

Abschlussbericht

Unterstützung Klimaschutzkonzept Landkreis Freising

Juli 2024

 Ark Climate

 KlimaKom



LANDKREIS
FREISING





Inhaltsverzeichnis



Hintergrund des
Projekts



Energie- und
Treibhausgasbilanz 2022



Szenarientwicklung
und Potenziale



Um den Weg zur Energiewende bis 2035 zu planen, wird ein integriertes Klimaschutzkonzept erstellt

Energiewendebeschluss 2035

Im März 2007 beschloss der Kreistag des Landkreises Freising den sogenannten Energiewendebeschluss. Dieser sieht vor, dass bis 2035 der gesamte Energiebedarf des Landkreises aus erneuerbaren Energien gedeckt werden soll. Dieses Ziel steht im Einklang mit den Vorgaben des Pariser Klimaabkommens, das eine Begrenzung der Erderwärmung auf deutlich unter 2°C, idealerweise auf 1,5°C, anstrebt.

Bereits jetzt (Juli 2024) werden im Landkreis 78 % des genutzten Stroms durch erneuerbare Energien erzeugt. Allerdings bestehen im Bereich Wärme und Verkehr noch erhebliche Lücken.



Integriertes Klimaschutzkonzept

Um dem Klimawandel effektiv entgegenzuwirken, entwickelt der Landkreis Freising ein Klimaschutzkonzept mit dem Ziel, bis 2035 vollständig auf erneuerbare Energien umzustellen. Gefördert durch die „Nationale Klimaschutzinitiative“ wurde am 1. August 2023 Daniel Siflinger als Klimaschutzmanager eingestellt. Er verantwortet die Erstellung des Konzeptes, das als Fahrplan für Klimaschutzmaßnahmen dient und folgende Elemente umfasst:

- Energie- und Treibhausgasbilanzierung
- Potenzialanalyse
- Erstellung von Trend- und Klimaschutzszenario
- Umfangreicher Maßnahmenkatalog
- Akteursbeteiligung
- Kommunikationsstrategie
- Verstetigungsstrategie
- Controlling-Konzept

Projekt-
phase 1

Projekt-
phase 2



In Projektphase 1 wurden der aktuelle Stand und Potenziale analysiert sowie Szenarien berechnet



Energie- und Treibhausgasbilanz

Datenerhebung: Notwendige Energiedaten werden aus verschiedenen Quellen gesammelt. Hierzu gehören zum Beispiel Daten der Energieversorger und Netzbetreiber, Verkehrsunternehmen und Zulassungszahlen. Die Daten werden aufbereitet, um sie in die ausgewählte Software einzupflegen.

Bilanzierung: Die aufbereiteten Daten werden in der Software „Klimaschutzplaner“ erfasst, um die Energie- und Treibhausgasbilanz zu erstellen. Der genaue Prozess der Datenerhebung und Bilanzierung wird auf Seite 6 detaillierter beschrieben.

Standardisierung des Prozesses: Der Prozess zur Datenerhebung und Bilanzierung wird standardisiert, basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen. Dies umfasst eine detaillierte Übersicht der Datenpunkte, Erhebungsformate und Zeiträume. Der Klimaschutzmanager des LK Freising Daniel Siflinger wird geschult, um zukünftige Bilanzierungen eigenständig durchzuführen.



Szenarientwicklung und Potenziale

Trendszenario: Das Trendszenario zeigt, wie sich Energiebedarf und Emissionen bis 2045 entwickeln, wenn keine zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen ergriffen werden. Es basiert auf einem „Business-as-usual“-Ansatz und berücksichtigt die aktuellen Entwicklungen in Bevölkerung, Wirtschaft und Technologie.

Potenziale: Potenziale sind Möglichkeiten zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Emissionen, wie der Ausbau erneuerbarer Energien, Verbesserung der Energieeffizienz und nachhaltige Verkehrslösungen. Die Potenziale des Landkreises Freising wurden analysiert, um herauszufinden, wie viel Einsparung möglich ist und bis wann diese Maßnahmen realistisch umgesetzt werden können.

Klimaschutzszenario: Das Klimaschutzszenario baut auf dem Trendszenario auf und integriert zusätzliche Klimaschutzanstrengungen. Es zeigt, wie die Klimaziele erreicht werden können, indem die identifizierten Potenziale des Landkreises Freising genutzt und gezielte Maßnahmen umgesetzt werden. Prognosen bis zum Jahr 2045 verdeutlichen die notwendigen Schritte, um die Klimaziele, insbesondere 100% erneuerbare Energien bis 2035, zu erreichen.



Inhaltsverzeichnis



Hintergrund des
Projekts



**Energie- und
Treibhausgasbilanz 2022**



Szenarientwicklung
und Potenziale



Die Ist-Analysen basieren auf detaillierten Daten des Landkreis Freising und folgen dem Bundesstandard

Nutzung detaillierter Daten des LK Freising

Auszug - vollständige Übersicht folgt

Bestand (aktiv)	2021		2022	
	Stand 31.12.2021	Stand 30.06.2022	Freising	Moosburg
PKW	95.275	10.794	99.968	10.968
PKW	1.320	49	1.564	40
LKW	8.282	683	8.572	702
COV	8.461	393	8.566	402
SOV	3.466	395	3.502	380
ANH	16.872	1.568	17.112	1.571
Insgesamt	148.340	15.048	149.871	15.311
Landkreis	163.381	165.129		
	davon Elektro		davon Elektro	
	1.877	2.858		

Neufahrer	
PKW	10.794
LKW	683
COV	393
SOV	395
ANH	1.568
Insgesamt	15.048

Professionelle Analyse und Aufbereitung

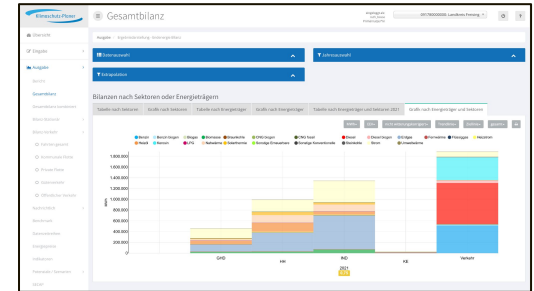
Auszug - komplette Analyse liegt dem LRA vor

Wahlz./Fahrzeugart	Energetischer	Energie	Umwelt	CO ₂ -Äquivalente	Umwelt	CO ₂ -Äquivalente
PKW	10.794	1.232,2	1.232,2	0,0	1.232,2	0,0
LKW	683	1.080,0	1.080,0	0,0	1.080,0	0,0
COV	393	1.080,0	1.080,0	0,0	1.080,0	0,0
SOV	395	1.080,0	1.080,0	0,0	1.080,0	0,0
ANH	1.568	1.080,0	1.080,0	0,0	1.080,0	0,0
Insgesamt	15.048	5.552,2	5.552,2	0,0	5.552,2	0,0

Stationen - Endenergie, in MWh	GHG	HM	ND	KE - Verwaltungen	KE - Schulen/KiTa	KE - Sonst.	Gesamt KE	Strahlungs	Gesamt
Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erzeugung	30.504	34.515	74.292	1.376	619	0	2.000	0	142.690
Verbrauch	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ergebnis	133.900	345.944	637.148	385	4.698	0	4.083	0	1.114.175
Ergebnis	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ergebnis	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ergebnis	2.616	14.822	13.079	0	0,00	0	0	0	30.518
Ergebnis	602.845	610.348	610.348	0	0	0	0	0	1.823.541
Ergebnis	29.054	141.974	129.272	79	9.004	3.585	0	0	300.944
Ergebnis	12.107	69.121	41.772	0	0	0	0	0	122.000
Ergebnis	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ergebnis	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ergebnis	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ergebnis	179.004	229.707	401.607	386	2.437	4.037	3.969	0	813.835
Ergebnis	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ergebnis	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	492.829	604.428	1.245.722	2.865	13.221	10.201	3.969	0	2.937.451

Bilanzierung im Klimaschutz-Planer

Offizielle Software des Klimabündnisses



BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal

Bilanzierung nach BISKO Standard des Umweltbundesamts zur Vergleichbarkeit aller Kommunen. Die Bilanzierung erfolgt als endenergiebasierte Territorialbilanz, die alle stationären und Verkehrsemissionen im Gebiet der Kommune berücksichtigt. Die Emissionen werden nach Sektoren und Energieträgern aufgeteilt und als CO₂-Äquivalente inklusive Vorketten ausgewiesen. Für Strom werden bundesweite Emissionsfaktoren verwendet.



Übersicht der verwendeten Daten

Daten	Datenquelle
Energieerzeugung	
Gas, Brennstoffe, Sonst.	Bayernwerk Netz GmbH, SWM Infrastruktur GmbH
KWK	Bayernwerk Netz GmbH, Freisinger Stadtwerke Versorgungs GmbH, SWM Infrastruktur GmbH
Windkraft	Bayernwerk Netz GmbH
Wasser	Bayernwerk Netz GmbH, Freisinger Stadtwerke Versorgungs GmbH, SWM Infrastruktur GmbH, Überlandwerk Erding
Biomasse	Bayernwerk Netz GmbH, Freisinger Stadtwerke Versorgungs GmbH, SWM Infrastruktur GmbH, Überlandwerk Erding
PV	Bayernwerk Netz GmbH, Freisinger Stadtwerke Versorgungs GmbH, SWM Infrastruktur GmbH, Überlandwerk Erding, Elektrizitätswerk Schweiger
Stationär	
Nicht Leitungsgebundene Energieträger	Umweltbundesamt, Statistisches Bundesamt, KfW
Nah-Fernwärme	Wärmeerzeugung Kraftwerkspark Zolling, Kraftwerkspark Zolling, Wärmenetz Bader Energie Moosburg, Fernwärme Netz Freisinger Stadtwerke Versorgungs-GmbH, HSWT (Holzhackschnitzelheizwerk), Fernwärmenetz Neufahrn/Eching
Erdgasnetze	Energienetze Bayern, Freisinger Stadtwerke, SWM Infrastruktur
Stromnetze	Bayernwerk Netz GmbH, Freisinger Stadtwerke Versorgungs GmbH, SWM Infrastruktur GmbH, Überlandwerk Erding, Elektrizitätswerk Schweiger
Mobilität	
Kommunaler Fuhrpark	Landratsamt
Flugverkehr	Munich Airport, Statistisches Bundesamt, Umweltbundesamt,
Modalsplit	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
ÖPNV	MVV, Deutsche Bahn, Landkreis Freising,
LKW	Zulassungsstelle Freising, Zulassungsstelle Moosburg, Umweltbundesamt, Statistisches Bundesamt, Designwerk
PKW	Zulassungsstelle Freising, Zulassungsstelle Moosburg, Umweltbundesamt, Statistisches Bundesamt, Fraunhofer, Nachhaltigmobil
THG Faktoren	IFEU Institut



In der Bilanzierung werden vorwiegend lokale Daten des Landkreis Freising verwendet

0,0 entspricht Bundesdaten 0,5 entspricht regionalen Daten 1,0 entspricht lokalen Daten

Energieträger	GHD	Industrie	Kommunale Einrichtungen	Private Haushalte
Biomasse	0,0	0,0	1,0	0,0
Erdgas	1,0	1,0	1,0	1,0
Heizstrom	1,0	1,0	-	1,0
Heizöl	0,0	0,0	1,0	0,0
Nahwärme	1,0	1,0	1,0	1,0
Solarthermie	0,0	0,0	-	0,0
Strom	1,0	1,0	1,0	1,0
Gesamt	0,7	0,9	1,0	0,7

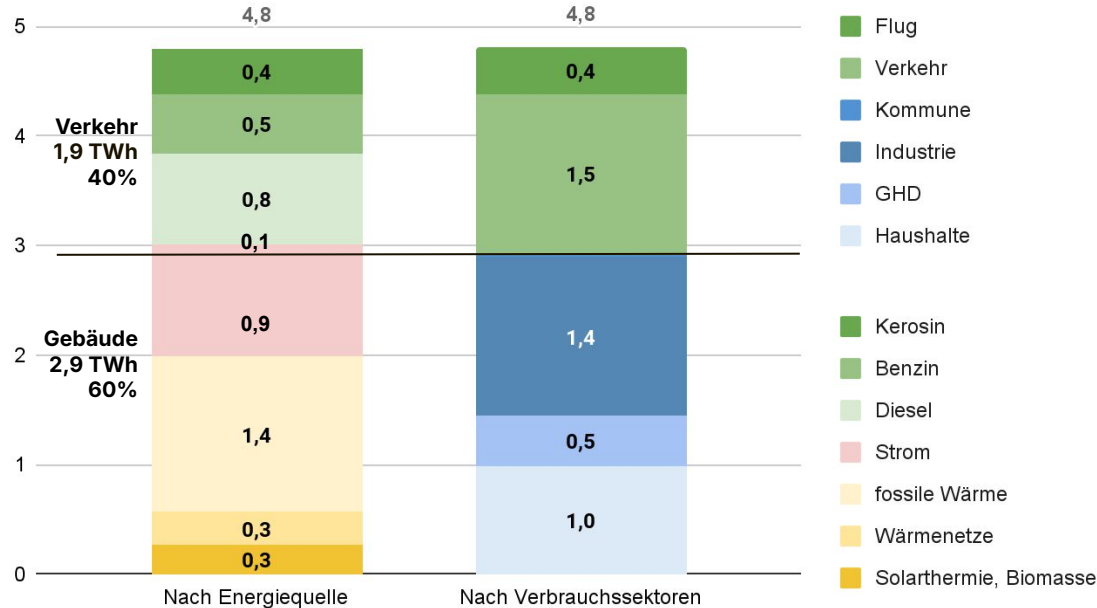
Energieträger	Verkehr
Benzin	1,0
Diesel	1,0
Kerosin	1,0
LPG	1,0
Strom	1,0
Gesamt	1,0

Gesamte Datengüte: 0,9



Endenergiebilanz: Im Jahr 2022 betrug der Endenergieverbrauch des Landkreis Freising 4,8 TWh

Endenergieverbrauch, in TWh



Zentrale Kennzahlen

Gesamtenergieverbrauch von 4.815 GWh

Energieverbrauch von **26,1 MWh pro Einwohner**, 7% unter dem Bundesdurchschnitt von 28,0 MWh pro Person

Haushalte: 991 GWh (21%); liegen mit 5,4 MWh/EW 33% unter dem Bundesdurchschnitt

GHD: 454 GWh (9%); liegt mit 5,5 MWh/ sozialvers. Beschäftigtem 42% unter dem Bundesdurchschnitt

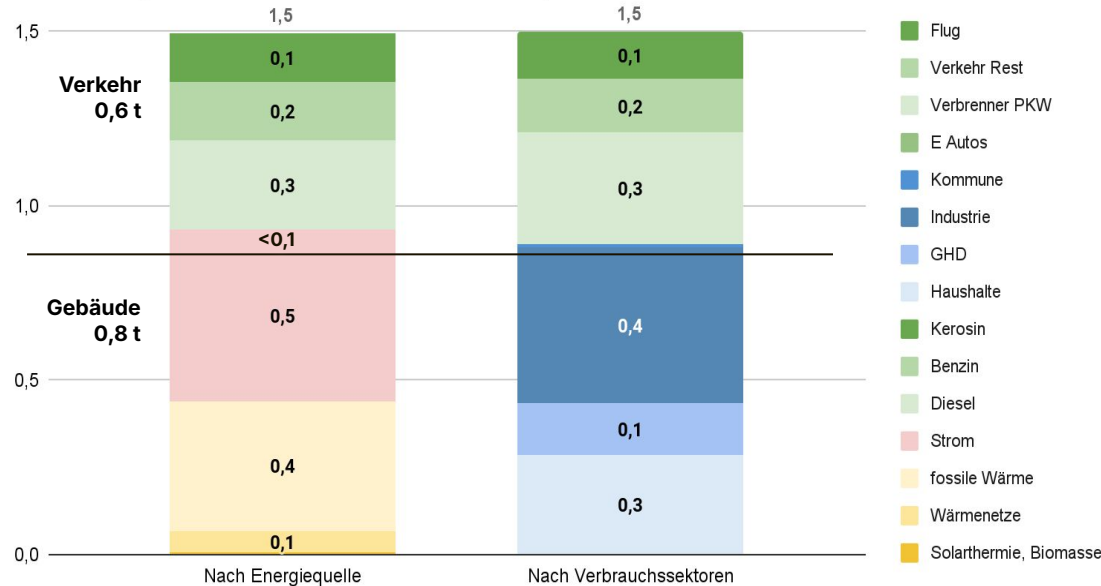
Industrie: 1.447 GWh (30%); liegt mit 17,4 MWh/ sozialvers. Beschäftigtem ca. 10% unter dem Bundesdurchschnitt

Verkehr (inkl. Flughafen): 1.888 GWh (39%), liegt mit 10,2 MWh/ EW 24% über dem Bundesdurchschnitt; ohne Flughafen 4% unter Bundesdurchschnitt



Treibhausgasbilanz: Nach BSKO-Standard entspricht dies 1,5 Mt CO₂äq

Treibhausgasemissionen, in Mio. t CO₂äq.



Quellen: Landratsamt Freising, Netzbetreiber, Verkehrsunternehmen, Klimaschutz-Planer, Umweltbundesamt, BMWK, Fraunhofer

Zentrale Kennzahlen

Gesamtemissionen von 1.495.962 t CO₂

Emissionen von **8,1 t CO₂ pro Einwohner**, 2 % über dem Bundesdurchschnitt von 7,9 t CO₂.

Haushalte: 178.487 t CO₂ (19%); liegen mit ca. 1 t CO₂ pro Einwohner 4% unter dem Bundesdurchschnitt.

GHD: 64.063 t CO₂ (10%); liegt mit 0,8 t CO₂ pro Beschäftigtem 22% unter dem Bundesdurchschnitt von 1 t CO₂.

Industrie: 203.989 t CO₂ (30%); liegt mit 2,5 t CO₂/sozialvers. Beschäftigtem 46% unter dem Bundesdurchschnitt von 4,5 t CO₂.

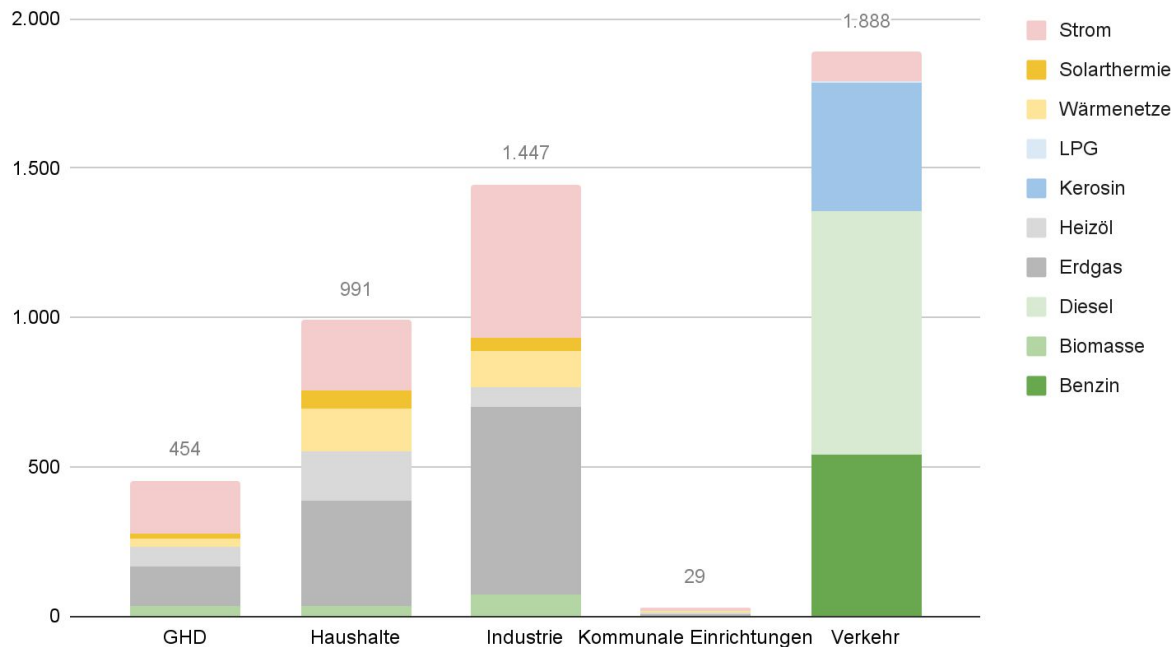
Verkehr (inkl. Flughafen): 563.726 t CO₂ (41%) liegt mit 3,1 t CO₂/Einwohner 77% über dem Bundesdurchschnitt von 1,7 t CO₂/Einwohner. Ohne Flughafen 34% über dem Bundesdurchschnitt (2,3 t CO₂/Einwohner)

Strom: 491.615 t CO₂; liegt mit 2,7 t CO₂/Einwohner 10% unter dem Bundesdurchschnitt von ca. 3t.



Vertiefung: Energieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren

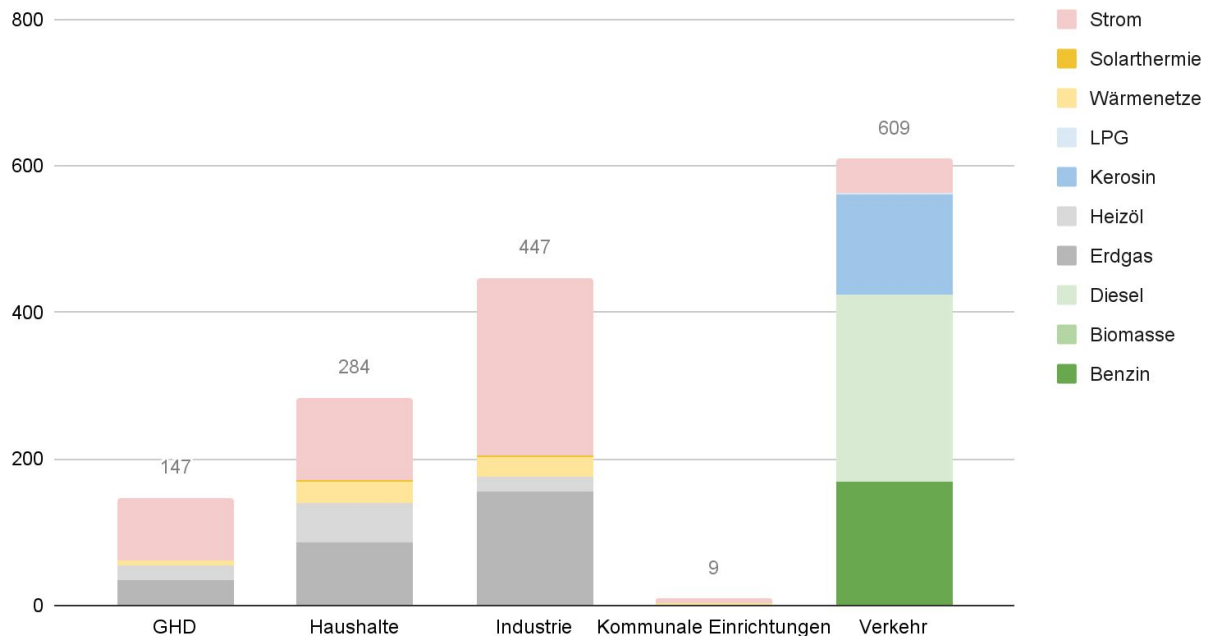
Energieverbrauch, in GWh





Vertiefung: Emissionen nach Energieträgern und Sektoren

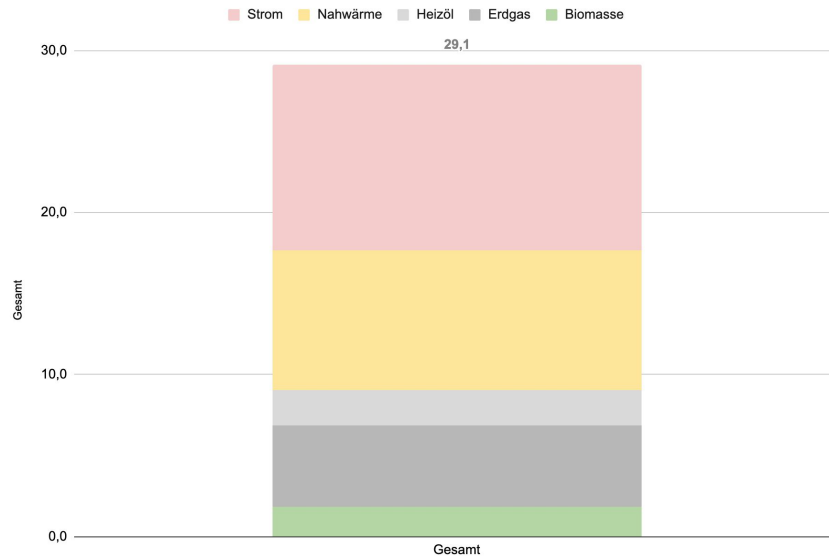
Treibhausgasemissionen, in Kilotonnen CO₂



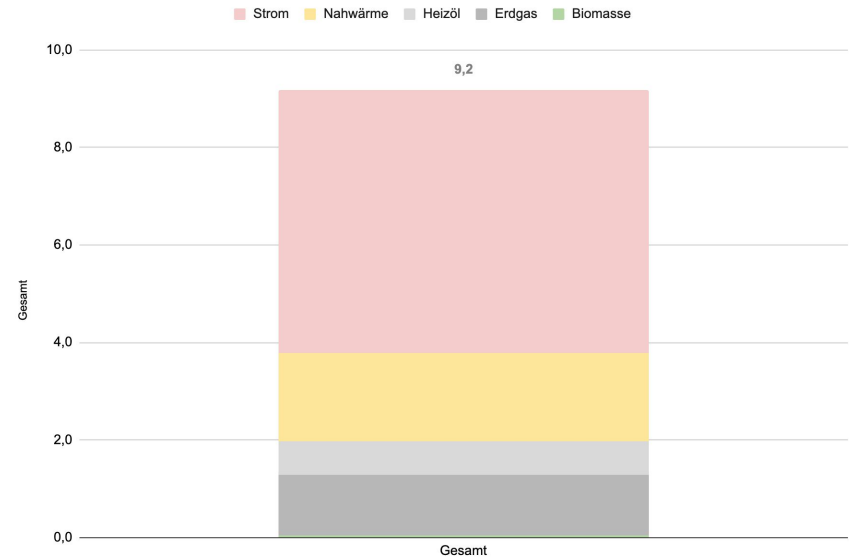


Vertiefung: Kommunale Einrichtungen

Energiebedarf nach Energieträger, in GWh



Treibhausgasemissionen, in Kilotonnen CO₂





Inhaltsverzeichnis



Hintergrund des
Projekts



Energie- und
Treibhausgasbilanz 2022



**Szenarienentwicklung
und Potenziale**



Ausgehend von der Ist-Analyse des Basisjahr 2022 wird der Weg der Energiewende berechnet

Trendszenario

Das Trendszenario stellt eine Prognose dar, wie sich der Energiebedarf und die Emissionen im Landkreis Freising bis 2045 entwickeln, wenn **keine zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen** ergriffen werden. Es basiert auf einem „Business-as-usual“-Ansatz, der die aktuellen Entwicklungen in Bevölkerung, Wirtschaft und Technologie ohne zusätzliche Klimaschutzanstrengungen berücksichtigt.

Potenziale

Potenziale sind **Möglichkeiten zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Emissionen**. Sie umfassen z.B. die Nutzung erneuerbarer Energien, die Verbesserung der Energieeffizienz oder den Ausbau nachhaltiger Verkehrslösungen. Im Landkreis Freising wurden diese Potenziale analysiert, um herauszufinden, wie viel Einsparung möglich ist und bis wann diese Maßnahmen realistisch umgesetzt werden können.

Klimaschutzszenario

Das Klimaschutzszenario baut auf dem Trendszenario auf und integriert **zusätzliche Klimaschutzanstrengungen**. Es zeigt, wie die Klimaziele erreicht werden können, indem die **identifizierten Potenziale** des Landkreises Freising genutzt und gezielte Maßnahmen umgesetzt werden. Prognosen bis zum Jahr 2045 verdeutlichen, welche Schritte notwendig sind, um die Klimaziele, insbesondere 100% erneuerbare Energien bis 2035, zu erreichen.



Im Trendszenario wurden Bevölkerungs-, Wirtschafts- und technische Entwicklungen bis 2045 berücksichtigt

Sektor	Berücksichtigt Entwicklungen
Haushalte	Bevölkerungsentwicklung von 184.433 in 2022 auf 192.842 in 2035 und 199.310 in 2045 (0,3% p.a.) ¹
GHD ⁵	Wachstum des BIPs in Bayern um 1,4% jährlich von 2022 bis 2045 ²
Industrie	
Verkehr	Anstieg E-Autos in Deutschland von 4.349 in 2022 auf 161.674 in 2035 und 366.806 in 2045, EU-Gesetz, Produktion von ausschließlich Elektroautos ab 2035 + Rückgang von Autos mit Verbrennungsmotor + Bevölkerungsentwicklung analog Haushalte
Flug	Prognose der Entwicklungen des Flugverkehrs in Europa ³

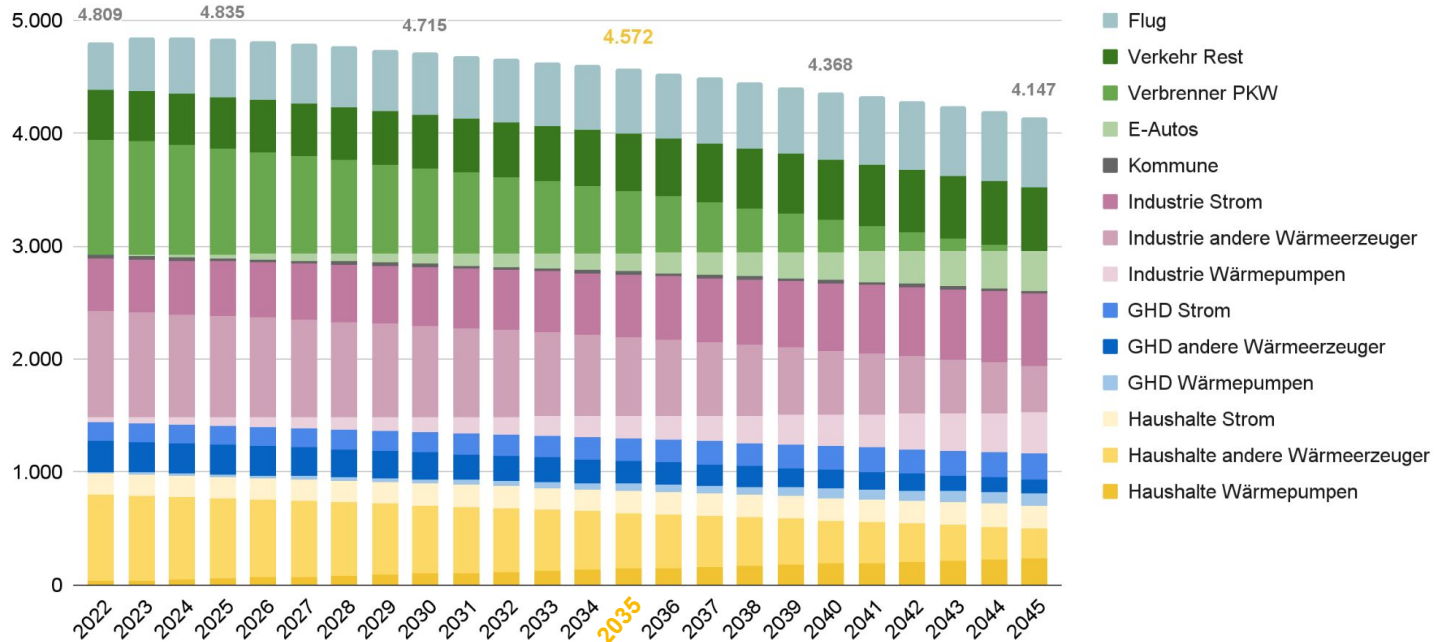
Linearer Anstieg der Anzahl an Wärmepumpen; führt zu 28 % im Jahr 2035 und 44 % im Jahr 2045⁴



Trendszenario

Ohne zusätzlichen Klimaschutz entwickeln sich die Energieverbräuche des LK Freising auf 4.572 GWh in 2035

Energiegenutzung, in GWh





Um das Ziel der Energiewende bis 2035 zu erreichen, sind 3 Schritte essentiell

Reduktion des Endenergieverbrauchs

Zur vollständigen Energiewende müssen alle Energieverbräuche durch Erneuerbare gedeckt sein. **Je weniger Energie verbraucht wird, desto weniger Ausbau erneuerbarer Energien ist notwendig.** Um den Endenergieverbrauch zu reduzieren, ist es entscheidend, Energieeffizienzmaßnahmen in allen Sektoren voranzutreiben.

Vollständige Elektrifizierung

Für Energieträger wie z.B. Benzin, Diesel, Erdgas und Heizöl sind erneuerbare Alternativen noch nicht flächendeckend wirtschaftlich verfügbar. **Die vollständige Elektrifizierung des Energieverbrauchs ermöglicht eine wirtschaftlich sinnvolle Deckung durch erneuerbare Energien.** Dies beinhaltet die Umstellung von Fahrzeugen auf Elektroantriebe und die Nutzung von Strom in der Wärmeerzeugung anstelle fossiler Brennstoffe.

Ausbau erneuerbarer Energien

Alle Energieverbräuche 2035 müssen durch Erneuerbare gedeckt werden. Dazu ist ein massiver Ausbau erneuerbarer Energien notwendig. Der Fokus liegt dabei auf der deutlichen **Steigerung der Kapazitäten von Solar- und Windenergie.**

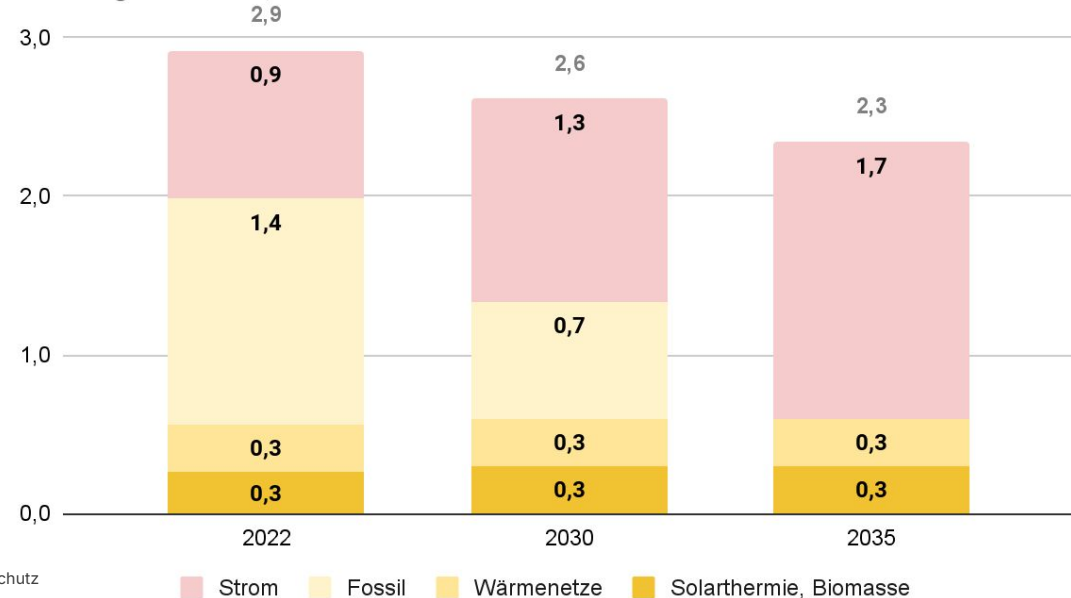


Reduktion des Energieverbrauchs und vollständige Elektrifizierung

Sanierung, Wärmepumpen und Stromeffizienz führen zu Verbrauchsreduktion und Elektrifizierung im Gebäudesektor

- 1 Sanierungsquote von 3% p.a.**
ca. Hälfte der sanierungsbedürftigen Gebäude
- 2 Ausbau Wärmepumpen um ca. 6% p.a.**
zur vollständigen Elektrifizierung bis 2035
- 3 Steigerung Stromeffizienz um 1,6% p.a.**
durch effizientere Geräte

Endenergieverbrauch, in TWh



Quellen: Landratsamt Freising, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

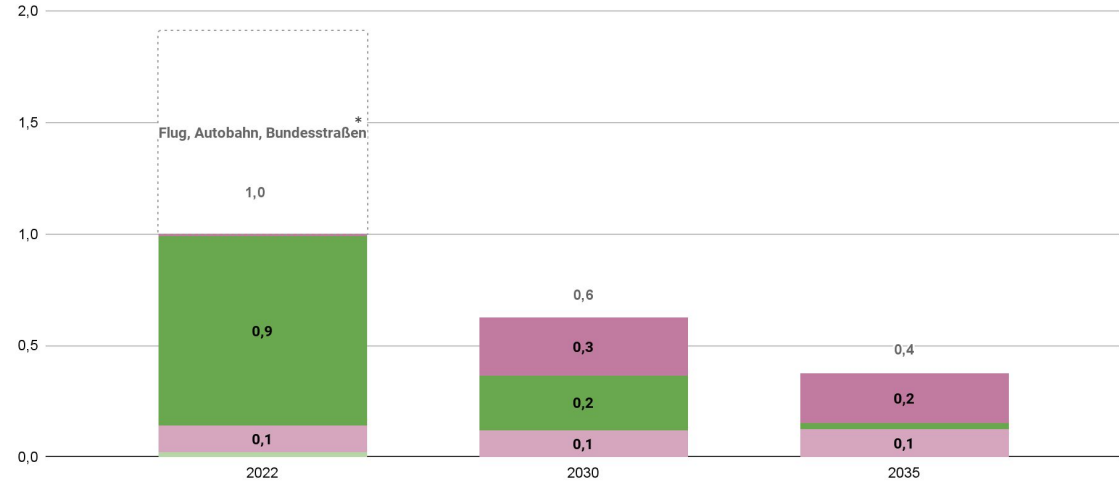


Reduktion des Energieverbrauchs und vollständige Elektrifizierung

Im Verkehrssektor sind Verkehrsreduktion, Verlagerung und Elektrifizierung notwendig

- 4 **Erhöhte Auslastung von PKWs** (1% Reduktion p.a.)
- 5 **Verlagerung des MIV auf ÖPNV, Rad- und Fußverkehr** um 1,5 % p.a.
- 6 **Ausbau ÖPNV**
- 7 **Optimierte Logistikplanung** (1 % Reduktion LKWs p.a.)
- 8 **Elektrifizierung von PKWs, Bussen und LKWs; Quote von 8% p.a. notwendig zur Elektrifizierung¹ bis 2035**

Endenergieverbrauch, in TWh



* In dieser Analyse wird der Fernverkehr (Flug, Autobahnen, Bundesstraßen) nicht berücksichtigt, da er nicht zum direkten Einflussbereich des Landkreises Freising gehört.

1 90% elektrischer Verkehr

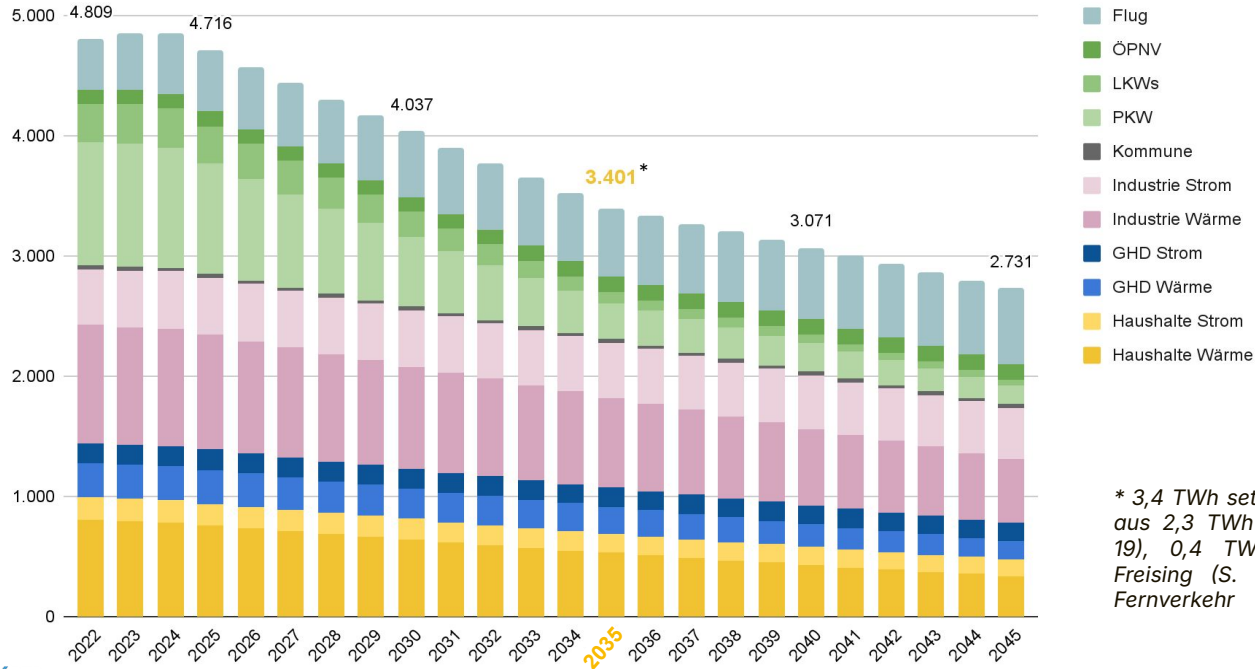
Quellen: Landratsamt Freising, Bundesministerium für Wirtschaft und



Reduktion des Energieverbrauchs und vollständige Elektrifizierung

Mit diesen Klimaschutzanstrengungen senken sich die Energieverbräuche auf 3.401 GWh in 2035

Endenergienutzung, in GWh



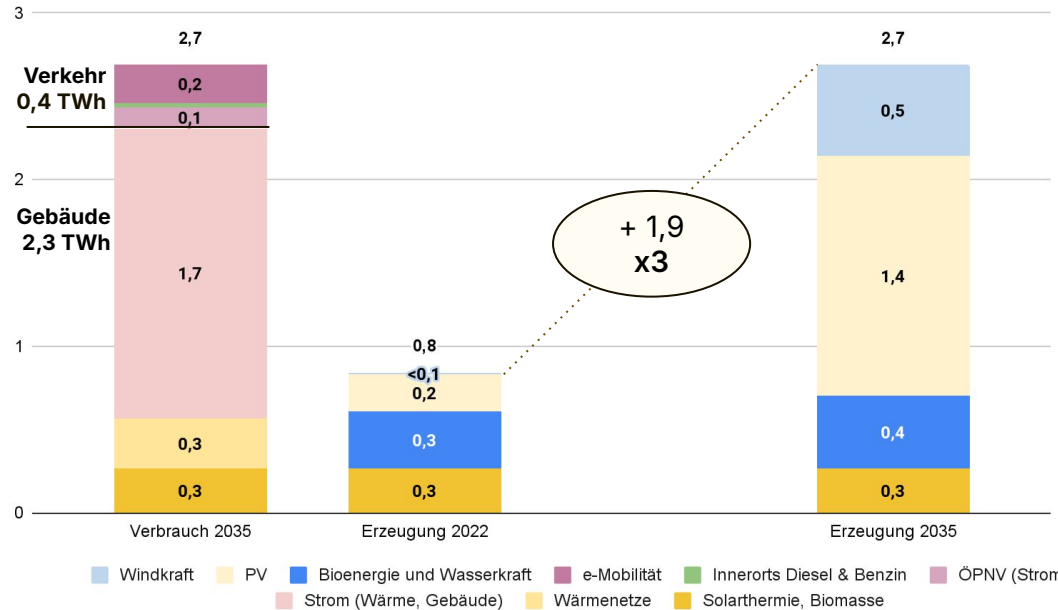


Zur Bedarfsdeckung müssen Erneuerbare Energien um 1,9 TWh ausgebaut werden

- 9** **Ausbau Dach-PV**
um 0,5 TWh, 28% Belegung
- 10** **Ausbau PV Freifläche**
um 0,8 TWh, 533 ha
- 11** **Ausbau Wind**
um 0,5 TWh, ca. 35 Windräder

i
Bei der Verwendung von Wasserstoff oder e-Fuels im Straßenverkehr wären 3x (Wasserstoff) bzw. 6x (e-fuels) so viele Windräder notwendig

Energieverbrauch und -erzeugung, in TWh



Appendix



Um das Ziel der Energiewende bis 2035 zu erreichen, sind 3 Schritte essentiell

