, dass für das Klimaschutzziel des Landkreises Freising **deutlich stärkere Bemühungen erforderlich** sind. Diese können von finanziellen Förderungen über Beratungsleistungen bis hin zum Abbau bürokratischer Hürden reichen. Zudem müssen geeignete Rahmenbedingungen geschaffen werden, um beispielsweise notwendiges Fachpersonal für die Umsetzung der Energiewende zu fördern.

Tabelle 16: Energieverbrauchsdifferenz zwischen Trend- und Klimaschutzszenario 2035 nach Einsatzbereich
[EIGENE BERECHNUNG]

Einsatzbereich	Energieverbrauch in MWh		Differenz
	Trendszenario 2035	Klimaschutzszenario 2035	
Strom (klassisch)	976.151	791.790	-18,9%
Wärme	1.800.928	1.517.786	-15,7%
Verkehr (Einflussbereich)	816.475	376.681	-53,9%
Gesamt	3.593.554	2.752.294	-23,4%

Für das **Klimaschutzszenario** wird eine **deutliche Reduzierung des Energieverbrauchs** im Vergleich zum Basisjahr 2022 prognostiziert. Im Vergleich zum Trendszenario wird für das Jahr 2035 ein Gesamtenergieverbrauch erwartet, der **um etwa ein Viertel (23,4%) niedriger** ist. Während im Strom- und Wärmesektor die Energieverbräuche im Klimaschutzszenario mit 18,9% bzw. 15,7% signifikant niedriger ausfallen, zeigt der Verkehrssektor eine deutlichere Differenz. Hier sind die Energieverbräuche im Trendszenario um mehr als die Hälfte (+53,9%) höher. Diese Abweichung lässt sich größtenteils auf die langsamere Umstellung von fossilen auf elektrische PKW zurückführen. Im Trendszenario wird ein jährliches Wachstum von 3,7% angenommen, während im Klimaschutzszenario ein Anstieg von 7,6% pro Jahr angesetzt ist.

Tabelle 17: Zubaudifferenz der erneuerbaren Energien zwischen Trend- und Klimaschutzszenario 2022 bis 2035
[EIGENE BERECHNUNG]

Technologie	Trendszenario	Klimaschutzszenario	Differenz (2022-2035)
Photovoltaik	25,9 MW/a	78,5 MW/a	+52,6 MW/a
davon PV-FFA	12,0 MW/a	44,0 MW/a	+32,0 MW/a
davon PV-DFA	13,9 MW/a	34,5 MW/a	+20,6 MW/a
Windkraft	3,7 MW/a	9,6 MW/a	+5,9 MW/a

Während beim Zubau von Windkraftanlagen noch eine vergleichsweise geringe Differenz zwischen dem Trend- und Klimaschutzszenario erwartet wird, zeigt sich insbesondere beim

Zubau der Photovoltaik ein deutlicher Unterschied. Für das Trendszenario wird bis zum Jahr 2035 ein jährlicher Zuwachs von 25,9 MWp bzw. ein zusätzlicher Stromertrag von 24.752 MWh prognostiziert, während das Klimaschutzszenario ein Wachstum von 78,5 MWp und 83.629 MWh annimmt. Der Zubau im Trendszenario würde damit lediglich ein Drittel des notwendigen Ausbaus erreichen. Dies verdeutlicht, dass der Landkreis im Trendszenario **ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen sein Klimaschutzziel deutlich verfehlten** würde.

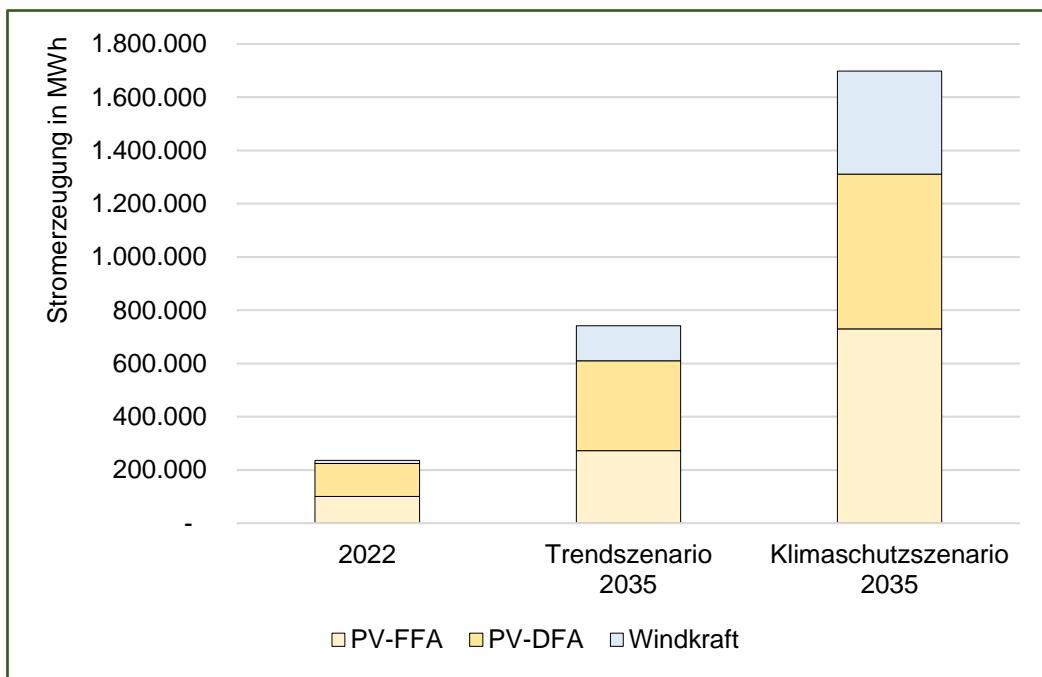


Abbildung 17: Stromerzeugung 2022 und 2035 im Trend- und Klimaschutzszenario
[EIGENE DARSTELLUNG]

Für den Landkreis Freising zeigt sich ein gemischtes Bild hinsichtlich des Erfolgs der Energiewende. Auf der einen Seite besteht insbesondere im Wärme- und Verkehrssektor ein erheblicher Nachholbedarf. Trotz eines Anstiegs von Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen in den letzten Jahren bleibt die Geschwindigkeit des notwendigen Ausbaus zum Erreichen des Energiewendeziels bis 2035 weiterhin zu gering, was auch auf Faktoren wie die zu niedrige Sanierungsquote von Gebäuden hinweist.

Tabelle 18: Deckung des Energiebedarfs mit erneuerbaren Energien 2022 und 2035 im Trend- und Klimaschutzszenario
[EIGENE BERECHNUNG]

	Energieverbrauch	EE-Energieerzeugung	Anteil
Bilanzjahr 2022	3.897.544 MWh	1.237.054 MWh	31,7%
Trendszenario 2035	3.593.554 MWh	1.689.322 MWh	47,0%
Klimaschutzszenario 2035	2.752.294 MWh	2.639.798 MWh	98,1%

Auf der anderen Seite verzeichnet der **Landkreis** bereits im Bilanzjahr 2022 eine rechnerische **Deckung des Stromverbrauchs von 56,0% durch erneuerbare Energien**, was einen deutlich höheren Wert als der **bundesdeutsche Durchschnitt von 46,3%** im gleichen Jahr darstellt (Statistisches Bundesamt 09.03.2023). Wird nur der **Stromverbrauch der Landkreiskommunen** betrachtet – also ohne die Verbräuche auf dem Flughafenareal und im Schienenbahnverkehr – steigt dieser Wert sogar auf **71,5%**. Dies zeigt den Erfolg der bisher umgesetzten Energiewende, insbesondere, wenn berücksichtigt wird, dass das Jahr 2022 durch eine

signifikant geringere Stromerzeugung aus Wasserkraft und Biomasseanlagen geprägt war und in den Vorjahren höhere Deckungsgrade erreicht wurden. In den Jahren 2023 und 2024 zeichnete sich zudem ein starker Ausbau von Photovoltaikanlagen ab, was in Kombination mit den in der Planungs- und Genehmigungsphase befindlichen Projekten in den kommenden Jahren einen ambitionierten Zubau im Stromsektor erwarten lässt.

6 AKTEURSBETEILIGUNG

Eine Akteursbeteiligung bei der Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes ist entscheidend, um **verschiedene Interessen, Perspektiven und Fachkenntnisse in den Prozess einzubinden und eine breite Akzeptanz der Maßnahmen zu erreichen**. Für die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Freising nimmt die Akteursbeteiligung eine zentrale Rolle ein.

Sie umfasst unter anderem folgende Aspekte:

- Identifikation relevanter Akteure
- Informationsveranstaltungen und Workshops
- Bedarfs- und Interessenabfragen
- Kommunikation zu Arbeitsergebnissen und dem Konzeptstand
- Einholung und Integration von Feedback

Auch im Zuge der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Freising erfolgte die Akteursbeteiligung in verschiedenster Form. Die Auswahl der Teilnehmer der Veranstaltungen hat eine große Bedeutung, wobei Akteure aus Politik, Wirtschaft, Forschung und Bildung sowie Privatpersonen abdeckt wurden. So wurden Workshops und Informationsveranstaltungen mit den Mitgliedern der Arbeitsgruppen Energiewende, den Vertretern der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf sowie mit den Klimaschutzmanagerinnen und –managern oder auch den Akteuren der Solarregion Freisinger Land durchgeführt.

Neben der Informierung der Akteure zum aktuellen Bearbeitungsstand des Klimaschutzkonzeptes lag der Fokus dieser Informationsveranstaltung auf der Identifizierung und Ausarbeitung der Klimaschutzmaßnahmen für den Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes.

Zusätzlich zu den Workshops und Informationsveranstaltungen wurden mit Führungskräften ausgewählter Sachgebiete des Landkreises Expertengespräche geführt. Zum Stand der Erstellung dieser Kurzfassung des Klimaschutzkonzeptes lief zudem eine Befragung der Führungskräfte des Landratsamtes Freising, sich aktiv bei der Erstellung des Maßnahmenkatalogs zu beteiligen und geeignete Klimaschutzmaßnahmen zu identifizieren und auszuarbeiten. Hierfür wurden alle Stabsstellen-, Abteilungs- und Sachgebietsleitungen des Landratsamtes zur Mithilfe aufgefordert.

7 VERSTETIGUNGSSTRATEGIE

Die Verstetigung des Klimaschutzes bezieht sich auf die **kontinuierlichen und langfristigen Bemühungen, um Maßnahmen und Strategien zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen und zur Anpassung an den Klimawandel** zu implementieren und aufrechtzuerhalten.

Die Verstetigung des Klimaschutzes im Landkreis ist ein kontinuierlicher Prozess, der eine engagierte und dauerhafte Verpflichtung erfordert. Zum einen ist es ein langfristiges Ziel, den **Klimaschutz in der Kommunalverwaltung als ein Grundgerüst zu etablieren**, welcher in allen Bereichen des Landratsamts Berücksichtigung findet. Die Verstetigungsstrategie soll

hierbei alle Bereiche der Kommunalverwaltung abdecken sowie deren Anforderungen und Möglichkeiten berücksichtigen. Zum anderen ist es Ziel, eine Verfestigung des Klimaschutzes mit Akteuren außerhalb des Landratsamtes zu erreichen.

Ein etabliertes Klimamanagement ist **eine der Hauptsäulen für die Verfestigung des Klimaschutzes** in einer Kommune, so auch für den Landkreis Freising. Es fungiert als zentraler Ankerpunkt für die Koordination und Umsetzung von klimabezogenen Maßnahmen auf lokaler Ebene. Dies ermöglicht eine effiziente und kooperative Arbeitsweise zwischen verschiedenen Abteilungen und Stakeholdern innerhalb der Verwaltung. Das Klimaschutzmanagement stellt somit die Schnittstelle zwischen allen betroffenen Parteien in der Verwaltung. Ein fest verankertes Klimamanagement kann darüber hinaus die Kontinuität und Beständigkeit zur Umsetzung einer **Klimaschutzstrategie über unterschiedliche Amtszeiten hinweg gewährleisten**. Es sorgt dafür, dass langfristige Strategien entwickelt und umgesetzt werden, unabhängig von politischen Veränderungen oder Wechseln in der Verwaltungsführung.

8 KLIMASCHUTZ-CONTROLLING

Um die Fortschritte über den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Reduzierung der Treibhausgasemissionen überwachen und steuern zu können, ist eine regelmäßige **Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz** von zentraler Bedeutung. Das Klimaschutz-Controlling soll dabei zusätzlich die **systematische Überwachung und Steuerung der Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen** enthalten. Hierdurch soll sichergestellt werden, ob die gesetzten Klimaschutzziele erreicht werden oder sich ein Bedarf zu Gegensteuerungsmaßnahmen notwendig ergeben hat.

Die zentralen Aufgaben des Controllings sind:

- Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanzierung
- Monitoring der Energieverbräuche und THG-Emissionen im Landkreis
- Regelmäßige Berichterstellung
- Maßnahmenanpassung und Optimierung
- Risikomanagement
- Koordinierung und Kommunikation mit internen und externen Ansprechpartnern

Das Klimaschutz-Controlling erfolgt sowohl nach dem „**Top-Down**“- als auch nach dem „**Bottom-up**“-Prinzip. „**Top-Down**“ beschreibt die kontinuierliche Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche und THG-Emissionen. „**Bottom-up**“ bezeichnet wiederum die Überprüfung der Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen.

Die Einführung und Umsetzung des Klimaschutz-Controllings fällt dabei vorrangig in die Verantwortlichkeit des Klimaschutzmanagements des Landkreises Freising.

9 KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE

Die Bildung und Sensibilisierung für Klimaschutzhemen spielen eine bedeutende Rolle, um nachhaltiges Verhalten zu fördern und Klimaschutzmaßnahmen zu unterstützen. Das oberste Ziel der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit besteht darin, die spezifische Zielgruppe für den Klimaschutz zu sensibilisieren und zu einem aktiven Engagement zu ermutigen und Hilfeleistungen im Zuge der Bereitstellung von Informationen zu leisten. Ebenfalls soll zur Teilnahme an klimabezogenen Projekten, Diskussionen und Entscheidungsprozessen ermutigt werden. Dies fördert nicht nur die Einbindung verschiedener Perspektiven, sondern stärkt auch das

Gemeinschaftsgefühl sowie die Verantwortung und Teilhabe jedes Einzelnen für eine nachhaltige und klimafreundliche Zukunft.

Zudem ist es wichtig, Vertrauen und Transparenz in Bezug auf klimabezogene Maßnahmen, Forschungen und politische Entscheidungen zu schaffen. Dies geschieht durch eine offene Kommunikation, der Zugänglichkeit von Informationen und dem Dialog zwischen Vertretern den verschiedensten Bereich, wie Politik oder Wissenschaft.

Für das Klimaschutzkonzept wurden die Zielgruppen in folgende Kategorien eingeteilt:

- Politische Entscheidungsträger
- Unternehmen (GHD, Industrie)
- Privatpersonen und Bürgerinitiativen
- Land- und Forstwirtschaft
- Kommunikations- und PR-Sektor
- Wissenschaft und Bildung

Die „Klimakommunikation“ kann in verschiedenen Formen umgesetzt werden:

- Informationsveranstaltungen und Workshops
- (Aufklärungs-)Kampagnen
- Bürgerbeteiligungen und Dialoge
- Kommunikation von Best-Practice-Beispielen
- Partnerschaften und Kooperationen
- Einsatz digitaler Medien

10 MAßNAHMENKATALOG

Der nachfolgend dargestellte verkürzte Maßnahmenkatalog stellt den Rahmen der Klimaschutzmaßnahmen für den Landkreis Freising dar¹⁵. Der Maßnahmenkatalog sowie die darin vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen sind dabei als Leitbild bzw. Orientierungshilfe zu verstehen. Der Katalog enthält dabei Handlungsempfehlung und gibt lediglich eine Momentaufnahme an geeigneten Klimaschutzmaßnahmen im Landkreis ab, wobei eine Vollständigkeit der möglichen Maßnahmen nicht gegeben sein muss. Daher ist, wie in Kapitel 8 beschrieben, eine regelmäßige Überprüfung durch ein Klimaschutz-Controlling von großer Bedeutung.

Das Landratsamt Freising / der Landkreis Freising:

- wird selbst aktiv
- handelt gemeinsam mit externen Akteuren
- unterstützt externe Akteure
- schafft Rahmenbedingungen

Welche Maßnahmen der Landkreis Freising umgesetzt sollen bzw. können, hängt wiederum an einer Vielzahl an Faktoren fest. Hierbei sind folgende Aspekte verantwortlich:

- Landkreis/Landratsamt Freising handelt im Rahmen ihrer Zuständigkeit
- ausreichende Wirkung und für den Klimaschutz ist gegeben
- Aufwand der Personal- und Sachkosten ist finanziell tragbar
- ausreichende Haushaltsmittel vorhanden
- ausreichende Fähigkeit zum Handeln (z.B. technisches Knowhow) vorhanden
- politische Mehrheiten können erzielt werden
- ausreichende Akzeptanz und Kooperationsbereitschaft bei Mitwirkenden / Betroffenen

¹⁵ Der ausführlich ausgeführte Maßnahmenkatalog ist dem integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Freising zu entnehmen.

Der Maßnahmenkatalog ist, wie in Kapitel 6 aufgeführt, ein Produkt verschiedener Gremien und wurde in Zusammenarbeit mit Ansprechpartner im Landratsamt Freising sowie externen Akteuren ausgearbeitet.

Die jeweiligen Maßnahmen werden mit ihrer zugewiesenen Nummer und dem Titel der Maßnahme vorgestellt. Jeder Maßnahme wird eine Priorität zugewiesen:

- hoch: Priorität 1
- mittel: Priorität 2
- niedrig: Priorität 3

Die Priorität wird anhand deren Notwendigkeit festgelegt. Die Bewertung erfolgt anhand folgender Faktoren:

- Energie- und THG-Minderungspotenzial
- Kosten für die Umsetzung
- Zeitintensität

Darüber hinaus wird für jede Maßnahme der Zeitrahmen angegeben, indem die Maßnahme gestartet werden soll. Die Einteilung erfolgt nach drei Kategorien:

- kurzfristig: in den nächsten 3 Jahre
- mittelfristig: 4 bis 7 Jahre
- langfristig: mehr als 7 Jahre

Insgesamt erstreckt sich der Maßnahmenkatalog über folgende Handlungsfelder:

- HF1: Kreisliegenschaften und Beschaffung
- HF2: Strom und Versorgungsinfrastruktur
- HF3: Wärme- und Kälteversorgung
- HF4: Mobilität
- HF5: CO₂-Senke
- HF6: Kommunikation und Vernetzung
- HF7: Rechtsrahmen
- HF8: Klimaschutz-Controlling und Verstetigung

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Kurzversion des Klimaschutzkonzeptes befand sich der Maßnahmenkatalog noch in der Ausarbeitungsphase sowie in der Absprache mit den Sachgebieten des Landratsamtes Freising. Daher ist zu berücksichtigen, dass die nachfolgend aufgeführte **vereinfachte Version des Maßnahmenkatalogs** nicht komplett ausgearbeitet ist, sondern lediglich einen aktuellen Überblick darstellt. Für eine bessere Übersicht wurden die bislang erarbeiteten Maßnahmensteckbriefe in einer stark vereinfachten Version dargestellt. Ein Musterbeispiel zu einem vollständig ausgearbeiteten Maßnahmensteckbrief ist dem Anhang beigefügt.

Tabelle 19: Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes (vereinfachte Version)

Kreisliegenschaften und Beschaffung			
Nr.	Titel	Priorität	Start
1.1	Ausbau der PV-Stromerzeugung auf Kreisliegenschaften	①	kurzfristig
	Ziel: langfristige Senkung der Energiekosten & THG-Emissionen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestands- & Potenzialanalyse der Dachflächen der Kreisliegenschaften ▪ Installation von PV-Anlagen auf geeigneten & nicht-belegten Dachflächen der Kreisliegenschaften ▪ Berücksichtigung des Einsatzes von Batteriespeichern, E-Fahrzeugen & Wärme-pumpen 		
1.2	Energetische Sanierung der Kreisliegenschaften	①	langfristig
	Ziel: langfristige Senkung der Energiekosten & THG-Emissionen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bewertung aller Liegenschaften hinsichtlich Sanierungsbedarfs ▪ Erstellung eines Sanierungsfahrplans ▪ schrittweise Sanierung der Liegenschaften ▪ bei Dachsanierungen soll die Installation einer PV-Anlage geprüft werden 		
1.3	Umstellung fossiler Heizungsanlagen der Kreisliegenschaften auf erneuerbare Energien	①	mittelfristig
	Ziel: langfristige Senkung der Energiekosten & THG-Emissionen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedarfsanalyse zur Umstellung/Tausch der Heizungsanlagen ▪ schrittweiser Austausch fossiler durch EE-Heizsysteme ▪ Erfolgt unter Berücksichtigung des Sanierungsstands 		
1.4	Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge	①	mittelfristig
	Ziel: langfristige Senkung der Energiekosten & THG-Emissionen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedarfsanalyse zum Neukauf/Wechsel von Fahrzeugen ▪ ausschließlich Kauf von E-Fahrzeugen bei Neubeschaffung ▪ Umstellung erfolgt in Kombination mit dem Ausbau der E-Ladeinfrastruktur 		
1.5	Ausbau der E-Ladeinfrastruktur an Kreisliegenschaften	①	kurzfristig
	Ziel: Förderung einer klimafreundlichen Mobilität für Dienstfahrzeuge und Fahrzeuge der Mitarbeiter <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestands- & Potenzialanalyse der E-Ladeinfrastruktur ▪ bedarfsoorientierter Ausbau der E-Ladeinfrastruktur 		
1.6	Analyse der Klimawirkung der Verwaltungseinheiten des Landratsamtes Freising	②	mittelfristig
	Ziel: optimale Nutzung des Energie- & THG-Einsparpotenzials in der Verwaltung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifikation der Bereiche mit hohem Einsparpotenzial ▪ Identifikation von Schnittpunkten & Synergien ▪ Erstellung eines Handlungsplans für die jeweiligen Verwaltungseinheiten 		
1.7	Konzepterstellung einer klimaneutralen Kreisverwaltung	①	mittelfristig
	Ziel: Schaffung der Voraussetzung für eine zielgerichtete Reduzierung der THG-Emissionen in der Verwaltung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse des Energieverbrauchs und der THG-Emission der Verwaltung ▪ Identifizierung des Optimierungspotenzials unter Berücksichtigung des Einflusses der Verwaltungseinheiten ▪ Entwicklung eines langfristigen Handlungsplans 		

1.8	Beschluss zur Verpflichtung für die fossilfreie Beschaffung und Vergabe von Aufträgen	1	kurzfristig
Ziel: Reduzierung der THG-Emissionen in den Beschaffungs-Prozessen in der Verwaltung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Festlegung als zukünftige Voraussetzung für Ausschreibungen von Dienstleistungen ▪ Beschluss durch die Entscheidungsgremien ▪ Umstellung der Beschaffungs-Prozesse 			

2 Strom und Versorgungsinfrastruktur			
Nr.	Titel	Priorität	Start
2.1	Strategieentwicklung zur Koordinierung des Stromnetzausbau	1	kurzfristig
Ziel: beschleunigter & koordinierter Ausbau des Stromnetzes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sammlung der Neubauvorhaben von EE-Anlagen (Windkraft, PV-Freiflächen) ▪ Kommunikation & Koordinierung zwischen Netzbetreiber & EE-Projektplanern ▪ Netzbetreiber können Ausbau nach Bedarf planen 			
2.2	Etablierung regelmäßiger Treffen zwischen Stromnetzbetreibern, Kommunen und Planungsunternehmen	2	kurzfristig
Ziel: beschleunigter & koordinierter Ausbau des Stromnetzes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbesserung der Kommunikation zwischen den Netzbetreibern & den Akteuren für den Ausbau der erneuerbaren Energien ▪ persönlicher Austausch zur besseren Koordinierung ▪ Fortführung zum ersten Netzbetreiber-Treffen 2023 			
2.3	Prüfung der Gründung eines kommunalen Stromnetzbetreiber-Unternehmens	1	mittelfristig
Ziel: beschleunigter & koordinierter Ausbau des Stromnetzes unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des Landkreises <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prüfung berücksichtigt Faktoren wie Finanzierung, Ressourceneinsatz uvm. ▪ Vorstellung der Prüfungsergebnisse in den Entscheidungsgremien des Landkreises ▪ Ergänzung zu den begrenzten personellen Ressourcen der Netzbetreiber 			
2.4	PV-Aktionsprogramm „PV-Strom auf großen Gewerbe- und Industriedächern“	1	kurzfristig
Ziel: Motivierung der Akteure aus GHD & Industrie als Vorreiter der Energiewende <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anstoß zur PV-Installation auf den großen Gewerbehallen im Landkreis ▪ Förderung des Kontakts der Unternehmen zu PV-Installationsunternehmen ▪ Identifikation von Synergien und Kooperationen der Unternehmen 			

3 Wärme- und Kälteversorgung			
Nr.	Titel	Priorität	Start
3.1	Koordinierung und Unterstützung bei der kommunalen Wärmeplanung	1	kurzfristig
Ziel: Entlastung der Kommunen, insbesondere der kleineren <ul style="list-style-type: none"> ▪ technische, wie organisatorische Unterstützung der Kommunen ▪ Landratsamt als Schnittpunkt bei der Kommunikation zwischen den Kommunen ▪ Vereinfachung/Vereinheitlichung der geltenden Arbeitsprozesse 			
3.2	Konzeptentwicklung zur Kommunikation wirtschaftlicher Vorteile klimafreundlicher Heizungssysteme und energetischer Sanierungsmaßnahmen	1	kurzfristig

	Ziel: Stärkung des Bewusstseins von Privatpersonen für eine klimafreundliche WärmeverSORGUNG <ul style="list-style-type: none"> ▪ Konzepterstellung für eine Kommunikationsstrategie ▪ zielgerichtete Strategieentwicklung nach Verbrauchertypen ▪ Darlegung der Vorteile für Sanierungsmaßnahmen und den Wechsel von fossilen zu erneuerbaren Heizungssystemen 		
4	Mobilität		
Nr.	Titel	Priorität	Start
4.1	Bedarfsorientierter Ausbau des ÖPNV <p>Ziel: Verringerung des Individualverkehrs & Auslastungserhöhung der Buslinien <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausbauplanungen anhand von umfangreichen Bedarfsanalysen ▪ Ausbau des ÖPNV nach tatsächlichem Bedarf, bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit ▪ Identifizierung von Synergien mit anderen klimafreundlicheren Verkehrsmitteln </p>	1	mittelfristig
4.2	Umstellung des ÖPNV-Busverkehrs auf klimafreundliche Antriebsformen <p>Ziel: Reduzierung der THG-Emissionen im Verkehrssektor <ul style="list-style-type: none"> ▪ schrittweise Umstellung der im Linienverkehr eingesetzten Busse ▪ Wahl der Antriebsform erfolgt anhand der Klimawirkung und Wirtschaftlichkeit ▪ Umstellung soll mit Neuvergabe der Buslinien erfolgen </p>	1	kurzfristig
4.3	Konzepterstellung für den Ausbau der Ladeinfrastruktur von Elektrofahrzeugen (MIV) <p>Ziel: Förderung einer klimafreundlichen Mobilität im Landkreis <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung Bestands- und Potenzialanalyse der E-Ladeinfrastruktur ▪ Identifizierung und Konzeptionierung potenzieller Standorte ▪ Kommunikation mit relevanten Akteuren für mögliche Umsetzung (z.B. Installationsunternehmen, Betreiber Ladesäulen) </p>	1	kurzfristig
4.4	Konzepterstellung für den Ausbau der Ladeinfrastruktur von E-Bussen im ÖPNV <p>Ziel: Förderung der E-Mobilität für den ÖPNV <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung Bestands- und Potenzialanalyse der E-Ladeinfrastruktur ▪ Identifizierung und Konzeptionierung potenzieller Standorte ▪ Kommunikation mit relevanten Akteuren für mögliche Umsetzung (z.B. MVV) </p>	1	kurzfristig
4.5	Förderung des Fahrradverkehrs im Landkreis Freising <p>Ziel: Förderung klimafreundlicher Mobilität & Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs <ul style="list-style-type: none"> ▪ Potenzialanalyse Fahrradverkehr inkl. Nutzungsprognose ▪ Ausbau/Neubau von Fahrradwegen entlang von Kreisstraßen ▪ Prüfung des Baus von Rad-Schnellwegen </p>	1	mittelfristig
4.6	Veränderung der Mobilitätskultur im Landkreis Freising <p>Ziel: Veränderung des individuellen Verhaltens zu einer ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltigen Mobilität <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teilnahme an der Europäischen Mobilitätswoche, um bei Menschen das Verständnis für nachhaltige Mobilität zu schaffen (z.B. mit Angeboten wie ticketfreier Sonntag im Regionalbusverkehr) ▪ Mobilitätsbildung im schulischen Bereich ▪ Unterstützung von Unternehmen bei der Entwicklung und Umsetzung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements und Reduzierung des MIV zum Unternehmen </p>	1	mittelfristig

5 CO₂-Senke				
Nr.	Titel	Priorität	Start	
5.1	Wiederanhebung des Grundwassers im Bachinger Moos	①	mittelfristig	
	Ziel: langfristige Senkung der THG-Emissionen im Landkreis durch Moorflächen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufstauung der Entwässerungsgräben, sodass diese nicht mehr entwässert werden ▪ Wiederherstellung der natürlichen Kohlenstoff-Speicherfunktion durch Wiederanstieg des ursprünglichen Wasserspiegels ▪ Landkreis stellt für das Vorhaben eigene Flächen hierfür zur Verfügung 			
5.2	Wiederanhebung des Grundwassers im Sünzhauser Moos	①	kurzfristig	
	Ziel: langfristige Senkung der THG-Emissionen im Landkreis durch Moorflächen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufstauung der Entwässerungsgräben, sodass diese nicht mehr entwässert werden ▪ Wiederherstellung der natürlichen Kohlenstoff-Speicherfunktion durch Wiederanstieg des ursprünglichen Wasserspiegels ▪ Landkreis stellt für das Vorhaben eigene Flächen hierfür zur Verfügung 			
5.3	Plattform für den Austausch aller Moorakteure im Landkreis Freising	②	kurzfristig	
	Ziel: Schaffung von Synergien und Erleichterung von Klimaschutzmaßnahmen in Moorgebieten <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zusammenbringen von Akteuren aus vielen verschiedenen Bereichen (z.B. Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Naturschutz, Landschaftspflege) ▪ Stattfinden regelmäßiger Austauschtermine ▪ Entwicklung einer gemeinsamen Strategie für den Moorschutz 			
5.4	Fortbildung für Mitarbeitende des Landratsamtes Freising über Moore im Landkreis	②	mittelfristig	
	Ziel: Schaffung des Bewusstseins für die Bedeutung des Moorschutzes in der Kreisverwaltung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informierungen der Verwaltungseinheiten über ihre Bedeutung für den Moorschutz ▪ Umsetzung in Form von Fortbildungen 			
6 Kommunikation und Vernetzung				
Nr.	Titel	Priorität	Start	
6.1	Netzwerk kommunales Klimaschutzmanagement	①	kurzfristig	
	Ziel: Koordiniertes Verfolgen der Klimaschutzziele, Schaffung von Synergien & Unterstützung der Kommunen ohne eigenes Klimaschutzpersonal <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vereinbarung regelmäßiger Austauschtermine mit beauftragten Vertretern der Kommunen (z.B. Klimaschutzmanager, Leitung Bauamt) ▪ Unterstützung bei thematisch gleichen Projekten und Aufgaben ▪ Landratsamt Freising als Koordinator und Schnittstelle zwischen den Kommunen 			
6.2	Wissenschaftliche Kooperation mit dem Campus Weihenstephan	②	kurzfristig	
	Ziel: Erhalt von Forschungsergebnissen & Schaffung von Praxiserfahrung für Studenten <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schließen von Vereinbarungen zur Durchführung von Forschungsprojekten ▪ Forschungsprojekte müssen für den Landkreis relevant sein und einen Mehrwert bieten ▪ öffentliche Präsentation der Ergebnisse 			

6.3	Klimaschutz-Vernetzungsplattform für Bürgerinnen und Bürger	2	kurzfristig
	<p>Ziel: Bieten einer Möglichkeit zur Netzwerkbildung von Bürgerinnen und Bürgern und Stärkung der Gemeinschaft für den Klimaschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Konzeptionierung und Start einer öffentlichen Vernetzungsplattform ▪ Sammlung und Veröffentlichung der verschiedenen Klimaschutz-initiativen und –akteuren sowie von Veranstaltungen ▪ Klimaschutzinitiativen und –akteure können eigenständig Veranstaltungen auf der Plattform einstellen 		
6.4	Sensibilisierung von Vertretern der Kommunen für gemeinsame interkommunale Klimaziele	3	kurzfristig
	<p>Ziel: Entwicklung bzw. Vermittlung einer gemeinsamen Vision für den Klimaschutz im Landkreis und Förderung der interkommunalen Zusammenarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stattfinden regelmäßiger Veranstaltungen zur Sensibilisierung für Klimaschutzthemen im Landkreis ▪ Plattform um auf Bedürfnisse und Gegebenheiten der Kommunen einzugehen ▪ Betrachtung des Fortschritts der Energiewende und Erarbeitung einer gemeinsamen Klimaschutzstrategie 		
6.5	Ausbau des Internetauftritts für Klimaschutzaktivitäten	1	kurzfristig
	<p>Ziel: Informierung und Aufklärung der Öffentlichkeit für Klimaschutzthemen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ regelmäßige Informierung über aktuelle Klimaschutzaktivitäten ▪ verstärkte Bewerbung von Klimaschutz-Veranstaltungen ▪ Verlinkung von Unterstützungsangeboten und Fachliteratur ▪ Einführung eines Klimaschutz-Newsletters 		
6.6	Einführung Klimaschutz-Newsletter	2	kurzfristig
	<p>Ziel: Informierung und Aufklärung der Öffentlichkeit für Klimaschutz-Themen und Veranstaltungen im Landkreis</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ mehrfache Veröffentlichung eines Newsletters zu Klimaschutz-Themen ▪ Informierung über anstehende Veranstaltungen ▪ Kommunikation des Stands zu Klimaschutzmaßnahmen des Landkreises 		
6.7	Fortschrittsberichte erreichter Klimaschutzmaßnahmen	1	kurzfristig
	<p>Ziel: Informierung und Aufklärung der Öffentlichkeit über den Fortschritt und Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ regelmäßige Veröffentlichung des aktualisierten Stands der Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen ▪ Werkzeug und Ergebnis des Klimaschutz-Controllings ▪ dient zur Prüfung des Klimaschutz-Maßnahmenkatalogs 		
6.8	Regelmäßige Informierung und Qualifikation von Mandatsträgern in den Bereichen Klimaschutz und Energiewende	1	kurzfristig
	<p>Ziel: zielgerichtete Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen sowie Gewinnung der Mitarbeiter als Multiplikatoren für den Klimaschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abhalten regelmäßiger Veranstaltungen zur Informierung, Weiterbildung und Qualifizierung ▪ Priorisierung der Teilnehmergruppen nach Einfluss auf die Energieverbräuche und THG-Emissionen ▪ Identifikation von Schnittstellen und Synergien ▪ Bildung & Stärkung der Klimaschutz-Vision des Landkreises 		

6.9	Fortbildung der Mitarbeiter des Landratsamts Freising zu Klimaschutz-Themen	2	kurzfristig
Ziel: zielgerichtete Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen sowie Gewinnung der Mitarbeiter als Multiplikatoren für den Klimaschutz			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abhalten regelmäßiger Veranstaltungen zur Informierung, Weiterbildung und Qualifizierung ▪ Priorisierung der Teilnehmergruppen nach Einfluss auf die Energieverbräuche und THG-Emissionen ▪ Identifikation von Schnittstellen und Synergien ▪ Bildung & Stärkung der Klimaschutz-Vision des Landkreises 			
6.10	Regelmäßig stattfindende Aktion- bzw. Infotage „Energie & Klima“ für Bürgerinnen und Bürger	2	kurzfristig
Ziel: Informierung und Aufklärung zu Klimaschutzthemen sowie Gewinnung der Bürgerinnen und Bürger als Multiplikatoren für den Klimaschutz			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung und Etablierung von regelmäßig stattfindenden Informations-veranstaltungen ▪ interaktive Veranstaltung beziehen die Teilnehmer aktiv in die Themen ein ▪ Veranstaltung sollen zusätzlich als Vernetzungsplattformen dienen 			
6.11	Prüfung von Klimaschutzmaßnahmen auf Wechselwirkungen zu Aspekten der Klimaanpassung	3	kurzfristig
Ziel: Identifikation von Schnittpunkten, Synergien oder Interessenskonflikten			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vergleich der Anforderungen an Klimaschutz & Klimaanpassung ▪ Ergebnisse und Erkenntnisse des Klimaschutz- & Klimaanpassungs-konzeptes dienen als Grundlage für den Vergleich ▪ bei Interessenskonflikten soll eine Anpassung der Klimaschutz- oder Klimaanpassungsmaßnahmen erfolgen 			
6.12	Infoveranstaltungen für die Kreiskommunen zur Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED	2	mittelfristig
Ziel: Unterstützung der Kommunen zur Reduzierung von Energieverbrauch und -kosten			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedarfsanalyse zur Umstellung der Straßenbeleuchtungen im Landkreis ▪ Durchführung der Informationsveranstaltung mit betroffenen Kommunen ▪ bei Bedarf Wiederholung einer solchen Veranstaltung 			

7 Rechtsrahmen			
Nr.	Titel	Priorität	Start
7.1	Konzept zur Beschleunigung der Genehmigungs- und Planungsprozesse innerhalb der Kreisverwaltung	1	kurzfristig
Ziel: Beschleunigung des Ausbaus der erneuerbaren Energien und Verringerung des Zeitaufwands			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vereinfachung von Kommunikationswegen und Prozessen ▪ Prüfung und Durchführung von Schnittstellenoptimierungen ▪ verbesserter Austausch zwischen Klimaschutzmanagement und Genehmigungsbehörden 			
7.2	Erleichterung der Prüfung oberflächennaher Geothermie	2	mittelfristig
Ziel: Beschleunigung zur Erschließung des potenziell gegebenen Potenzials			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifizierung der betroffenen Genehmigungs- und Prüfstellen ▪ Abstimmung mit den Genehmigungs- und Prüfstellen ▪ Herabsetzung der Komplexität der Prüfprozesse 			

8 Klimaschutz-Controlling und Verstetigung			
Nr.	Titel	Priorität	Start
8.1	Fortführung des Klimaschutzmanagements Ziel: dauerhafte Verankerung einer verantwortlichen Stelle zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen in der Kreisverwaltung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortsetzung des Klimaschutzmanagements im 3 Jahre geförderten Anschlussvorräten (Förderquote: 40%) ▪ Beschluss zur Fortführung des Klimaschutzmanagements durch die Entscheidungsgremien des Landkreises Freising ▪ Klimaschutzmanagement als federführende Kraft zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen 	1	kurzfristig
8.2	Periodische Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanzierung Ziel: Prüfung der Entwicklung des Energieverbrauchs & THG-Emissionen sowie der Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Controlling-Instrument für die Entwicklung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen und Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen ▪ Durchführung der Fortschreibung alle 3-5 Jahre ▪ Möglichkeit zur Verbesserung der Qualität der Energie- und THG-Bilanz ▪ Präsentation der Öffentlichkeit des Fortschrittsberichtsberichts 	1	kurzfristig
8.3	Verstetigung des Klimaschutzmanagements in der Kreisverwaltung Ziel: Klimaschutz wird fester Bestandteil der Verwaltung des Landkreises Freising <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortführung des Klimaschutzmanagements ▪ Konzeptionierung und Umsetzung eines „Klimaschutz-Leitbildes“ in der Verwaltung ▪ Klimaschutz wird langfristig und systematisch in allen Bereichen des Landratsamts verankert 	1	kurzfristig
8.4	Einführung des Controllings für Klimaschutzmaßnahmen in der Kreisverwaltung Ziel: Messung und Kontrolle des Zielerreichungsgrads und Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ▪ „Top-Down“: Erfassung & Auswertung Energieverbrauch & THG-Emissionen ▪ „Bottom-Up“: Überprüfung der Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen ▪ Identifikation ungenutzter Potentiale & Bedarf zur Gegensteuerung bei Klimaschutzmaßnahmen 	1	kurzfristig
8.5	Bekräftigung des Energiewende-Beschluss: Vollversorgung des Landkreises Freising bis 2035 Ziel: öffentlichkeitswirksames Statement für den Klimaschutz sowie Argumentationshilfe für Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen Der Kreistag des Landkreises Freising bestätigt erneut den Energiewendebeschluss von 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.“ ¹⁶	1	kurzfristig

¹⁶ Auszug Energiewendebeschluss Landkreis Freising

VERZEICHNISSE

LITERATURVERZEICHNIS

Bayerisches Landesamt für Statistik (Quelle:2023): Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2041. Fürth (Beiträge zur Statistik Bayerns, Heft 555). Online verfügbar unter https://www.statistik.bayern.de/mam/presse/2023/011_2023_41_a_regbvb_bayern_bis2041.pdf, zuletzt geprüft am 08.01.2025

Bundesnetzagentur: Marktstammdatenregister. Online verfügbar unter <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>, zuletzt geprüft am 12.12.2024

Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V.: LTO-Zyklus - Landing and Take Off Cycle. Online verfügbar unter <https://www.klimaschutz-portal.aero/glossar/landing-and-take-off-cycle-2/>, zuletzt geprüft am 07.01.2025

Falihäuser, Maximilian (Quelle:2023): Zahlen und Fakten zur Stromversorgung in Deutschland 2022. Wirtschaftsbeirat Bayern. München. Online verfügbar unter https://www.wbu.de/media/news/positionen/publikationen/2022_Zahlen-Fakten-Stromversorgung.pdf, zuletzt geprüft am 13.01.2025

Flughafen München GmbH (Quelle:2023): Flughafen München - Integrierter Bericht 2023. München

Hochschule Weihenstephan Triesdorf (Quelle:2023): Photovoltaik auf Freiflächen im Landkreis Freising - Flächenpotenzialanalyse inklusive Gestaltungsempfehlungen (PFiFFiG). Freising. Online verfügbar unter <https://www.hswt.de/forschung/projekt/1949-pfiffig>, zuletzt geprüft am 07.01.2025

Klatt, J. et al. (Quelle:2023): Mooremissionskarte Bayern 2020 - Landkreis Freising. Abschlussbericht Klimaschutz- und Anpassungspotenziale in Mooren Bayerns. Hochschule Weihenstephan Triesdorf, Freising. Peatland Science Centre

Klimaschutz-Planer: Klima-Bündnis

Landkreis Freising (Quelle:2023a): Energiedaten Liegenschaften Landkreis Freising

Landkreis Freising (Quelle:2023b): Kraftfahrzeugbestand im Landkreis Freising. Freising

Solarregion Freisinger Land (Quelle:2011-2024): Strom aus Erneuerbaren Energien im Landkreis Freising 2024. Daten 2008-2022. Freising (2024)

STATISTA (Quelle:2024a): Bevölkerungsdichte in Bayern von 1995 bis 2023. (Einwohner je km2). Unter Mitarbeit von Anna-Sofie Turulski. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/254957/umfrage/bevoelkerungsdichte-in-bayern/>, zuletzt geprüft am 07.01.2025

STATISTA (Quelle:2024b): Bevölkerungsdichte in Deutschland von 1991 bis 2023. (Einwohner je km2). Unter Mitarbeit von Anna-Sofie Turulski. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/440766/umfrage/bevoelkerungsdichte-in-deutschland/>, zuletzt geprüft am 07.01.2025

STATISTA (Quelle:2024c): Solarenergie - Deutschland. STATISTA. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/outlook/io/energie/erneuerbare-energie/solarenergie/deutschland>, zuletzt aktualisiert am November 2024, zuletzt geprüft am 08.01.2025

Statistisches Bundesamt (09.03.2023): Stromerzeugung 2022: Ein Drittel aus Kohle, ein Viertel aus Windkraft. Pressemitteilung Nr. 090. Wiesbaden. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/03/PD23_090_43312.html, zuletzt geprüft am 08.01.2025

Statistisches Bundesamt (05.09.2023): Pkw-Dichte im Jahr 2022 erneut auf Rekordhoch. Pressemitteilung Nr. N048. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/09/PD23_N048_46.html, zuletzt geprüft am 09.01.2025

Stromnetzbetreiber Landkreis Freising: Stromerzeugungs- und Verbrauchsdaten für den Landkreis Freising - 2022. E-Mail

tetraeder.solar: Solarpotenzialkataster Landkreis Freising. Online verfügbar unter <https://www.solarestadt.de/kreis-freising/spk>, zuletzt geprüft am 03.01.2025

Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (Quelle:2024): Re-Code Bayern. Stand: April 2024. Unter Mitarbeit von IW Consult GmbH. München. Online verfügbar unter https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Volkswirtschaft/2024/Downloads/Studie-Re-Code-Bayern_final.pdf, zuletzt geprüft am 08.01.2025

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Verteilung des Energieverbrauchs nach Sektoren	6
Abbildung 2: Energieverbrauch nach Energieträger und Verbrauchssektor	7
Abbildung 3: Endenergieverbrauch nach Energieträger und Verbrauchssektor	9
Abbildung 4: Erneuerbare Stromerzeugung und Deckung des Stromverbrauchs 2008 bis 2022	11
Abbildung 5: Zubau erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen 2000 bis 2024	12
Abbildung 6: Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen im Landkreis Freising (2022)	13
Abbildung 7: THG-Emissionen nach Energiequelle und Verbrauchssektor	14
Abbildung 8: THG-Emissionen nach Energieträger und Verbrauchssektor	16
Abbildung 9: Entwicklung des Energieverbrauchs 2022 bis 2045 für das Trendszenario nach Energiequelle und Verbrauchssektor	22
Abbildung 10: Entwicklung des Strombedarfs durch die Sektorkopplung 2022 bis 2045 im Trendszenario	22
Abbildung 11: Entwicklung der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien im Trendszenario (2022-2045)	23
Abbildung 12: Energienutzung im direkten Einflussbereich des Landkreises Freising 2022 bis 2045 für das Klimaschutzszenario nach Energiequelle und Verbrauchssektor	26
Abbildung 13: Entwicklung des Energieverbrauch der stationären Verbraucher nach den allgemeinen Energiequellen für die Jahre 2022, 2030 und 2045 im Klimaschutzszenario	26
Abbildung 14: Energieverbrauch des Verkehrssektors für den direkten Einflussbereich des Landkreises Freising 2022 bis 2035 nach Verkehrsmittel und Energieträger	27
Abbildung 15: Entwicklung des Strombedarfs durch die Sektorkopplung im direkten Einflussbereich des Landkreises Freising 2022 bis 2035 im Klimaschutzszenario	27
Abbildung 16: Entwicklung der erneuerbaren Energieproduktion 2022 bis 2035 im Klimaschutzszenario	29
Abbildung 16: Stromerzeugung 2022 und 2035 im Trend- und Klimaschutzszenario	31
Abbildung 17: Entwicklung der mittleren Temperatur im Landkreis Freising in °C (1990-2023)	49
Abbildung 18: Entwicklung der mittleren Niederschlagsmenge im Landkreis Freising in Liter pro m ² (1990-2023)	50
Abbildung 19: Entwicklung der Sonnenscheinstunden im Landkreis Freising pro Jahr (1990-2023) ...	50

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: KFZ-Bestand im Landkreis Freising nach Fahrzeugtyp	5
Tabelle 2: Verteilung des KFZ-Bestands im Landkreis Freising nach Fahrzeug- und Antriebstyp.....	5
Tabelle 3: Gesamtstatistik Endenergieverbrauch im Landkreis Freising	7
Tabelle 4: Energieverbrauch der Liegenschaften des Landkreises Freising nach Gebäudetyp und Sektor	9
Tabelle 5: Stromerzeugung nach Technologie.....	10
Tabelle 6: Gesamtbilanz der THG-Emissionen im Landkreis Freising (2022)	14
Tabelle 7: Kategorisierung für Solarenergie geeigneten Dach-/Objektfächern im Landkreis Freising..	18
Tabelle 8: Prognose Bevölkerungswachstum im Landkreis Freising bis 2045	20
Tabelle 9: Anteil klimafreundlicher Technologien im Landkreis Freising 2022	20
Tabelle 10. Annahmen für das Trendszenario	21
Tabelle 11: Zubauquote der erneuerbaren Energien 2022 bis 2045 im Trendszenario	23
Tabelle 12: Deckung des Energiebedarfs mit erneuerbaren Energien 2022 bis 2045 im Trendszenario	24
Tabelle 13: Zusätzliche Annahmen für das Klimaschutzszenario	25
Tabelle 14: Energieproduktion und Zubauquote der erneuerbaren Energien 2022 bis 2035 im Klimaschutzszenario.....	28
Tabelle 15: Deckung des Energiebedarfs mit erneuerbaren Energien 2022 bis 2035 im Klimaschutzszenario.....	29
Tabelle 16: Energieverbrauchs differenz zwischen Trend- und Klimaschutzszenario 2035 nach Einsatzbereich	30
Tabelle 17: Zubaudifferenz der erneuerbaren Energien zwischen Trend- und Klimaschutzszenario 2022 bis 2035	30
Tabelle 18: Deckung des Energiebedarfs mit erneuerbaren Energien 2022 und 2035 im Trend- und Klimaschutzszenario.....	31
Tabelle 19: Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes (vereinfachte Version).....	36

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abkürzung	Vollständige Bezeichnung
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
DFA	Dachflächenanlagen
FFA	Freiflächenanlagen
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GWh	Gigawattstunden
ha	Hektar
HSWT	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
MaStR	Marktstammdatenregister
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
PV	Photovoltaik
SvB	sozialversicherungspflichtige Beschäftigte
THG	Treibhausgas
TUM	Technische Universität München

DATENQUELLEN

Daten	Datenquelle
Strukturdaten Landkreis Freising	
Einwohnerzahlen	Einwohnermeldeamt Landratsamt Freising
Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte (SvB)	Bundesagentur für Arbeit
Gebäudezahlen	Bayrisches Landesamt für Statistik
Energie	
Stromerzeugung und –verbrauch	Bayernwerk Netz GmbH, SWM Infrastruktur GmbH, Freisinger Stadtwerke Versorgungs-GmbH, Überlandwerk Erding GmbH & Co. KG, E-Werk Schweiger oHG, Flughafen München GmbH
Erdgasverbrauch	Energienetze Bayern GmbH & Co. KG, Freisinger Stadtwerke Versorgungs-GmbH, SWM Infrastruktur GmbH
Nah-/Fernwärme	Onyx Kraftwerk Zolling GmbH & Co. KGaA, Bayernwerk Natur GmbH, Bader Energie GmbH, FernwärmeverSORGUNG Freising GmbH, Zweckverband Neufahrn/Eching; Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
nicht-leitungsgebundene Energieträger	Umweltbundesamt, Statistisches Bundesamt, Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
Kommunaler Energieverbrauch	Landratsamt Freising, Klinikum Freising
Kommunale Stromerzeugung	Landratsamt Freising
Mobilität	
Flugverkehr	Flughafen München GmbH, Statistisches Bundesamt, Umweltbundesamt
Modalsplit	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
ÖPNV (Straßenverkehr)	Landratsamt Freising, Münchener Verkehrs- und Tarifverbund GmbH (MVV)
Freigestellter Schülerverkehr	Landratsamt Freising
Schienenverkehr	Bayrische Eisenbahngesellschaft mbH, Deutsche Bahn AG, ifeu gGmbH
Verkehrszahlen Autobahnen und Bundesstraßen	Bundesanstalt für Straßenwesen (BaSt)
Verkehrszahlen PKW	Kfz-Zulassungsbehörde Landratsamt Freising, Umweltbundesamt, Statistisches Bundesamt, Designwerk Technologies AG
Verkehrszahlen LKW	Kfz-Zulassungsbehörde Landratsamt Freising, Umweltbundesamt, Statistisches Bundesamt, Fraunhofer Institut
Kommunaler Fuhrpark	Landratsamt Freising
Land- und Forstwirtschaft sowie Landnutzungsänderungen	
Moore	Peatland Science Center (PSC), Landratsamt Freising

ANHANG

KLIMAKENNWERTE IM LANDKREIS FREISING (1990-2023)

Die Erneuerbaren Energien weisen in vielen Bereichen eine hohe Abhängigkeit von den Witterungsumständen ab. Um Prognosen über die Stromproduktion Photovoltaikanlagen treffen zu können sind beispielsweise die Anzahl der Sonnenstunden sowie die vorherrschenden Temperaturen von großer Bedeutung. Für die Stromproduktion können wiederum die Niederschlagsmengen einen großen Einfluss auf die erzeugten Strommengen haben.

Die nachfolgenden Statistiken geben Aussagen über folgende Faktoren:

- Mittlere Temperatur in °C
- Mittlere Niederschlagsmenge in l/m²
- Sonnenscheinstunden pro Jahr

Die Messung erfolgte an der Wetterstation Weihenstephan. Die Statistik wurde anhand der Jahreswerte für den Zeitraum von 1990 bis 2023 aufgestellt¹⁷.

Mittlere Temperatur

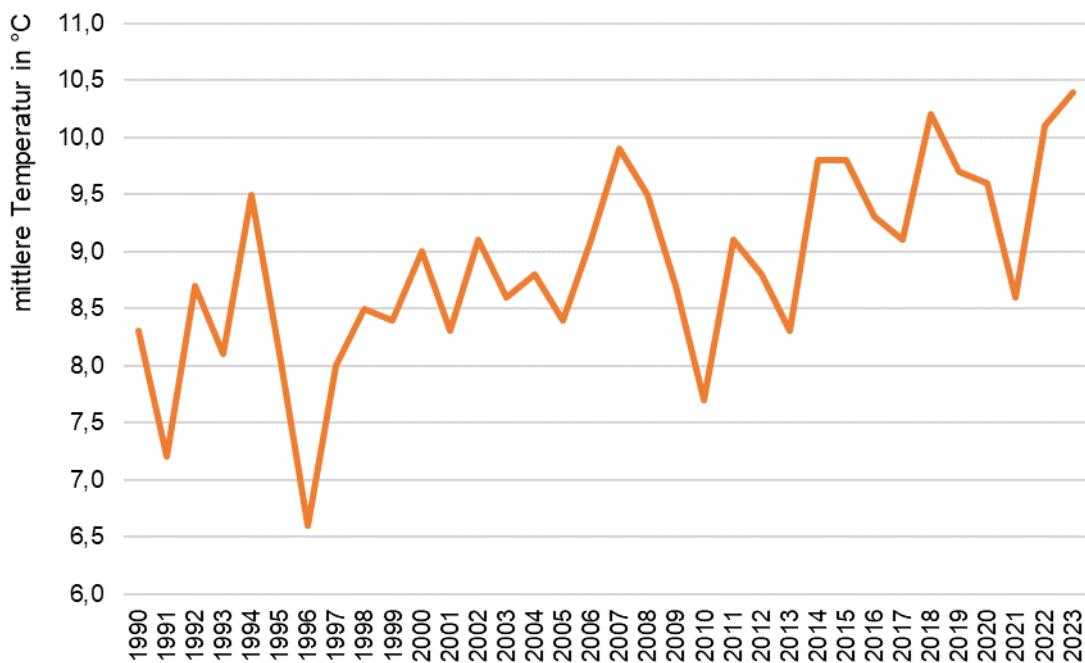


Abbildung 18: Entwicklung der mittleren Temperatur im Landkreis Freising in °C (1990-2023)

¹⁷ Fehlende Werte wurden durch Zahlen der Messstation am Flughafen München ergänzt.

Niederschlagsmengen

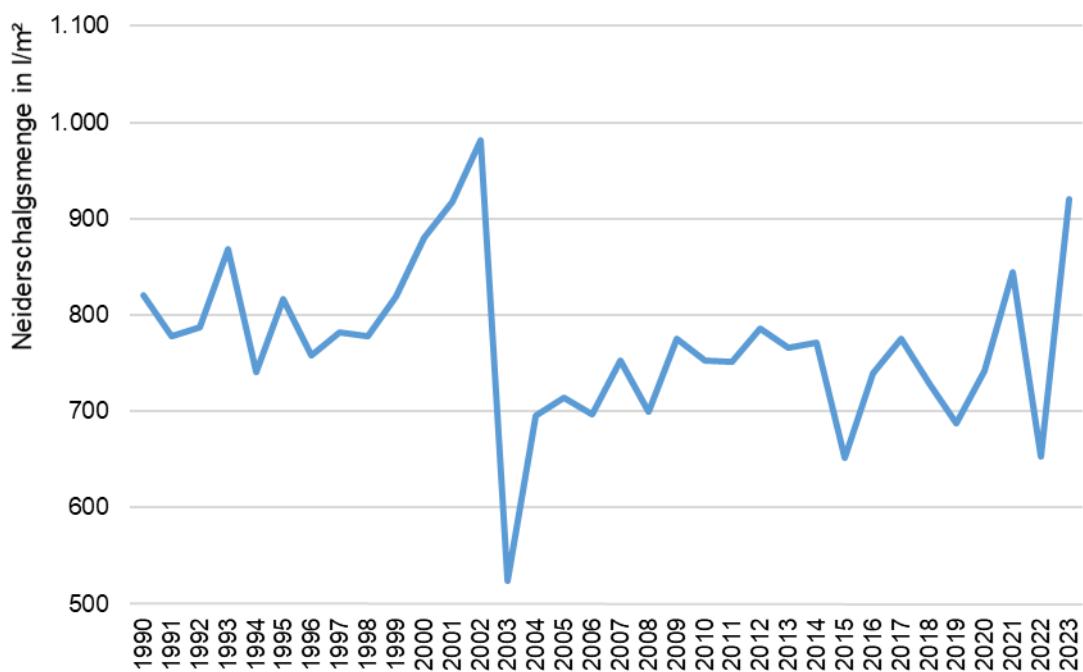


Abbildung 19: Entwicklung der mittleren Niederschlagsmenge im Landkreis Freising in Liter pro m² (1990-2023)

Sonnenstunden

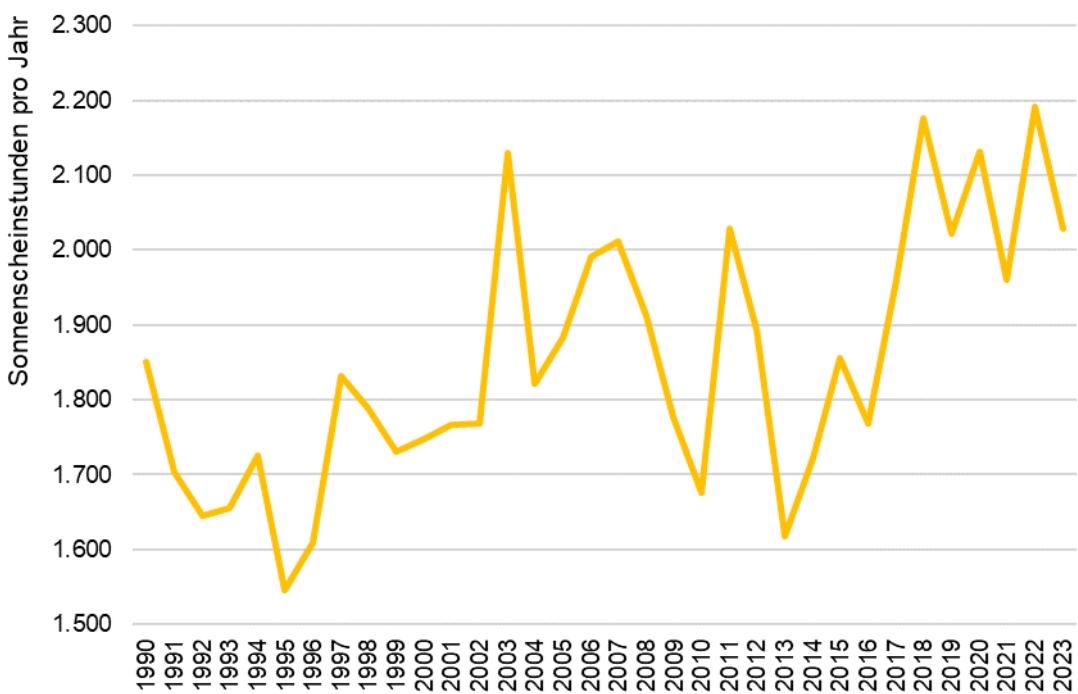


Abbildung 20: Entwicklung der Sonnenscheinstunden im Landkreis Freising pro Jahr (1990-2023)

MUSTERBEISPIEL MAßNAHMENSTECKBRIEF

Maßnahmentitel Ausbau der PV-Stromerzeugung auf den Kreisliegenschaften		Maßnahmen-Nr. 1.1												
Handlungsfeld Kreisliegenschaften und Beschaffung		Maßnahmentyp bauliche Maßnahme												
Start der Maßnahme kurzfristig (0-3 Jahre)	Frequenz der Maßnahme fortlaufend	Dauer der Maßnahme lange (>7 Jahre)												
Ziel der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> Langfristige Senkung von Energieverbrauch und -kosten sowie THG-Emissionen Landkreis erfüllt seine Vorbildfunktion und trägt seinen Anteil zur Erreichung des Energiewebebeschlusses bei 														
Maßnahmenbeschreibung <ul style="list-style-type: none"> Potenzialanalyse der Liegenschaftsdächer für die Installation PV-Anlagen Installation von PV-Anlagen auf den nichtbelegten Gebäudedächern der Kreisliegenschaften Prüfung der Kombination eines Batteriespeichersystems 														
Initiator / Hauptakteur <ul style="list-style-type: none"> Abteilung 6: Hoch- und Tiefbau, Liegenschaften Sachgebiet 63: Liegenschaften, Kreisschulen 	Zielgruppe <ul style="list-style-type: none"> Kommunalverwaltung des Landkreises Freising 													
Weitere Akteure <ul style="list-style-type: none"> Klimaschutzmanagement Landkreis Freising Controlling Kämmerei Entscheidungsgremien Landkreis Freising SG 15 – Zentrale Vergabe 														
Handlungsschritte und Zeitplan <ol style="list-style-type: none"> Erstellung einer detaillierten Potenzialanalyse geeigneter Dachflächen inkl. Prioritätssetzung Wirtschaftlichkeitsberechnung Aufstellung eines Installationsfahrplans Schrittweise Installation von PV-Anlagen auf Kreisliegenschaften 														
Erfolgssindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> Abschluss detaillierte Potenzialanalyse Inbetriebnahme der einzelnen PV-Anlagen langfristige Reduzierung der Energiekosten; Wirtschaftlichkeit der Anlagen 														
Vorteile der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> Reduzierung der Energiekosten und langfristige Entlastung des Kreishaushaltes Attraktivitätssteigerung durch Erfüllung der Vorbildfunktion Verringerung des Ausstoßes von CO₂ und Feinstaub <u>bei verstärkter Nutzung von Wärmepumpen und Elektromobilität:</u> <ul style="list-style-type: none"> zusätzliche Reduzierung der Energiekosten 	Potenzielle Hürden / Hindernisse <ul style="list-style-type: none"> unzureichende Traglast der Dächer Denkmalschutz (z.B. Landratsamt) hohe Investitionskosten notwendig 													
Flankierende Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> 1.2 Energetische Sanierung der Kreisliegenschaften 1.3 Umstellung fossiler Heizungsanlagen der Kreisliegenschaften auf erneuerbare Energien 1.5 Ausbau der E-Ladeinfrastruktur an Kreisliegenschaften 1.7 Beschluss zur Verpflichtung für die fossilfreie Beschaffung und Vergabe von Aufträgen 1.8 Beschluss zur Verpflichtung für die fossilfreie Beschaffung und Vergabe von Aufträgen 	Regionale Wertschöpfung <ul style="list-style-type: none"> Beauftragung von regionalen Handwerks-/Installationsunternehmen Einkauf der PV-Module und sonstiger Materialien bei regionalen Händlern 													
Gesamtkosten / Anschubkosten <ul style="list-style-type: none"> Bindung von personellen Ressourcen Materialkosten für PV-Anlage 	Finanzierungsansatz <ul style="list-style-type: none"> Reduzierung der Stromkosten Einnahmen aus der PV-Stromvermarktung Prüfung von Förderungsmöglichkeiten 													
Erwartete Energieeinsparungen (MWh/a) 1.225 MWh/a	Erwartete THG-Einsparungen (t CO₂-Äq. t/a) 582 t CO ₂ -Äq./a													
Hinweise Ausbau der PV-Anlagen eng mit der Umstellung der Heizungsanlagen der Kreisliegenschaften verbunden und voneinander abhängig. Bei WärmeverSORGUNG der Liegenschaft mittels Wärmepumpe, Reduzierung der Energiekosten. Bei Elektrofahrzeugen, Reduzierung der Treibstoffkosten.														
Bewertung <table border="1"> <tr> <td>Priorität</td><td>(1)</td></tr> <tr> <td>Kosten</td><td>hoch (+)</td></tr> <tr> <td>Erwartete Energieeinsparungen</td><td>hoch (+++)</td></tr> <tr> <td>Erwartete THG-Einsparungen</td><td>hoch (+++)</td></tr> <tr> <td>Zeitintensität</td><td>intensiv (+)</td></tr> <tr> <td>Umsetzbarkeit</td><td>mittel (++)</td></tr> </table>			Priorität	(1)	Kosten	hoch (+)	Erwartete Energieeinsparungen	hoch (+++)	Erwartete THG-Einsparungen	hoch (+++)	Zeitintensität	intensiv (+)	Umsetzbarkeit	mittel (++)
Priorität	(1)													
Kosten	hoch (+)													
Erwartete Energieeinsparungen	hoch (+++)													
Erwartete THG-Einsparungen	hoch (+++)													
Zeitintensität	intensiv (+)													
Umsetzbarkeit	mittel (++)													

IMPRESSUM

Herausgeber:

Landratsamt Freising
Landshuter Straße 31
85356 Freising

Tel.: 08161/600-0
www.kreis-freising.de

Verantwortlich für den Inhalt:

Daniel Siflinger
Klimaschutzmanager Landkreis Freising

Bildnachweise:

Landratsamt Freising
Marco Einfeldt
Birgit Gleixner
Rainer Lehmann

Ausgabe:

September 25



LANDKREIS FREISING

