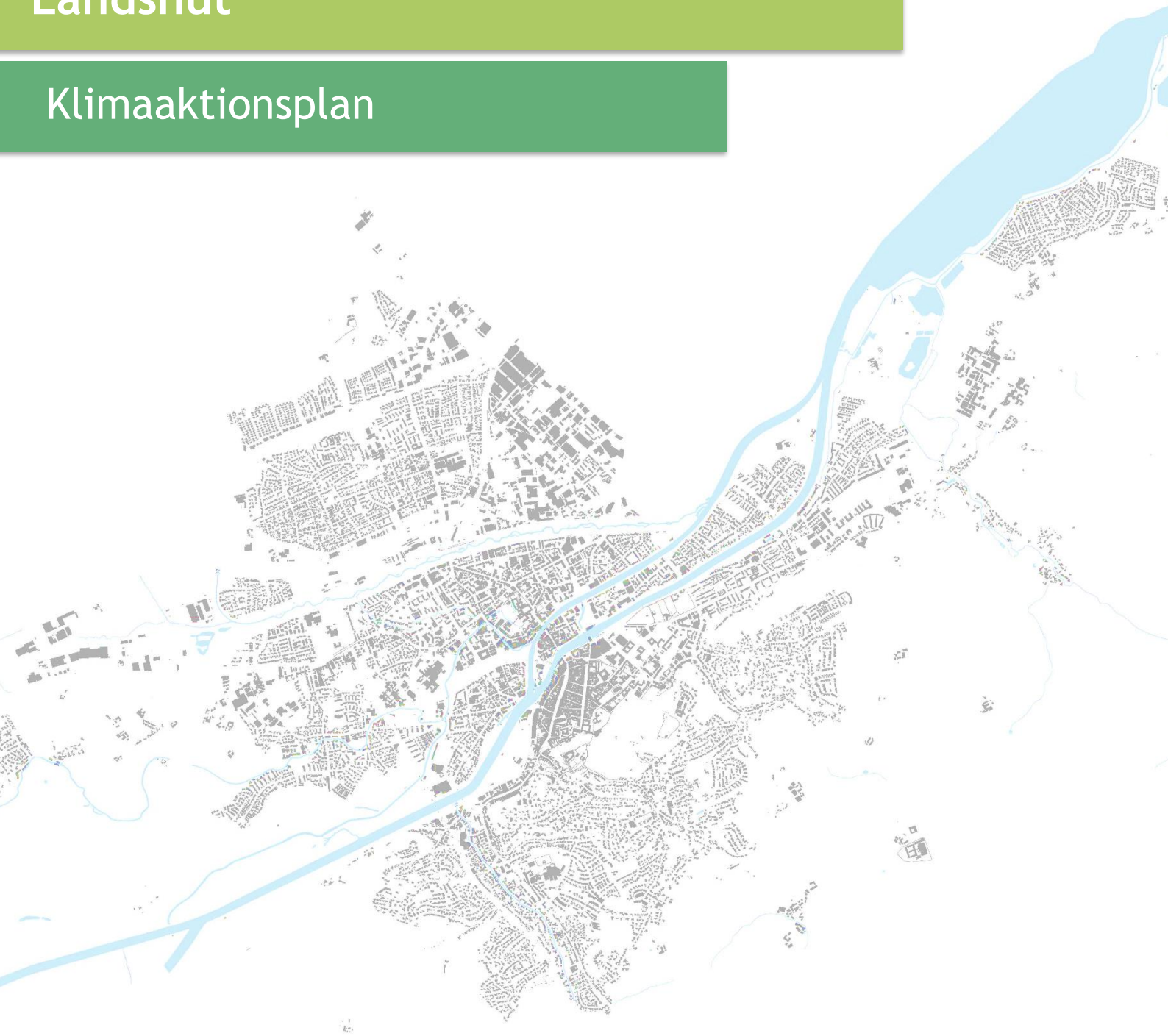


Erstellung eines integrierten Vorreiterkonzepts für die Stadt Landshut

Klimaaktionsplan



Impressum

Im Auftrag von Stadt Landshut
Altstadt 315
84028 Landshut
www.landshut.de
E-Mail: klimaschutz@landshut.de
Telefon: +49 871 - 88-0
Gefördert nach Kommunalrichtlinie, Förderkennzeichen: 67K22385
KSI: Erstellung eines integrierten Vorreiterkonzepts für die Stadt Landshut
(Klimaaktionsplan)



Erstellt durch: Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH
Eduard-Rüber-Str. 7
83022 Rosenheim
www.inev.de
Telefon: +49 8031 271 680
E-Mail: info@inev.de

Handelsregister: HRB 25937
Registergericht: AG Traunstein
Vertreten durch:
Prof. Dr. Dominikus Bückler, Ludger Bottermann

Ersteller: Patricia Pöllmann
Projektmanagerin Energie- und Klimaschutzberatung
Beeke Hinrichsen
Technische Mitarbeiterin

Version: V 1.0

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Motivation	6
2. Definition Klimaneutralität	8
2.1 Nicht emissionsbedingte Effekte.....	9
2.2 Emissionsbedingte Effekte	12
3. Bilanzierungsmethodik	17
3.1 Territoriale und zeitliche Systemgrenzen	17
3.2 Umgang mit nicht emissionsbedingten Effekten.....	18
3.3 Umgang mit emissionsbedingten Effekten	20
4. Ergebnisse der Bilanzierung	25
4.1 Übersicht der Ergebnisse.....	25
4.2 Emissionen der Strom- und Wärmeversorgung.....	27
4.3 Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor	32
4.4 Direkte Emissionen der Landwirtschaft.....	33
4.5 Prozessbedingte Emissionen.....	34
4.6 Direkte Emissionen der Abwasserwirtschaft	34
5. Potenziale	36
5.1 Potenziale der erneuerbaren Stromerzeugung	37
5.2 Potenziale der erneuerbaren Wärmeerzeugung	45
5.3 Speicherung von Energie	51
5.4 Potenziale der Stadtverwaltung	52
5.5 Potenziale im Verkehr.....	53
5.6 Treibhausgasemissionen	54
5.7 Zusammenfassung.....	55
6. Beteiligung	57
7. Szenarienentwicklung	59
7.1 Abgrenzung der Szenarienentwicklung	59
7.2 Szenarienentwicklung	60
8. Handlungsstrategien	79
8.1 Konsequente Klimaschutzpolitik.....	79
8.2 Handlungsrahmen der Stadtwerke Landshut.....	83
8.3 Stadtentwicklung: 15-Minuten-Stadt.....	84
8.4 Verstetigung	85

8.5	Controlling	90
8.6	Kommunikation.....	94
9.	Fazit	98
10.	Anhang	103
10.1	Beteiligung	103
10.2	Maßnahmensteckbriefe	114
10.3	Zusatz Szenarienentwicklung	162
10.4	Prozentuale Veränderung der Emissionen	162
10.5	Verbleibende Emissionen im Jahr 2040	163
10.6	Klimaschutz Vorreiterszenario unter Berücksichtigung des Bundesstrommix	163
11.	Literaturverzeichnis	166

Referenzen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einordnung der Effekte auf das Klima	8
Abbildung 2: Eigene Darstellung - Albedo-Effekt verschiedener Oberflächen	9
Abbildung 3: Zusammenhang von Wasserdampf und Erderwärmung nach [8]	10
Abbildung 4: Einfluss von Aerosolen [10].....	11
Abbildung 5: Globale anthropogene THG-Emissionen ab 1850	13
Abbildung 6: Flächenanteile im Stadtgebiet Landshut	19
Abbildung 7: Systemgrenzen zur Ermittlung der direkten Emissionen [14] [15].....	21
Abbildung 8: Übersicht der Emissionsquellen.....	25
Abbildung 9: Treibhausgasemissionen nach Sektoren	27
Abbildung 10: Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereichen.....	27
Abbildung 11: Einspeisung aus erneuerbaren Energieträgern	29
Abbildung 12: Treibhausgasausstoß der Wärmeversorgung nach Energieträgern.....	30
Abbildung 13: Erneuerbare Wärmeversorgung nach Energieträgern	31
Abbildung 14: Verteilung der Emissionen im Verkehr	32
Abbildung 15: Fahrleistung des Personennahverkehrs.....	32
Abbildung 16: Anteile der THG-Emissionen von Viehhaltung und Bodennutzung.....	33
Abbildung 17: Quellen von Emissionen der Viehhaltung	33
Abbildung 18: Quellen von Emissionen der Bodenbewirtschaftung.....	33
Abbildung 19: Potenzialpyramide in Anlehnung an [19]	36
Abbildung 20: Potenzialflächen für Windkraft bei einem verringerten Abstand zu Wohnbebauung	38
Abbildung 21: Potenzialflächen für PV-Freiflächenanlagen inklusive Hochwassergefährdeter Flächen nach HQ 100.....	40
Abbildung 22: Auszug Flächenuntersuchung der Stadtwerke.....	41
Abbildung 23: PV-Aufdachpotenzial im Stadtgebiet Ertrag in kWh/a	43
Abbildung 24: Potenzialflächen PV-Floating.....	44
Abbildung 25: Solarthermiefpotenzial auf Dachflächen im Stadtgebiet	48
Abbildung 26: Einsatzbereiche von Wasserstoff unterschieden hinsichtlich ihrer Effizienz in Relation zu Alternativen.....	49
Abbildung 27: Landshut in der Übersichtsmoorbodenkarte.....	54
Abbildung 28: Ziel- und Referenzszenario für die Stadt Landshut.....	62
Abbildung 29: Verlauf des Emissionsfaktor des Bundesstrommixes nach Projektionsbericht (Mit-Maßnahmen-Szenario) [43]	64

Abbildung 30: Anzahl der Abschalttage im Stromnetz der Stadtwerke Landshut über die letzten drei Jahre, Stand Juli 2024	65
Abbildung 31: Höhe der Abschaltleistung im Stromnetz der Stadtwerke über die letzten drei Jahre, Stand Juli 2024.....	66
Abbildung 32: Prognostizierte Entwicklung des Emissionsfaktors des Bundesstroms gemäß Projektionsberichts sowie des lokalen Strommixes	72
Abbildung 33: Prognostizierte Emissionen der Energieträger Biomasse, Umweltwärme (Wärmepumpe) und Fernwärme gemäß Projektionsbericht [43] in Landshut.....	73
Abbildung 34: Prognostizierte Emissionen Verkehrssektor der weiteren Verkehrsmittel gemäß Projektionsbericht [43] in Landshut.....	74
Abbildung 35: Entwickeltes Klimaschutz Vorreiterszenario für die Stadt Landshut unter Berücksichtigung des lokalen Strommixes	75
Abbildung 36: Verbleibende Emissionen der Stadt Landshut in den verschiedenen Sektoren zum Zieljahr 2034	77
Abbildung 37: Visuelle Darstellung der Priorisierung	81
Abbildung 38: Kategorien der 15-Minuten-Stadt, in Anlehnung an [47]	84
Abbildung 39: Aktuelle Eingliederung des Klimaschutzmanagements in die Stadtverwaltung Landshut	86
Abbildung 40: Empfohlene Anpassung der Organisationstruktur - Klimaschutzteam mit zentralem Koordinator	88
Abbildung 41: Controlling Zyklus in Anlehnung an den Praxisleitfaden kommunaler Klimaschutz, 4. Auflage.....	91
Abbildung 42: Verbleibende Emissionen der Stadt Landshut in den verschiedenen Sektoren zum Zieljahr 2040	163

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht wichtiger Emissionsfaktoren der Energie- und Treibhausgasbilanz [11]	14
Tabelle 2: relevante THG und deren Treibhausgaspotenzial an [12].....	15
Tabelle 3: Zusammenfassung spezifischer Albedowerte	19
Tabelle 4: Absoluter und spezifischer Treibhausgasausstoß je Quelle.....	26
Tabelle 5: Treibhausgasausstoß nach Sektoren und Einwohner.....	28
Tabelle 6: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, sowie gesamt Strombezug. 29	
Tabelle 7: Wärmeverbrauch nach Energieträgern	30
Tabelle 8: Treibhausgasausstoß nach landwirtschaftlichen Quellen	34
Tabelle 9: Übersicht der Potenziale	55
Tabelle 10: Treibhausgasminderungsziele für die Erreichung der Zielverläufe ausgehend von 2024	63

Tabelle 11: Effizienzmaßnahmen mit Minderungspotenzial für den Strom- und Wärmebereich.....	68
Tabelle 12: Effizienzmaßnahmen mit Erhöhungspotenzial für den Strombereich.....	69
Tabelle 13: Endenergiebedarf Wärme im Bilanzjahr, fossiler Anteil, Gesamtemissionen und spezifischer Emissionsfaktor je Sektor	70
Tabelle 14: Endenergiebedarf im Bilanzjahr, fossiler Anteil, Gesamtemissionen und spezifischer Emissionsfaktor Motorisierter Individualverkehr	70
Tabelle 15: Substitutionsmaßnahmen mit Minderungspotenzial für den Strom- und Wärmebereich sowie den Verkehrssektor	71
Tabelle 16: Restemissionen gewählter Wegmarken je Sektor der Stadt Landshut.....	75
Tabelle 17: Bewertungsmatrix mit Beispielen.....	81
Tabelle 18: mögliche Grenzen für Indikatorwerte	82
Tabelle 19: Beispiel zum Maßnahmenmonitoring	93
Tabelle 20: Zusammenfassung der Emissionen im Bilanzjahr, Einsparmöglichkeiten der Maßnahmen sowie Gegenüberstellung der verbleibenden Emissionen.....	100
Tabelle 21: Prozentuale Veränderung Emissionen	162
Tabelle 22: Verbleibende Emissionen in Vorreiterszenario nach Bundesstrommix.....	165

1. Einleitung und Motivation

Der Umweltsenat der Stadt Landshut beschloss im April 2021 die Beauftragung eines Büros zur Erstellung eines Klimaaktionsplans, dessen Maßnahmen es Landshut ermöglichen binnen zehn Jahren nach Veröffentlichung klimaneutral zu werden. Der Zeithorizont von 10 Jahren wird prioritär betrachtet; als alternatives Szenario wird die Erreichung der Klimaneutralität bis 2040 untersucht.

Die Bilanzierung der Klimaneutralität erfordert eine kritische Auseinandersetzung mit allen Effekten auf das Klima. Im ersten Teil des Berichts werden diese Effekte erläutert und Stellung dazu genommen, welche Effekte sinnvoll für die Bilanzierung der Stadt Landshut berücksichtigt werden können. Danach werden die Ergebnisse der Ist-Analyse vorgestellt. Zu Beginn der Potenzialanalyse

werden bestehende Untersuchungen eingeordnet und im weiteren Verlauf weitere beziehungsweise aktualisierte Potenziale vorgestellt.

Die Szenarientwicklung zeigt auf, welche Reduktionen, Aufwände und Rahmenbedingungen notwendig sind, um die Klimaneutralität zu erreichen. Darauf folgend wird aufgezeigt, welche Reduktionen durch die konsequente Umsetzung von Maßnahmen erreicht werden können.

Aus den Ergebnissen werden grundlegende Handlungsstrategien für die Stadt Landshut dargelegt, die zu verfolgen sind, um die Klimaneutralität zu erreichen. In der weiteren Ausführung wird das empfohlene Verstetigungsmodell und das Controlling beschrieben. Die erarbeiteten Maßnahmen folgen zum Ende des Konzepts.

2 DEFINITION KLIMANEUTRALITÄT

2. Definition Klimaneutralität	8
2.1 Nicht emissionsbedingte Effekte.....	9
2.2 Emissionsbedingte Effekte	12
2.2.1 Treibhausgase	13
2.2.2 CO ₂ -Äquivalente	14

2. Definition Klimaneutralität

Klimaneutralität bedeutet, dass sämtliche menschliche Aktivitäten keinen negativen Einfluss auf das Klima haben. [1]

Die Bewertung der Klimaneutralität erfordert eine umfangreiche Erfassung verschiedener Faktoren, dazu gehören emissionsbedingte Effekte, welche in energiebedingt und nicht energiebedingt unterschieden werden, und nicht emissionsbedingte Effekte.

Im Folgenden werden grundlegende Informationen im Zusammenhang mit der

Klimaneutralität erläutert und Begrifflichkeiten erklärt.

Wichtige Fragen sind hierbei:

- Was sind nicht emissionsbedingte Effekte
- Was sind emissionsbedingte Effekte?
- Was sind Treibhausgase?
- Was sind CO₂-Äquivalente?

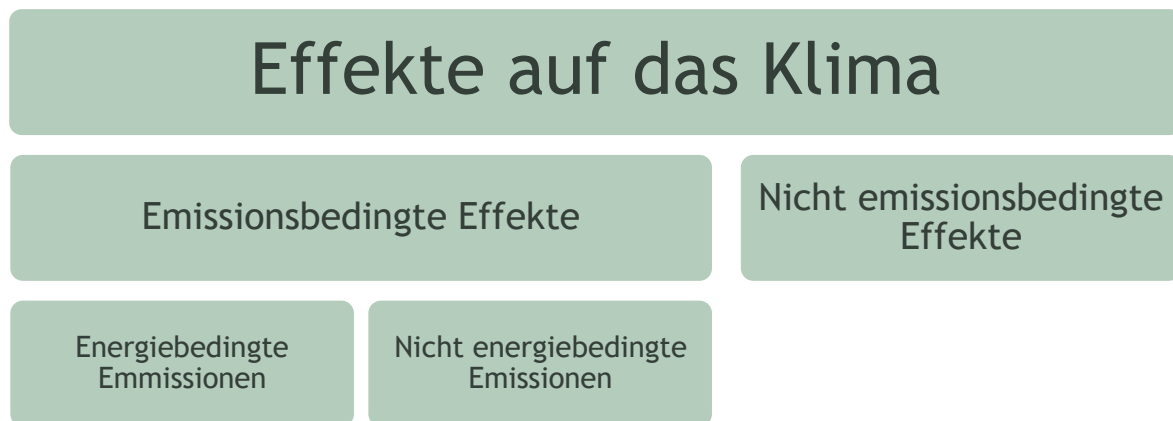


Abbildung 1: Einordnung der Effekte auf das Klima

2.1 Nicht emissionsbedingte Effekte

Nicht emissionsbedingte Effekte umfassen Auswirkungen auf das Klima, die nicht auf die Emission von Gasen oder Schadstoffen

zurückzuführen sind. Nachfolgend werden einige dieser Effekte genauer erläutert.

Albedoeffekt

Der Albedoeffekt gibt die Reflexionsfähigkeit einer Oberfläche oder eines Materials in Bezug auf die Sonneneinstrahlung an und wird auf einer Skala von 0 bis 1 gemessen, wobei die Zahl 1 eine 100%ige Reflexion darstellt. Die höhere Reflexionsfähigkeit von hellen Flächen führt somit zu einer geringeren Erwärmung der Oberfläche, während dunklere Flächen weniger Strahlung reflektieren und sich daher stärker aufheizen.

Ein eindrückliches Beispiel des Albedoeffekts ist im Sommer erlebbar: asphaltierte Flächen mit einem Albedowert in Höhe von 0,0 bis 0,15 [2] absorbieren die hohe Sonneneinstrahlung und geben deutlich spürbare Wärme ab, helle Schotterflächen oder Grünanlagen (Albedo von 0,2-0,4) [2] hingegen absorbieren nur wenig von der Sonneneinstrahlung, wodurch diese Umgebung im Sommer als

angenehmer empfunden wird. Die Auswirkung des Albedoeffekts auf die Erderwärmung ist zudem sehr stark von der Sonneneinstrahlung und dem Einstrahlwinkel der Sonne abhängig und somit im Laufe eines Tages sowie im Jahresverlauf großen Schwankungen unterlegen. Weiter haben atmosphärische Bedingungen, Aerosole und Veränderungen durch Landnutzung einen Einfluss auf den Albedoeffekt. Die Ermittlung des Albedowertes von Materialien und Oberflächen kann aus diesem Grund nicht standardmäßig erfolgen.

Eine Verbesserung des Albedowertes kann durch das Vorhandensein von hellen Oberflächen erreicht werden, da diese lediglich einen geringen Teil der Sonneneinstrahlung absorbieren. [3]

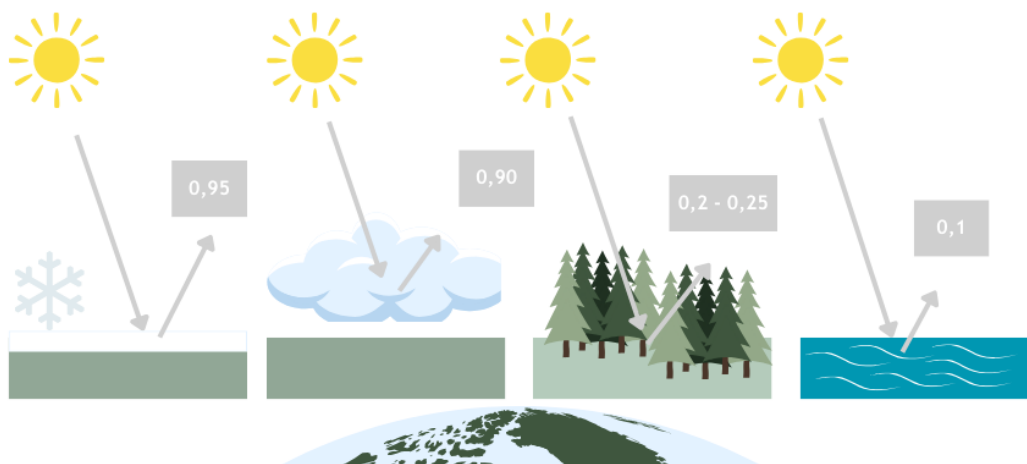


Abbildung 2: Eigene Darstellung - Albedo-Effekt verschiedener Oberflächen

Ozonschicht

Die Ozonschicht reflektiert einfallende Sonneneinstrahlung in der Stratosphäre und verhindert dadurch eine erhöhte Wärmeeinwirkung auf die Erdatmosphäre. Wird diese Schicht durch Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCW) beschädigt, erhöht sich die Sonneneinstrahlung auf der Erde, was zur Erderwärmung beiträgt, [4].

Schon in den 1990er Jahren wurden Regelungen für den Umgang mit FCKW-Gasen aufgrund ihres hohen Ozonabbau-potenzials auf nationaler und inter-nationaler Ebene getroffen. [5]

Effekte durch atmosphärischen Wasserdampf

Wasserdampf ist ein natürliches Treibhausgas. Er gelangt über die Verdunstung von Wasser in die Atmosphäre und wird durch den Vorgang der Kondensation in Wolken zu Niederschlag verwandelt. Durch die Erderwärmung verflüssigt sich mehr Wasser, beispielsweise durch Abschmelzen der Polen, so entsteht mehr Wasserdampf, die daraus resultierenden Wolken-

bildungen und Niederschläge verstärken den Treibhauseffekt. Der atmosphärische Wasserdampf wirkt sich auf den Klima-wandel aus, ist aber nicht ursächlich für diesen. [6, 7].

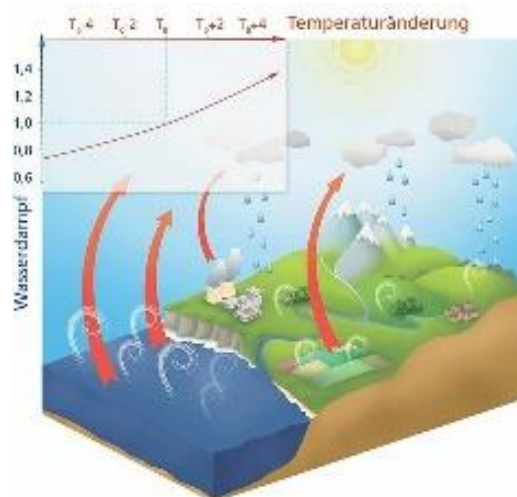


Abbildung 3: Zusammenhang von Wasserdampf und Erderwärmung nach [8]

Effekte durch Aerosole

Aerosole sind winzige Partikel, die durch verschiedene Quellen wie Abgase, Ruß oder Abrieb in die Atmosphäre gelangen. Sie bilden eine reflektierende Schicht in der Stratosphäre, die die Sonneneinstrahlung auf die Erde reduziert und zu verstärkter Wolkenbildung führt. Kurzfristig haben Aerosole einen kühlenden Effekt auf das

Klima [9], sie sind jedoch gesundheitsschädlich und tragen zur Entstehung vieler Atemwegserkrankungen bei. Darüber hinaus haben Aerosole weitere negative Auswirkungen auf die Umwelt, da sie in der Regel mit Verschmutzung einhergehen, wie zum Beispiel durch Autoabgase, Ruß und gebildeter Smog.

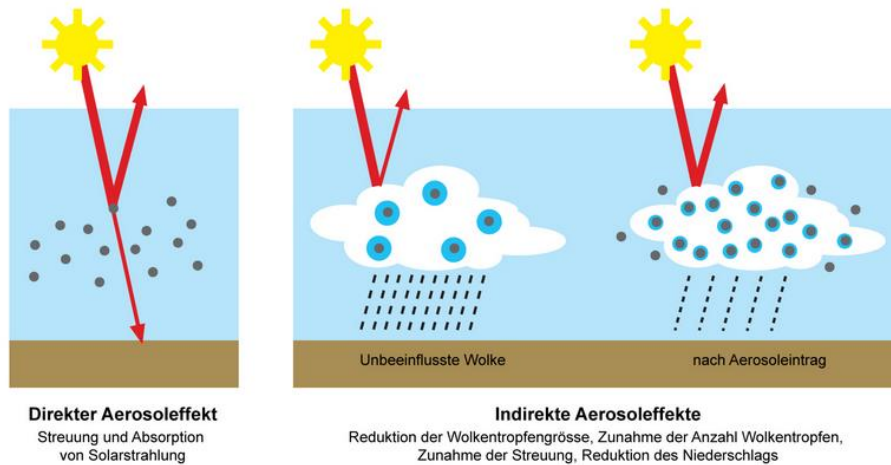


Abbildung 4: Einfluss von Aerosolen [10]

2.2 Emissionsbedingte Effekte

Im Gegensatz zu den nicht emissionsbedingten Effekten sind die emissionsbedingten Effekte auf Gase oder Schadstoffe zurückzuführen. Das bedeutet, dass anthropogen freigesetzte Treibhausgase

wie Kohlendioxid (CO₂), Methan, Stickoxide und andere Gase direkt zur Erderwärmung beitragen.

Energiebedingte Emissionen

Energiebedingte Emissionen entstehen durch die Verbrennung fossiler Energieträger und fallen in Sektoren Private Haushalte, Verkehr, Industrie sowie Gewerbe, Handel & Dienstleistungen an. Beispielsweise durch die Verbrennung von Heizöl in Kesseln, Erdgas in Kraftwerken sowie Diesel und Benzin in Motoren. Über

sogenannte Emissionsfaktoren kann ermittelt werden, wie viele Treibhausgase durch die Verbrennung bestimmter Energieträger in die Atmosphäre abgegeben werden. Emissionsfaktoren werden in der Einheit tCO₂eq/MWh angegeben.

Nicht energiebedingte Emissionen

Als nicht energiebedingte Emissionen werden Emissionen bezeichnet, die nicht bei der Verbrennung von fossilen Energieträgern entstehen, sondern in industriellen Prozessen, in der Abfall- und Abwasserwirtschaft sowie in der Landwirtschaft freigesetzt werden.

Beispiele hierfür sind die Bearbeitung und Düngung von Ackerflächen sowie das Herauslösen von Kohlenstoff aus Kalksandstein für die Zementgewinnung.

2.2.1 Treibhausgase

Die Bewertung der emissionsbedingten Effekten erfolgt anhand der Ermittlung von Treibhausgasemissionen. Im Folgenden werden die unterschiedlichen Treibhausgase (THG) kurz erläutert.

Gegenwärtig hat die THG-Konzentration in der Atmosphäre einen Höchststand

erreicht. Seit dem Beginn der Industrialisierung zeigt sich eine kontinuierliche Zunahme der Menge anthropogener Treibhausgasemissionen, wie in Abbildung 5 ersichtlich.

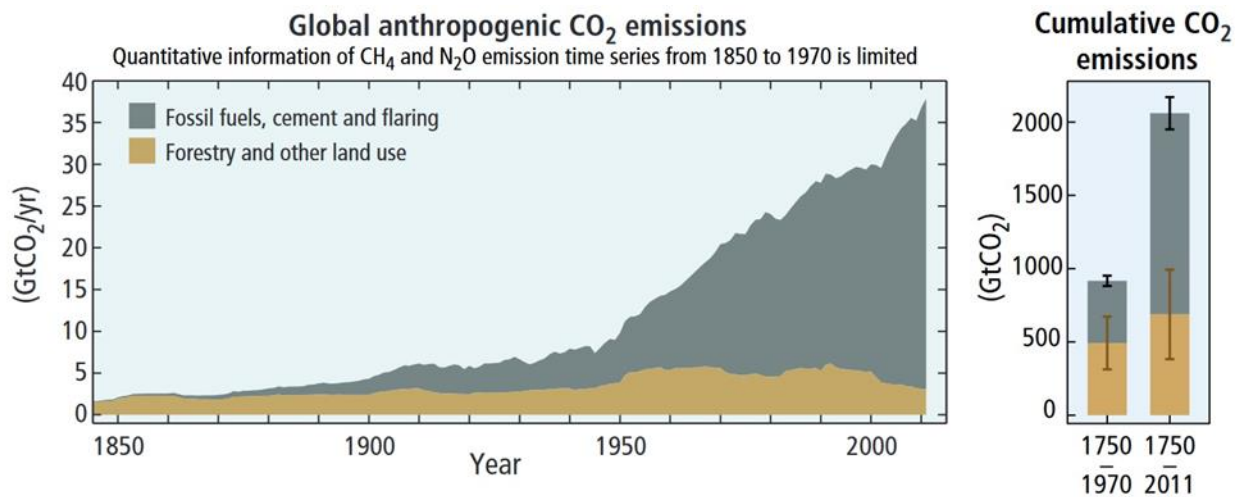


Abbildung 5: Globale anthropogene THG-Emissionen ab 1850

Das Wachstum der Wirtschaft und der Bevölkerung, in Verbindung mit einer intensivierten Nutzung fossiler Brennstoffe, zählt zu den entscheidenden Faktoren für den Anstieg von Treibhausgasemissionen. Die durch diese Emissionen freigesetzten Treibhausgase beschleunigen die Erderwärmung und tragen zu langfristigen Veränderungen im Klimasystem bei, deren Auswirkungen mit hoher Wahrscheinlichkeit schwerwiegende Konsequenzen für Mensch und Umwelt nach sich ziehen werden. Gemäß dem Kyoto-Protokoll, welches im Green House Gas Protocol referenziert wird, sind für die

Erstellung einer THG-Bilanz sechs Gase von Bedeutung:

- Kohlendioxid (CO₂)
- Methan (CH₄)
- Distickstoffoxid (N₂O)
- Halogenierte Fluorkohlenwasserstoffe
- (H-FKW/HFC)
- Perfluorierte Kohlenwasserstoffe

Seit 2015 zählt auch das Gas Stickstofftrifluorid (NF₃) zu den relevanten Treibhausgasen. Zur vollständigen Bilanzierung müssen die Mengen und Quellen der genannten Treibhausgase identifiziert und dokumentiert werden.

2.2.2 CO₂-Äquivalente

Um den IST-Zustand der Emissionen aussagekräftig darzustellen, ist es entscheidend, die relevanten Treibhausgase in einer vergleichbaren und bewertbaren Form zu präsentieren. Dies wird durch die Normierung des jeweiligen Treibhauspotenzials (THP) oder Global Warming Potentials (GWP) aller Treibhausgasemissionen auf Basis von CO₂ erreicht. Das THP gibt an, wie stark ein Gas im Vergleich zu CO₂ zur Erwärmung der Atmosphäre beiträgt. Für eine konsistente Bewertung werden hierfür die Emissionen der Treibhausgase in CO₂-Äquivalente (CO₂eq) umgerechnet und in Tabelle 1 dargestellt.

Das CO₂eq eines betrachteten Gases beschreibt dessen THP über einen definierten Zeitraum im Vergleich zu CO₂. Bei den Treibhausgasen H-FKW / HFC und FKW / PFC werden mehrere Gase mit unterschied-

lichen THP zusammengefasst (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2 zeigt die THP-Werte über einen definierten Zeitraum von hundert Jahren. Dieser Zeitraum wird für die Quantifizierung der THG-Emissionen verwendet. Neben dem THP der unterschiedlichen Gase sind Emissionsfaktoren zu berücksichtigen. Sie ermöglichen die Berechnung des Treibhausgasausstoßes aus der Verbrennung unterschiedlicher Stoffe in die Einheit „tCO₂eq“. Diese Einheit stellt die Vergleichbarkeit und Transparenz sicher.

Die Umrechnung der Treibhausgase in CO₂eq ermöglicht eine standardisierte Vergleichbarkeit der Klimawirkung verschiedener Treibhausgase und bildet die Grundlage für eine präzise und einheitliche Bewertung der Emissionen im Kontext des Klimawandels.

Tabelle 1: Übersicht wichtiger Emissionsfaktoren der Energie- und Treibhausgasbilanz [11]

Energieträger	Emissionsfaktoren Endenergie in tCO ₂ -eq/MWh
Erdgas	0,247
Heizöl	0,318
Biomasse	0,025
Solarthermie	0,024
Strom (Bundesstrommix)	0,473
Energieträger	Emissionsfaktoren für Erzeugung Bereich Wärme in tCO ₂ -eq/MWh
Erdgas	0,233
Heizöl	0,311
Biomasse	0,022
Energieträger	Emissionsfaktor für Erzeugung Bereich Strom in tCO ₂ -eq/MWh
Windenergie	0,010
Wasserkraft	0,003
PV-Anlagen	0,040

Tabelle 2: relevante THG und deren Treibhausgaspotenzial an [12]

Treibhausgas	Chemische Formel	Treibhauspotenzial nach 100 Jahren
Kohlenstoffdioxid	CO ₂	1
Methan	CH ₄	28
Lachgas	N ₂ O	30
Fluorkohlenwasserstoffe	H-FKW / HFC	1 - 12.400
Perfluorkohlenwasserstoffe	FKW / PFC	6.630 - 10.300
Schwefelhexafluorid	SF ₆	23.500
Stickstofftrifluorid	NF ₃	16.100

3 BILANZIERUNGSMETHODIK

3. Bilanzierungsmethodik	17
3.1 Territoriale und zeitliche Systemgrenzen	17
3.2 Umgang mit nicht emissionsbedingten Effekten.....	18
3.3 Umgang mit emissionsbedingten Effekten	20
3.3.1 Umgang mit energiebedingten Emissionen	20
3.3.2 Umgang mit nicht energiebedingten Emissionen	21
Umgang mit direkten Emissionen der Kläranlage	21
Umgang mit nicht energiebedingten Emissionen der Landwirtschaft	22
Umgang mit prozessbedingten Emissionen.....	22

3. Bilanzierungsmethodik

Für die Bilanzierung der Klimaneutralität der Stadt Landshut wird definiert, welche der vorgestellten Effekte berücksichtigt werden und wie die Bilanzierung durchgeführt wird. Die gesamte Bilanzierung umfasst energiebedingte Emissionen, welche nach dem Bilanzierungsstandard Kommunal (BISKO) erhoben und bilanziert werden. Zusätzlich werden nicht energiebedingte Emissionen berücksichtigt, zum Beispiel direkte Emissionen der Landwirtschaft, Emissionen aus industriellen Prozessen. Für die vollständige Betrachtung der Klimaneutralität wird auch die Bilanzierung von nicht emissionsbedingten Effekten geprüft.

Dabei werden die fünf folgenden Kriterien berücksichtigt:

- **Relevanz**
Die Bilanzierung der ausgestoßenen THG-Emissionen ist nach den gesetzten Grenzen der zu betrachtenden Stadt

durchzuführen und realitätsgetreu abzubilden.

- **Vollständigkeit**
Alle gekennzeichneten Aktivitäten und Quellen mit THG-Ausstoß müssen bilanziert werden.
- **Konsistenz**
Ein Vergleich der ausgestoßenen Emissionen über einen längeren Zeitraum ist zu gewährleisten. Änderungen bei Daten, Systemgrenzen, Methode oder sonstigen wichtigen Faktoren sind transparent zu dokumentieren.
- **Genauigkeit**
Abweichungen und Unsicherheiten sollen möglichst gering sein. Die Entscheidungen sollen auf Basis akkurater und nachvollziehbarer Daten getroffen werden.
- **Transparenz**
Die Beantwortung relevanter Frage- und Problemstellungen ist offen und sachlich. Getroffene Annahmen, angewendete Methoden und genutzte Datenquellen sind nachvollziehbar zu dokumentieren.

3.1 Territoriale und zeitliche Systemgrenzen

Für die Bewertung der Klimaneutralität werden Systemgrenzen definiert, um das Vorgehen transparent darzustellen. Bisher gibt es für die Bewertung der Klimaneutralität auf kommunaler Ebene keinen Standard, wie beispielsweise für die Erstellung von Energie- und Treibhausgasbilanzen (BISKO). Die Beschreibung des Vorgehens ermöglicht es der Stadt Landshut den Klimaaktionsplan fortzuschreiben. Neben der Festlegung der Systemgrenzen wird diskutiert, welche

Effekte auf das Klima für die Bewertung berücksichtigt werden.

Als territoriale Grenze wird das Stadtgebiet Landshut festgelegt. Damit wird sich an BISKO orientiert. Die zeitliche Eingrenzung ist das Kalenderjahr 2021. Es werden also nur die ausgestoßenen THG-Emissionen und weitere Auswirkungen auf die Klimaneutralität untersucht, welche auf dem Stadtgebiet Landshut im Jahr 2021 angefallen sind.

3.2 Umgang mit nicht emissionsbedingten Effekten

Ozon, Wasserdampf und Aerosole

Die Ozonschicht, Aerosole und atmosphärischer Wasserdampf spielen eine wichtige Rolle beim globalen Klimawandel. Jedoch lassen sie sich nicht als „Säule“ auf ein bestimmtes Territorium begrenzen, wie es die territoriale Systemgrenze vorsehen würde. Diese Effekte können nur in komplexen Klimamodellen sinnvoll

berücksichtigt werden. Aus diesem Grund werden sie in dieser Bilanzierung nicht betrachtet. Maßgeblich für die positive Beeinflussung des Klimageschehens ist die Reduzierung von energiebedingten Emissionen, weshalb der Fokus der folgenden Bilanzierung auf diesen Emissionen liegt.

Albedo

Die Ermittlung des Albedowertes von Oberflächen oder Materialien ist mit Hilfe eines Albedometers möglich. Diese Messung ist aufwendig und für die Ermittlung eines Albedowertes, bezogen auf ein ganzes Stadtgebiet, nicht zielführend.

Für eine Abschätzung der Auswirkung des Albedoeffekts innerhalb des Stadtgebiets Landshut wurden Literaturwerte verschiedener Oberflächen herangezogen. Daraus lassen sich durchschnittliche Albedowerte für Dachhuten (hell, dunkel, rot), Verkehrsflächen (Asphalt), landwirtschaftliche Flächen, Gewässer, Wiesen und Wald ablesen.

Die Flächenanteile für Gewässer, Landwirtschaft, Wald, rote Dachhuten, dunkle Dachhuten, Asphaltflächen und helle Dachhuten wurden über Farberkennung aus Orthophotos [13] prozentual ermittelt. Jeder dieser Flächenanteile wurde ein durchschnittlicher Albedowert, beispielsweise ein durchschnittlicher Albedowert für Verkehrsflächen, zugeordnet. Die angesetzten Werte je Oberflächenart sind in Tabelle 3 dargestellt.

Abbildung 6 zeigt die Oberflächenanteile im Stadtgebiet Landshut. Die Auswertung zeigt einen hohen Anteil an Grünflächen.

Aus den Ergebnissen wurde ein durchschnittlicher Albedowert von 0,26 für das Stadtgebiet Landshut ermittelt. Andere Effekte, wie atmosphärische Bedingungen, Aerosole und Veränderungen durch Landnutzung, können aufgrund der territorialen Begrenzung nicht weiter berücksichtigt werden. Daher ist eine abschließende Bewertung des Albedoeffekts nicht möglich.

Die Auswirkungen des Albedowerts können damit nicht weiter spezifiziert werden oder eine Vergleichbarkeit zu anderen Größen hergestellt werden. Zudem weist der Albedowert kein realistisch umsetzbares Potenzial auf. Um die Reflexion zu erhöhen, müssten die Oberflächen in Landshut aufgehellt werden, was deutliche Einschnitte in das Stadtbild hätte. Aus diesen Gründen wird der Albedoeffekt nicht weiter in der Bewertung der Klimaneutralität berücksichtigt.

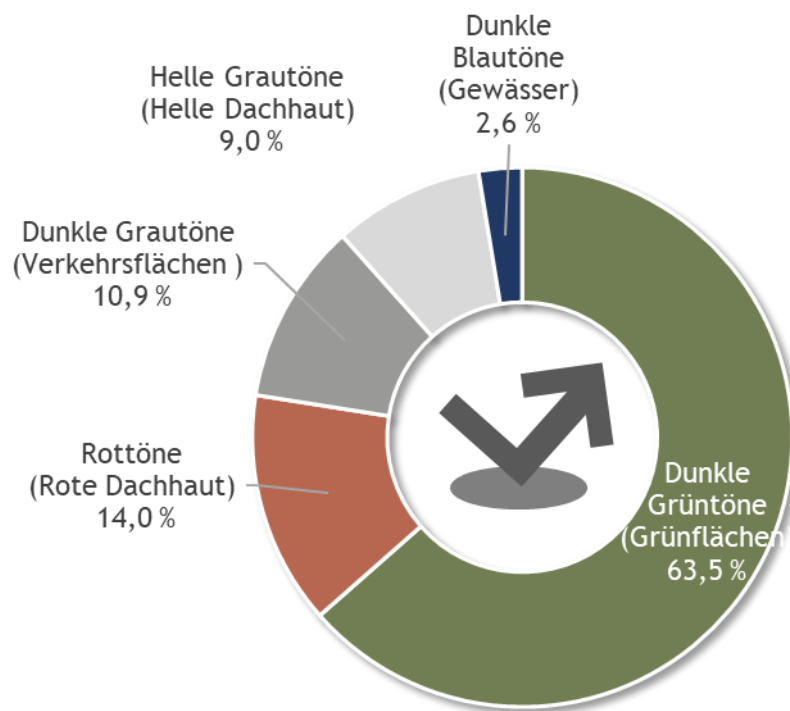


Abbildung 6: Flächenanteile im Stadtgebiet Landshut

Tabelle 3: Zusammenfassung spezifischer Albedowerte

Frabspektrum	Oberflächenart	Gemittelter Albedowert je Farbspektrum
Dunkle Grautöne	Verkehrsflächen, dunkle Dachhaut	0,10
Rottöne	Rote Dachhaut (v.a. Altstadt)	0,22
Dunkle Blautöne	Gewässer	0,07
Grüntöne	Grünflächen, Wiesen, Felder, Parks, Wald	0,25
Helle Grautöne	Helle Dachhaut	0,60

3.3 Umgang mit emissionsbedingten Effekten

Die emissionsbedingten Effekte werden in energiebedingte und nicht energiebedingte Emissionen unterteilt. Die energiebedingten Emissionen werden nach dem Bilanzierungsstandard BSKO erfasst,

während für die Erfassung der nicht energiebedingten Emissionen eigene Ansätze verwendet werden. Dies wird im Abschnitt 3.3.2 erläutert.

3.3.1 Umgang mit energiebedingten Emissionen

Um die energiebedingten Emissionen auf dem Stadtgebiet von Landshut zu erfassen, wurde die Energie- und Treibhausgasbilanz nach BSKO erstellt, diese folgt der gewählten territorialen und zeitlichen Grenze. Die Bilanzierungsmethodik wurde vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) erarbeitet und ist als deutschlandweiter Standard für die Erstellung von kommunalen Energie- und Treibhausgasbilanzen etabliert. Der „Klimaschutz-Planer“ des Klima-Bündnisses fasst die BSKO-Methodik in eine webbasierte Software. Mithilfe dieser Methodik können die Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen in folgende Sektoren erfasst werden:

- **Kommunale Einrichtungen**
- **Private Haushalte**
- **Gewerbe, Handel und Dienstleistungen**
- **Industrie**
- **Verkehr**

Durch die Verrechnung der Endenergieverbräuche mit den entsprechenden Emissionsfaktoren der Energieträger werden die Treibhausgasemissionen pro Jahr in Tonnen CO₂-Äquivalenten (tCO₂-eq) ausgewiesen. Dabei werden auch die Vorketten der Energieträger berücksichtigt [11]. Eine Übersicht über die wesentlichen Emissionsfaktoren ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Abhängig von der Datenquelle wird im Klimaschutz-Planer eine Datengüte

zugewiesen. Primärdaten aus Direkt-erhebungen weisen eine hohe Datenqualität auf. Durch deren direkte Erhebung kann die Aussagekraft der Energie- und Treibhausgasbilanz verstärkt werden, da weniger Unsicherheiten das Ergebnis beeinflussen [11]. Sekundärdaten, die auf Vergleichs- oder Hochrechnungen basieren, haben eine geringere Datengüte. Darunter fallen beispielsweise Daten aus Modellen. Die Datengüte der jeweiligen Werte ist im Klimaschutz-Planer gewichtet.

Die wesentlichen Quellen für die Bereitstellung der benötigten Daten sind:

- **Stadt Landshut**
- **Stadtwerke Landshut**
 - **Stromnetz**
 - **Gasnetz**
 - **Fernwärmenetz**
 - **Fahrleistung der Stadtbusse**
- **Bayernwerk (Stromnetz)**
- **Kaminkehrer**
- **Betriebsbefragungen**
- **Landratsamt Landshut (Fahrleistung der Regionalbusse)**

Im Klimaschutz-Planer sind Endenergieverbräuche und Emissionen des Straßen- und des Schienenverkehrs hinterlegt. Diese Daten basieren auf dem Emissionsberechnungsmodell TREMOD (Transport-

Emission Model) des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) [11], mit dem die Verbräuche des Verkehrs kommunenspezifisch abgebildet werden.

Das Institut für nachhaltige Energieversorgung hat auf Basis der Systematik des Klimaschutz-Planers passgenaue Datenerhebungsbögen entwickelt. Zu Beginn des Projektes wurden über die Klimaschutzmanagerin der Stadt die Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner für die entsprechenden Datenquellen abgefragt und anschließend kontaktiert.

Die Daten der kommunalen Einrichtungen und der Fahrzeugflotten wurden in Zusammenarbeit mit der Klimaschutzmanagerin ermittelt. Der Strom- und Erdgasverbrauch der Sektoren wurde über den Netzbetreiber erhoben. Die Verbräuche der leitungsungebundenen Energieträger, wie Heizöl oder Biomasse, wurden über Kaminkehrerdaten erhoben.

Da für die Bilanz der Stadt Landshut alle Datenquellen durch Primärdaten erhoben werden konnten, weist die Bilanz eine hohe Datengüte auf.

3.3.2 Umgang mit nicht energiebedingten Emissionen

Umgang mit direkten Emissionen der Kläranlage

Die indirekten Emissionen einer Kläranlage, die den Strom- und Wärmeverbrauch umfassen, sind bereits in der Bilanzierung nach dem BSKO enthalten. Während des Klärprozesses entstehen zusätzliche Treibhausgase, welche als direkte

Emissionen erfasst werden und somit zu den nicht energiebedingten Emissionen zählen. Das Schaubild stellt den Klärprozess dar, aus dem deutlich wird, dass direkt von den Klärbecken Emissionen an die Umwelt abgegeben werden.

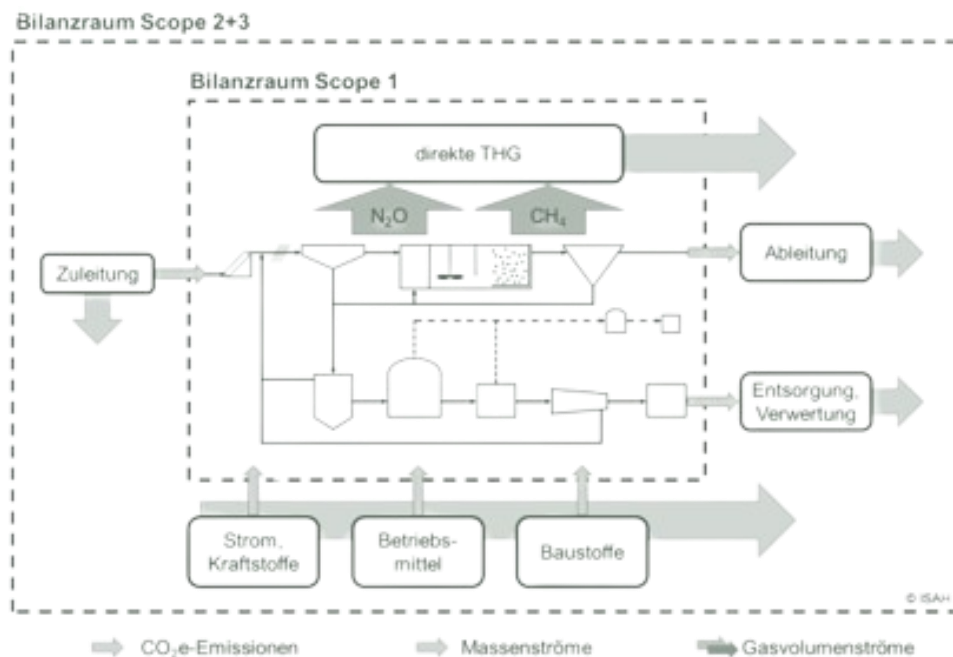


Abbildung 7: Systemgrenzen zur Ermittlung der direkten Emissionen [14] [15]

Die Bilanzierung der direkten Emissionen erfolgt gemäß den Richtlinien der DWA-M 230-1, sowie 230-2 und beruht auf einer

Näherung, da für den betrachteten Zeitraum die benötigten Messungen der direkten Emissionen nicht vorliegen. Die

relevanten Treibhausgase sind Lachgas (N₂O, Stickstoffemission) und Methan (CH₄). CO₂ wird nicht berücksichtigt, da es aus nicht fossilen Quellen entstammt und somit als neutral angesehen wird.

Die direkten Stickstoffemissionen wurden anhand der durchschnittlichen täglichen Differenz zwischen der Stickstoffmenge im Zulauf und im Ablauf der Kläranlage ermittelt. Auf dieser Datengrundlage kann eine Abschätzung der direkten Stickstoffemissionen nach DWA-M 230 erfolgen.

Umgang mit nicht energiebedingten Emissionen der Landwirtschaft

Bei der Treibhausgasbilanzierung der Landwirtschaft werden ausschließlich nicht energiebedingte Emissionen berücksichtigt, da die energiebedingten Emissionen (z.B. Treibstoff- und Wärmeverbrauch) bereits in der Energie- und Treibhausgasbilanz nach BISCO enthalten sind.

Die direkten Emissionen aus der Landwirtschaft werden in die Sektoren Viehhaltung und Bodennutzung aufgeteilt und gemäß den Vorgaben des Nationalen

Umgang mit prozessbedingten Emissionen

Prozessbedingte Emissionen entstehen während bestimmter industrieller Prozesse und sind unvermeidbar. Zu diesen Emissionen gehören nicht energiebedingte Emissionen, die durch den Strom- und Wärmeverbrauch der Industrie verursacht werden. Die energiebedingten Emissionen der Industrie sind in der Energie- und Treibhausgasbilanz nach BISCO berücksichtigt.

Eine besondere Herausforderung bei der Kläranlage Landshut besteht darin, dass externer Klärschlamm angenommen wird, für den keine vollständigen Daten zum Stickstoffeintrag vorliegen. Die direkten Methanemissionen wurden anhand eines Literaturwertes für CH₄-Emissionen pro Einwohnerequivalent und Jahr abgeschätzt [16]. Die direkten Stickstoff- und Methanemissionen wurden anschließend in CO₂-Äquivalente umgerechnet.

Eine genaue Ermittlung der direkten Emissionen ist nur durch dauerhafte Messungen zu möglich.

Treibhausgasinventars (NIR) [17] nach dem Kyoto-Protokoll weiter differenziert. Diese Differenzierung umfasst die Verdauung der Tiere, die Behandlung von Wirtschaftsdüngern, die landwirtschaftliche Bodennutzung, die Kalkung, die Harnstoffanwendungen und die Vergärung von Ernterückständen. Für jede Tierart, Pflanze und Fläche werden im NIR 2020 Emissionswerte festgelegt. Dies ermöglicht eine Berechnung der direkten Emissionen auf Basis der Anzahl der Tiere und der landwirtschaftlichen Fläche.

Ein Beispiel für prozessbedingte Emissionen bietet die Herstellung von Zement, bei der Kohlenstoffdioxid durch die Verbrennung von Kalkstein freigesetzt wird. Die relevanten Industrien und Prozesse wurden gemäß den Definitionen des Umweltbundesamtes (UBA) und des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) zur Abgrenzung der prozessbedingten Emissionen für die Stadt Landshut übernommen [17, 18].

Diese Industrien umfassen die Grundstoffchemie, die Keramikproduktion, die Metallverarbeitung, die Glasproduktion und das Ernährungsgewerbe.

In Landshut werden lediglich Emissionen im Ernährungsgewerbe frei. In der Getränke-

herstellung wird CO₂ verwendet. Nach dem Territorialprinzip ist der direkte Einsatz, dem Stadtgebiet zuzuordnen. Die eingesetzte Menge konnte über Umwelterklärungen abgeschätzt werden.

4 ERGEBNISSE DER BILANZIERUNG

4. Ergebnisse der Bilanzierung	25
4.1 Übersicht der Ergebnisse.....	25
4.2 Emissionen der Strom- und Wärmeversorgung.....	27
4.2.1 Strombezug	29
4.2.2 Wärmeverbrauch	30
4.3 Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor.....	32
4.4 Direkte Emissionen der Landwirtschaft.....	33
4.5 Prozessbedingte Emissionen.....	34
4.6 Direkte Emissionen der Abwasserwirtschaft	34

4. Ergebnisse der Bilanzierung

Nachfolgend wird das Ergebnis der Bilanzierung vorgestellt. Nach der Übersicht der Ergebnisse aus allen Emissionsquellen, werden die einzelnen Ergebnisse detaillierter betrachtet. Im ersten Abschnitt werden die Verbräuche und energiebedingten Treibhausgasemissionen der Bereiche Verkehr, Strom und Wärme dargestellt. Darauf folgen die

4.1 Übersicht der Ergebnisse

Die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen der einzelnen Quellen ist in Abbildung 8 und Tabelle 4 dargestellt. Es ist ersichtlich, dass die größten Anteile des Treibhausgasausstoßes auf die Energieversorgung der stationären Bereiche (Industrie, Haushalte, GHD, kommunale Einrichtungen) und den Verkehr entfallen.

Ergebnisse der direkten landwirtschaftlichen Emissionen und direkten Emissionen aus der Abwasserwirtschaft. Die Darstellungen sind nach Sektoren und Energieträgern gegliedert. Zusätzlich werden die bereits regenerativ erzeugten Energien dargestellt.

Direkte Emissionen aus der Abwasserwirtschaft, Landwirtschaft und industriellen Prozessen spielen mit insgesamt 1,7 % eine deutlich untergeordnete Rolle.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Ergebnisse innerhalb der Emissionsquellen genauer diskutiert. Aufgrund des hohen Einflusses wird die Energieversorgung und der Verkehr noch detaillierter erläutert.

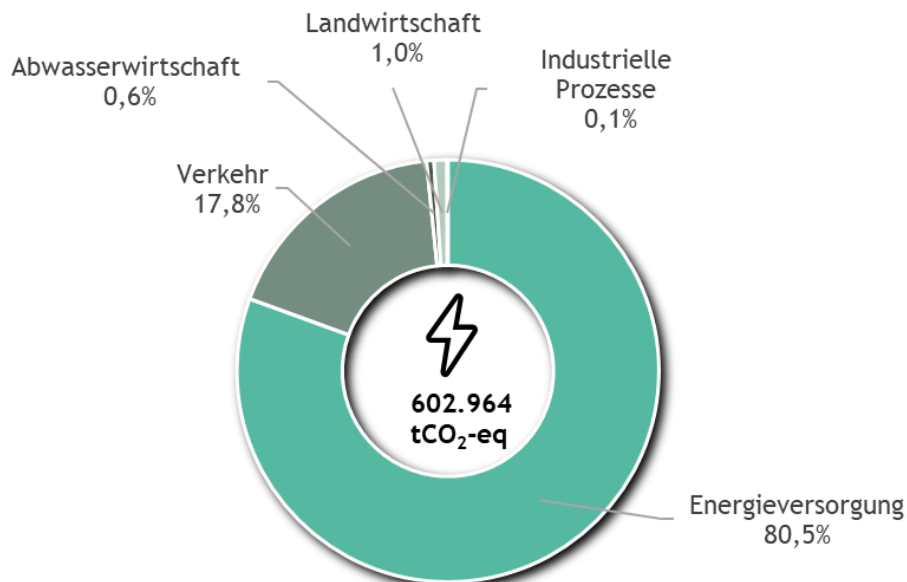


Abbildung 8: Übersicht der Emissionsquellen

Tabelle 4: Absoluter und spezifischer Treibhausgasausstoß je Quelle

Quellen	Treibhausgasausstoß	
	In t CO ₂ -eq	In t CO ₂ -eq/EW
Emissionen aus der Strom- und Wärmeversorgung	486.928 ¹	6,6
Emissionen aus dem Verkehr	106.223	1,5
Emissionen aus Abwasserwirtschaft	3.421	0,05
Emissionen der Landwirtschaft	6.032	0,08
Emissionen aus industriellen Prozessen	360	0,005
Gesamt	602.964	8,27

¹ Bilanzierung des Strombezugs zum Emissionsfaktor des Bundesstrommix
Emissionen Strombezug 169.738 tCO₂-eq, Emissionen Wärmeversorgung: 317.190 tCO₂-eq

4.2 Emissionen der Strom- und Wärmeversorgung

Der Gesamtausstoß der Emissionen aus der Energieversorgung in Landshut beträgt im Jahr 2021 486.928 tCO₂-eq (Bewertung des Strombezugs nach Bundesstrommix); 438.242 tCO₂-eq bei Bilanzierung nach lokalem Strommix. Die Emissionen sind auf einen gesamten Endenergieverbrauch von 1.692.843 MWh/a zurückzuführen.

Abbildung 10 zeigt die Verteilung der Emissionen nach den Anwendungsbereichen Strom und Wärme. Über die Hälfte der Emissionen (65,1 %) sind auf die Wärmeversorgung aller Sektoren zurückzuführen. Auf den Strombezug sind 34,9 %

beziehungsweise 169.738 tCO₂-eq zurückzuführen.

Abbildung 9 zeigt die Verteilung der Treibhausgasemissionen auf die betrachteten Sektoren. Der größte Ausstoß ist der Industrie zuzuordnen (42,8 %). Die privaten Haushalte stellen den zweitgrößten Emittenten mit 176.348 tCO₂-eq/a (36,2 %) dar. Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen folgt mit 15,6 % am Gesamtausstoß. Der geringste Anteil entfällt mit 5,4 % auf die kommunalen Einrichtungen.

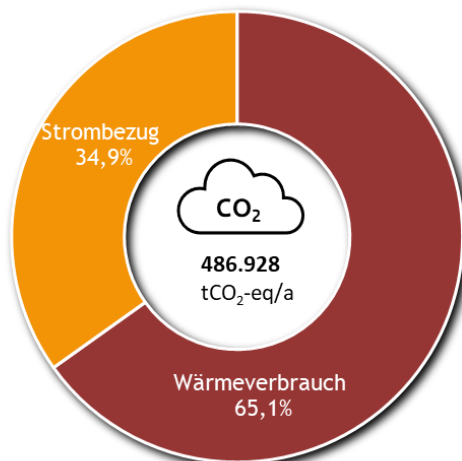


Abbildung 10: Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereichen

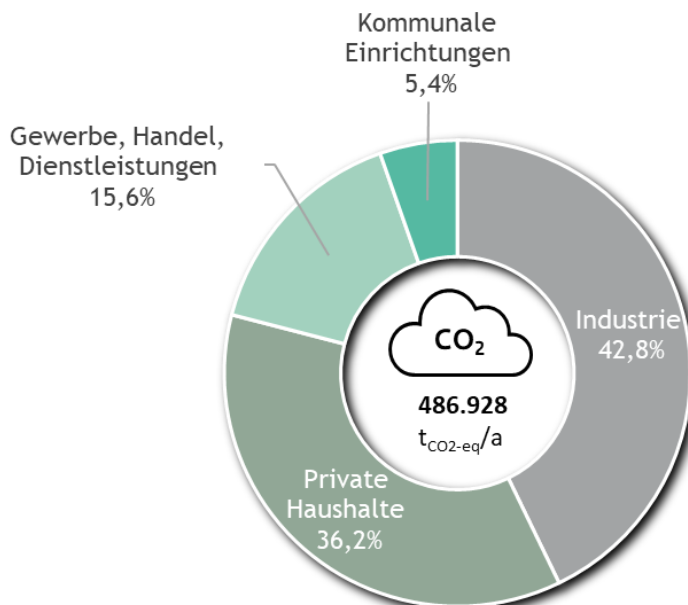


Abbildung 9: Treibhausgasemissionen nach Sektoren

Tabelle 5 beinhaltet sowohl die absoluten Treibhausgasemissionen nach Sektoren als auch die spezifischen Emissionen je Einwohner (EW). Die Tabelle spiegelt die Auswirkungen der Industrie mit 2,9 tCO₂-

eq/EW a wider. Darauf folgen die Endenergieverbräuche der privaten Haushalte mit 2,4 tCO₂-eq /EW a und der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit 1,0 tCO₂-eq/EW a.

Tabelle 5: Treibhausgasausstoß nach Sektoren und Einwohner

Treibhausgasausstoß je Sektor	t CO ₂ -eq/ a	t CO ₂ -eq/EW a
Industrie	208.503	2,9
Private Haushalte	176.348	2,4
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	75.861	1,0
Kommunale Einrichtungen	26.125	0,4
Gesamt	486.928	6,7

4.2.1 Strombezug

Der Strombezug verursacht 169.738 tCO₂-eq im Jahr 2021, was 348.853 MWh entspricht. Die Treibhausgasemissionen wurden mit dem Bundesstrommix bewertet. Der Emissionsfaktor des Bundesstrommix beträgt im Bilanzjahr 0,472 tCO₂-eq/MWh. Gleichzeitig wird Strom aus erneuerbaren Energieträgern eingespeist. So wurden 17,7 % des Strombezugs aus PV-Anlagen eingespeist. Danach folgt die Wasserkraft aus der Isar mit 8,9 % und Strom aus Windkraft mit 1,7 %. Aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

werden aus Biomasse und Biogas insgesamt 2,1 % eingespeist. Damit verbleibt ein Anteil von 69,6 % konventioneller Strombezug. Abbildung 11 veranschaulicht die Verteilung, Tabelle 6 beinhaltet die absoluten Erzeugungswerte.

Aus der Einspeisung aus lokalen erneuerbar betriebenen Anlagen ergibt sich ein lokaler Strommix, der mit einem Emissionsfaktor von 0,347 tCO₂-eq/MWh für das Bilanzjahr 2021 ausgewiesen wird.

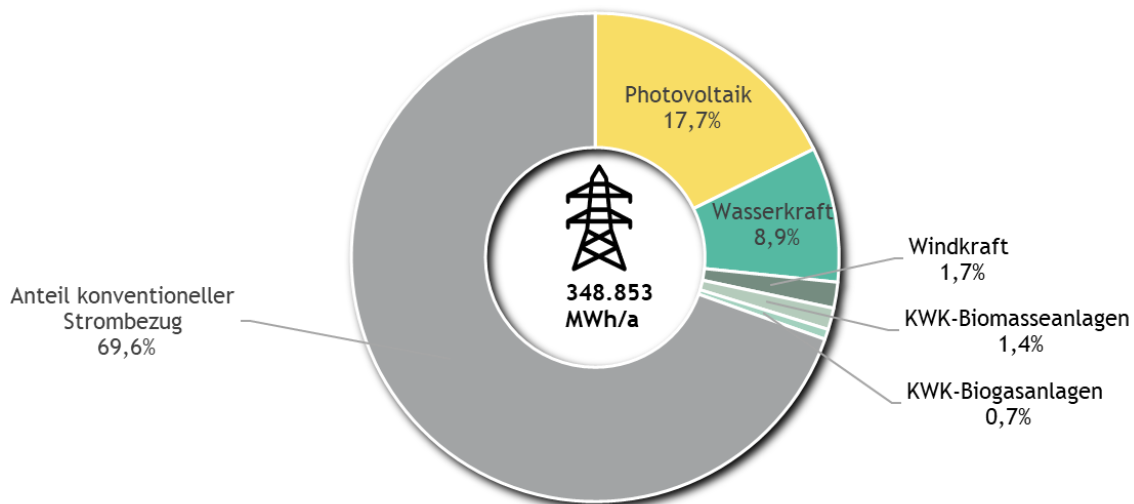


Abbildung 11: Einspeisung aus erneuerbaren Energieträgern

Tabelle 6: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, sowie gesamt Strombezug

Erzeugung je Energieträger	MWh/a
Photovoltaik	61.689
Wasserkraft	31.192
Windkraft	5.998
KWK-Biomasseanlagen	4.983
KWK-Biogasanlagen	2.343
Summe erneuerbarer Erzeugung	106.205
Konventioneller Strombezug	242.648
Gesamter Strombezug	348.853

4.2.2 Wärmeverbrauch

Der Wärmeverbrauch verursacht über die Hälfte der Emissionen im stationären Bereich. Der absolute Treibhausgasausstoß beläuft sich auf 317.190 tCO₂-eq/a, das entspricht einem Heizwärmeverbrauch von 1.338.851 MWh. Abbildung 12 zeigt den Treibhausgasausstoß der Wärmeversorgung nach Energieträgern. Ein Großteil (79,7 %) der Emissionen der Wärmeversorgung ist auf den Erdgasverbrauch zurückzuführen.

Danach folgt mit 17,4 % der Heizölverbrauch. Eine untergeordnete Rolle spielen die Emissionen aus dem Fernwärmenetz in Landshut mit 2,4 %. Unter „Sonstige“ sind Energieträger mit einem Anteil von weniger als einem Prozent am Treibhausgasausstoß der Wärme zusammengefasst.

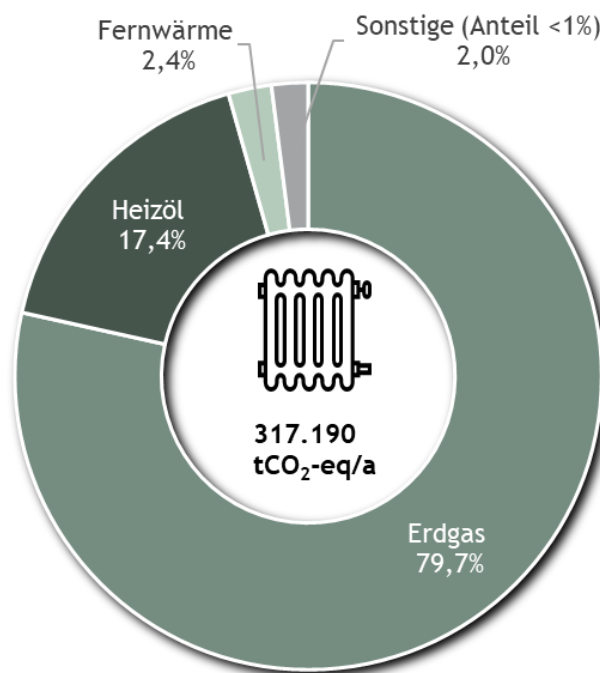


Abbildung 12: Treibhausgasausstoß der Wärmeversorgung nach Energieträgern

Tabelle 7: Wärmeverbrauch nach Energieträgern

Erzeugung je Energieträger	MWh/a
Erdgas	1.023.905
Heizöl	173.671
Fernwärme	60.491
Biomasse	45.218
Umweltwärme	23.278
Flüssiggas	6.559
Nahwärme	5.710
Steinkohle	19
Gesamter Wärmeverbrauch	1.338.851
Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energieträgern	114.227

Der Treibhausgasausstoß von erneuerbaren Energieträgern spielt in der Wärmeerzeugung eine deutlich untergeordnete Rolle. Die Analyse des Wärmeverbrauchs zeigt den Beitrag der erneuerbaren Energien zur Deckung des Wärmebedarfs in Tabelle 7. Insgesamt werden 114.227 MWh pro Jahr des Wärmeverbrauchs durch erneuerbare Energieträger gedeckt, was einem Anteil von 8,5 % entspricht. Abbildung 13 veranschaulicht die Zusammensetzung der erneuerbaren Wärmeversorgung.

40 % der erneuerbaren Wärme werden durch dezentrale Biomassekessel bereitgestellt. Darauf folgt der erneuerbare Anteil des Fernwärmenetzes, der 35 % des erneuerbaren Wärmeverbrauchs ausmacht. Die Wärme im Fernwärmenetz wird überwiegend durch Biomasse erzeugt, ein kleinerer Teil durch Erdgas. Umweltwärme, bereitgestellt durch Wärmepumpen, deckt 20 % des Bedarfs. Einige kommunale Einrichtungen werden über ein Nahwärmenetz versorgt, das teilweise mit Hackschnitzeln betrieben wird und zu weiteren 5 % der erneuerbaren Wärmeversorgung beiträgt.

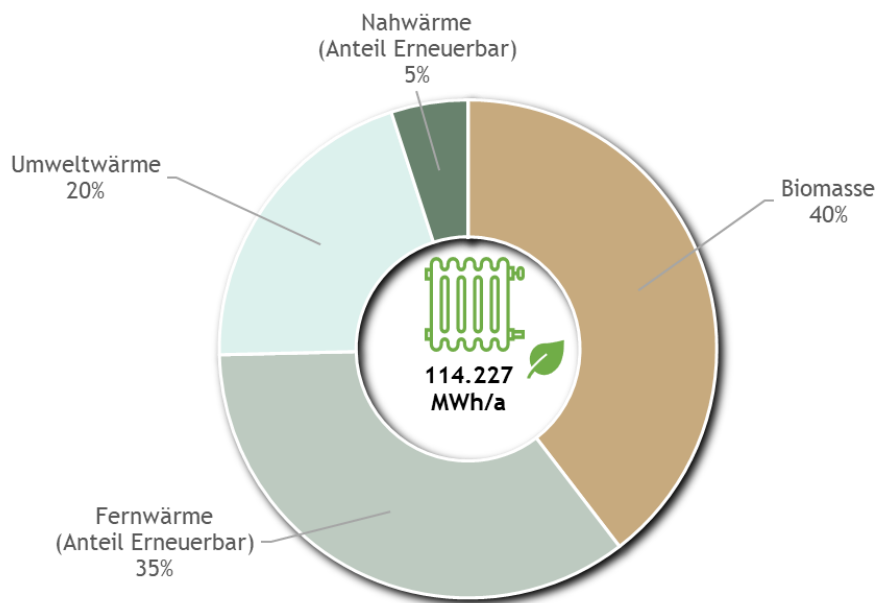


Abbildung 13: Erneuerbare Wärmeversorgung nach Energieträgern

4.3 Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor

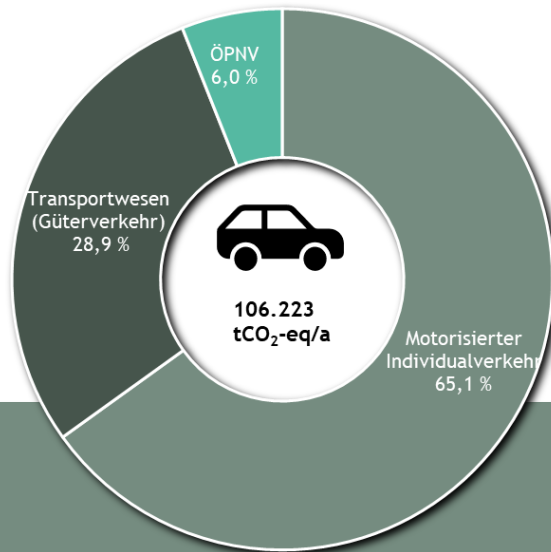


Abbildung 14: Verteilung der Emissionen im Verkehr



Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor



Der Verkehr verursacht 106.223 tCO₂-eq/a im Stadtgebiet von Landshut. Abbildung 14 veranschaulicht die Zusammensetzung. Der Ausstoß des motorisierten Individualverkehrs (PKW und motorisierte Zweiräder) dominiert mit 65,1 % Anteil der THG-Emissionen im Verkehr. Danach folgt der Güterverkehr mit 28,9 %, welcher LKW, leichte Nutzfahrzeuge und den Schienen-güterverkehr beinhaltet.

Die Verkehrsleistung im Personennahverkehr von 530 Mio. Personen Kilometer kann über den Modal-Split aus dem TREMOD dargestellt werden (siehe Abbildung 15). 81,4 % der Verkehrsleistung entfällt auf den PKW, gefolgt von Fahrrad und Fußwegen zu 6,4 % bzw. 6,3 %. Danach folgt mit 3,6 % Der Schienenpersonennahverkehr und 0,5 % die Linienbusse, so hat der ÖPNV 4,1 % Anteil an der Verkehrsleistung.

Durch die territoriale Bilanzierung wird das Verkehrsaufkommen auf der A92, B11, B15 und B299 aufgenommen und dominiert den Ausstoß im motorisierten Individual- und Güterverkehr. Auf den ÖPNV im Stadtgebiet von Landshut entfallen nur 6 % der Emissionen im Verkehrsbereich.

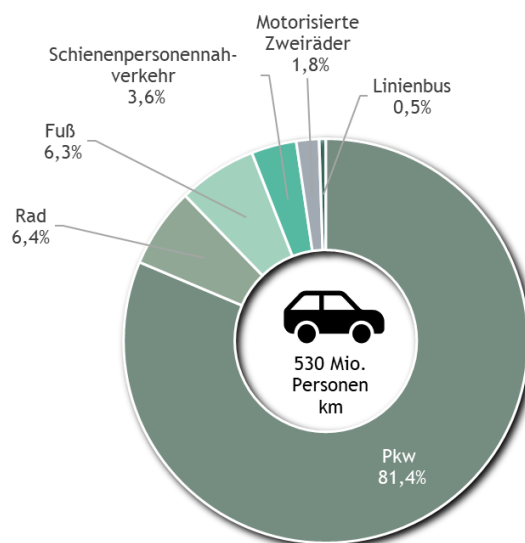


Abbildung 15: Fahrleistung des Personennahverkehrs

4.4 Direkte Emissionen der Landwirtschaft

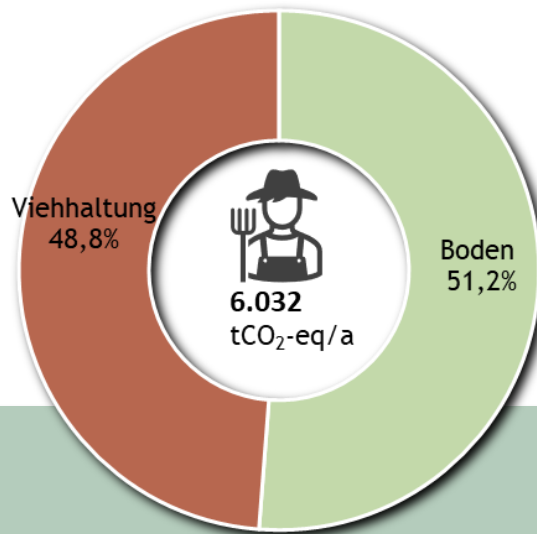


Abbildung 16: Anteile der THG-Emissionen von Viehhaltung und Bodennutzung



Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft



Abbildung 16 veranschaulicht den prozentualen Anteil der direkten Emissionen der Landwirtschaft, gegliedert nach den Sektoren Viehhaltung und Bodennutzung, sowie detailliert, in Abbildung 17 nach einzelnen Vorgängen innerhalb der Viehhaltung bzw. Bodennutzung, in Abbildung 18.

Die Tabelle 8 stellt den absoluten Treibhausgasausstoß der beiden Sektoren für das Jahr 2021 mit insgesamt 6.032 tCO₂eq dar.

Mit einem Wert von 0,08 tCO₂eq pro Einwohner und Jahr ist der Wert eher niedrig, was auf die Untersuchung eines städtischen Gebiets zurückzuführen ist.

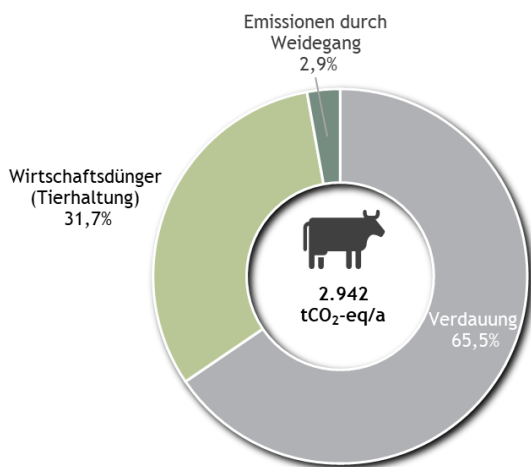


Abbildung 17: Quellen von Emissionen der Viehhaltung

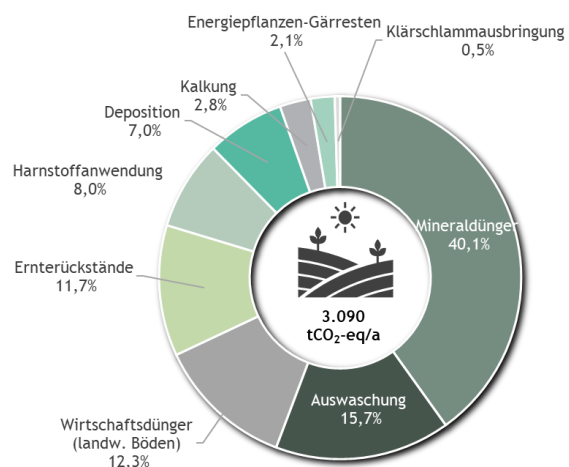


Abbildung 18: Quellen von Emissionen der Bodenbewirtschaftung

Tabelle 8: Treibhausgasausstoß nach landwirtschaftlichen Quellen

Treibhausgasausstoß je Sektor	t CO ₂ -eq/ a
Boden	3.090
Viehhaltung	2.942
Gesamt	6.032
Gesamt je Einwohner	0,08

4.5 Prozessbedingte Emissionen

Im Stadtgebiet Landshut fallen in Brauereien prozessbedingte Emissionen durch die Gärung und den direkten Einsatz von CO₂ an. Die Summe der prozessbedingten Emissionen durch die Gärung

belaufen sich auf 360 tCO₂eq/a. Diese Emissionen machen im Vergleich zu den gesamten Treibhausgasemissionen auf dem Stadtgebiet lediglich 0,1 % aus.

4.6 Direkte Emissionen der Abwasserwirtschaft

Die direkten Emissionen aus der Abwasserwirtschaft, welche in der Kläranlage entstehen, betragen für das Jahr 2021 3.421 tCO₂eq/a. Die direkten Emissionen sind die Treibhausgase Methan und Lachgas. Für eine zukünftig genauere Erfassung sind regelmäßige Messungen zu empfehlen, da sich aus den Messergebnissen sich Parameter ableiten

lassen, nach denen die Kläranlage effizienter gesteuert und betrieben werden kann.

Die direkten Emissionen der Kläranlage machen mit 0,6 % nur einen geringen Anteil der Gesamtemissionen aus.

5 POTENZIALE

5. Potenziale	36
5.1 Potenziale der erneuerbaren Stromerzeugung	37
5.1.1 Windkraft.....	37
5.1.2 Photovoltaik auf Freiflächen	39
5.1.3 Photovoltaik auf Dachflächen	42
5.1.4 Photovoltaik auf Gewässern	44
5.2 Potenziale der erneuerbaren Wärmeerzeugung	45
5.2.1 Sanierungspotenzial und dezentraler Zubau	45
5.2.2 Tiefengeothermie	46
5.2.3 Solarthermie	47
5.2.4 Wärmepotenzial aus Abwasser	48
5.2.5 Wasserstoff	49
5.2.6 Abwärme	50
5.3 Speicherung von Energie	51
5.4 Potenziale der Stadtverwaltung	52
5.5 Potenziale im Verkehr.....	53
5.6 Treibhausgasemissionen	54
5.7 Zusammenfassung.....	55

5. Potenziale

Um eine nachhaltige Reduktion von Treibhausgasen zu erzielen sind Potenziale zur Einsparung von Energieverbräuchen und Ausbaupotenziale für erneuerbare Energien zu erheben. Dabei sollen kurz-, mittel- und langfristige Potenziale identifiziert und ausgewiesen werden, welche aus aktueller Sicht technisch und wirtschaftlich relevant sind.

Die von INEV durchgeführten Potenzialanalysen basieren auf den vom bayerischen Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung zur Verfügung gestellten 3D-Gebäudemolldaten, den sogenannten LoD2-Daten (Level-of-Detail). Die georeferenzierten Darstellungen wurden von INEV aus den LoD2-Daten und weiteren Datenquellen, wie beispielsweise Geofachdaten oder Open Source Projekte (OpenStreetMap) erstellt. Die Ergebnisse der Potenzialanalyse weisen das (theoretische) technische Potenzial aus. Die Potenzialpyramide

(Abbildung 19) zeigt, wie Potenziale in Stufen eingeordnet werden:

Das theoretische Potenzial beschreibt das physikalische Energieangebot, beispielsweise die Sonneneinstrahlung auf eine betrachtete Fläche. Das technische Potenzial beschreibt den Teil des theoretischen Potenzials, der durch den aktuellen Stand der Technik gehoben werden kann, beispielsweise den durch PV-Anlagen gewonnenen Strom aus der durch die Sonne beschienenen Fläche. Das wirtschaftliche Potenzial berücksichtigt Faktoren einer Investitionsentscheidung, beispielsweise eine festgelegte Amortisationsdauer oder Verzinsung, die vom Entscheider bestimmt wird. Die letzte Stufe bildet das erschließbare Potenzial, welches größer, aber auch kleiner als das wirtschaftliche Potenzial sein kann. Es beschreibt das realistisch, maximal umsetzbare Potenzial. Die Größe des erschließbaren Potenzials ist individuell von dem Entscheider abhängig. [19]

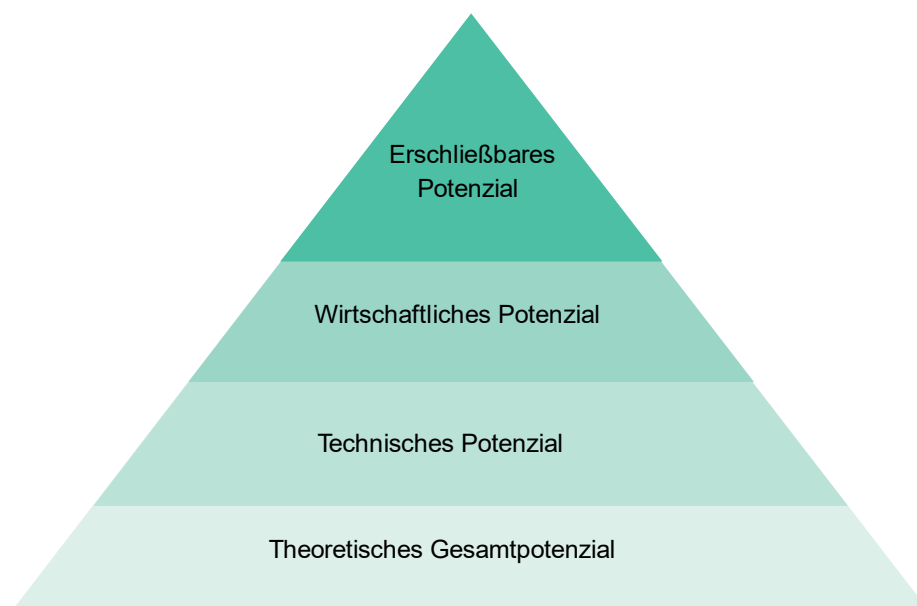


Abbildung 19: Potenzialpyramide in Anlehnung an [19]

Die Stadt Landshut verfügt über unterschiedliche Konzepte:

- **Machbarkeitsstudie und Standortuntersuchung für Photovoltaik-Standorte in Landshut**, Juni 2010
- **Energie- und Klimaschutzkonzept**, November 2010
- **Machbarkeitsstudie zur Nutzung tiefer Geothermie im Bereich der Stadt Landshut**, Oktober 2011
- **Energienutzungsplan**, August 2016
- **Radverkehrskonzept 2020**
- **Klimaanpassungskonzept Stadt Landshut**, Januar 2023

In den bestehenden Konzepten wurden auch Potenzialanalysen durchgeführt, welche im Rahmen des Klimaaktionsplans teils aktualisiert wurden, da sich technische und rechtliche Rahmenbedingungen im zeitlichen Verlauf verändert haben. Inhalte des Radverkehrskonzepts werden in Maßnahmen übernommen.

Das Klimaanpassungskonzept der Stadt Landshut umfasst städtebauliche Maßnahmen, um die bestehenden Auswirkungen des Klimawandels zu bewältigen und die Vulnerabilität der Stadt gegenüber diesen Herausforderungen zu reduzieren. Im Klimaaktionsplan werden keine Potenziale oder Maßnahmen im Bereich der Klimaanpassung untersucht, da diese vollständig durch das Klimaanpassungskonzept abgedeckt sind.

5.1 Potenziale der erneuerbaren Stromerzeugung

Für die erneuerbare Stromerzeugung eignen sich der Ausbau von PV-Anlagen auf Freiflächen und Dachflächen, Windkraftanlagen sowie Wasserkraftwerken. Die Stadt Landshut hat in der Vergangenheit und aktuell diese Potenziale geprüft und

teilweise genutzt. Daher werden in den folgenden Abschnitten relevante Auszüge aus den bestehenden Konzepten berücksichtigt.

5.1.1 Windkraft

An der Stadtgrenze gibt es bereits eine Windkraftanlage deren Einspeisepunkt im Stadtgebiet Landshut liegt und damit der Stadt zugerechnet wird. Sie erzeugte im Bilanzjahr 2021 einen Ertrag von 5.998 MWh/a. Obwohl die Anlage knapp außerhalb des Stadtgebiets liegt, befindet sich der Einspeisepunkt innerhalb der Stadtgrenzen, wodurch die Erzeugung zur Bilanz der Stadt gezählt werden kann. Windkraft bildet einen wesentlichen Eckpfeiler der Energiewende und somit

des Klimaschutzes nicht nur in der Stadt Landshut, sondern in der gesamten Bundesrepublik. Dadurch kann der Emissionsfaktor des Strommixes (Bundesstrommix und lokaler Strommix) positiv beeinflusst werden.

Ausgangspunkt für die Ermittlung der Windkraftpotenziale sind die LoD2-Daten der Stadt Landshut. In der Analyse werden mögliche Windflächen identifiziert.

Flächen für Windkraftanlagen sind durch unterschiedliche Restriktionen begrenzt, beispielsweise Naturschutzgebiete. Die relevanten Beschränkungen wurden dem allgemeinen Ministerialblatt [20] (Abschnitt: Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen) entnommen. Neben naturschutzrechtlichen Belangen wurde im Ministerialblatt auch die sogenannte 10H-Regelung festgeschrieben, welche jedoch auf Bundesebene gekippt wurde. Daher wird eine alternative Abstandsregelungen von 500 m zu Wohnhäusern angenommen. Weitere Abstandsregeln zu Schutzgebieten, Gewerbegebieten, seismischen Messstationen etc. werden weiterhin berücksichtigt.

Zur Flächenermittlung werden um die Eckpunkte der jeweiligen Gebäude Kreise mit entsprechenden Abständen gezogen. Um Wohnhäuser wird ein Radius von 500 m aufgetragen. Um die Potenzialflächen zu erhalten, werden von der Stadtfläche die Restriktionsflächen abgezogen.

Innerhalb der Potenzialflächen können Windkraftanlagen installiert werden. Das Potenzial wird dem Standort- und höhen-

abhängigen Ertrag in MWh/a basierend auf den Angaben des Windatlas Bayern ausgewiesen. [21].

Der ausgewiesene Standortertrag wird auf Basis typischer Windverhältnisse und einer fiktiven Windkraftanlage berechnet. Die fiktive Windkraftanlage steht für einen Mischtyp mehrerer Windkraftanlagen (Nordex N149, Enercon E147 und Vestas V150), welcher deshalb angewandt wird, da unterschiedliche Windkraftanlagen den vorherrschenden Wind unterschiedlich ausnutzen. Dadurch kann ein Ertragswert ausgegeben werden, der sich an einem Querschnitt tatsächlicher Anlagen orientiert.

Das Ergebnis der Flächenanalyse ist in Abbildung 20 dargestellt. Mit einem Abstand von 500 m zur Wohnbebauung ergeben sich im Osten und in der Nähe der bestehenden Windkraftanlage Weihbüchl weitere Potenzialflächen. Mögliche Flächen im Tal (Nähe Isar und Klötzlmüllerviertel) wurden aufgrund geringerer Windhöffigkeit und Hochwassergefährdeter Gebiete ausgeschlossen.

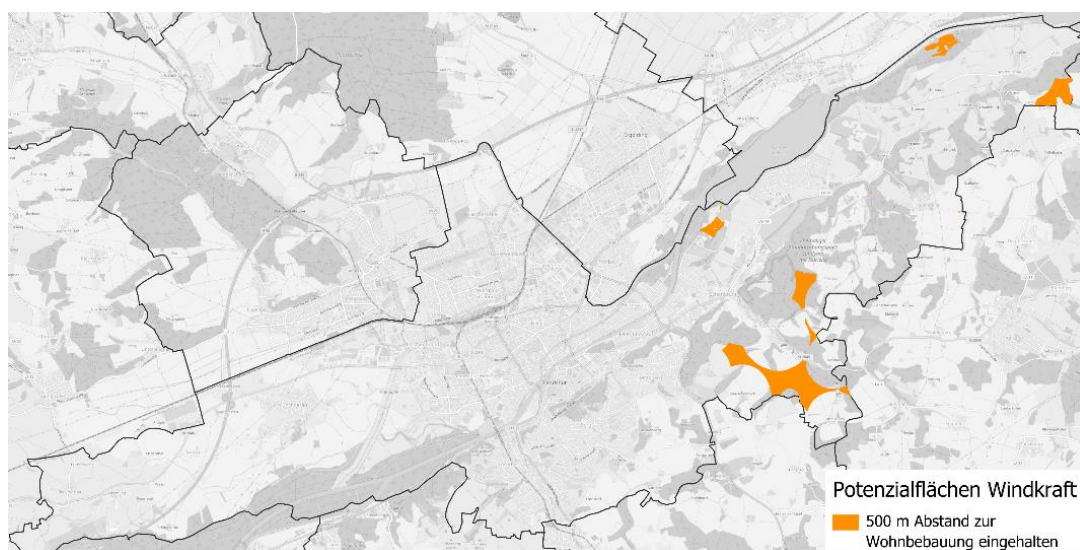


Abbildung 20: Potenzialflächen für Windkraft bei einem verringerten Abstand zu Wohnbebauung

Technische Daten der beschriebenen generischen Windkraftanlage:

- **Nennleistung: 5 MW**
- **Nabenhöhe: 140 m**
- **Rotorradius: 74 m**

Eine Potenzialabschätzung über den bayerischen Windatlas in den beschriebenen Gebieten, weist einen möglichen Ertrag von **10.500 MWh/a** für die eingezeichneten Potenzialflächen aus. Die Anlage trägt zur Verbesserung des Bundesstrommixes und des lokalen Mixes bei. Bei einer Bewertung zum lokalen Mix von **0,347 tCO₂-eq/MWh** kann eine Treibhausgaseinsparung von **3.644 tCO₂-eq** ausgewiesen werden.

Für die Errichtung einer weiteren Windkraftanlage sind weitere planerische und genehmigungsrechtliche Schritte zu tätigen. Zudem sind die Anwohnerinnen und Anwohner einzubinden. Im Rahmen

5.1.2 Photovoltaik auf Freiflächen

Bereits die Machbarkeitsstudie und Standortuntersuchung für Photovoltaik-Standorte in Landshut vom Juni 2010 zeigte deutliche Potenziale zur erneuerbaren Stromerzeugung. Aufgrund des Zubaus bis zum Bilanzjahr 2021, sowie Veränderungen der rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen wird die PV-Freiflächenanalyse von INEV aktualisiert.

Es bedarf einer sorgfältigen Standortwahl, um sowohl Landschafts- und Umweltbelange zu berücksichtigen und damit die Energieerzeugung mit dem Umweltschutz in Einklang zu bringen. Daher wird der Praxisleitfaden des Landesamtes für Umwelt für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen herangezogen [23, 24]. Als „nicht geeignete Standorte“ geführte

der Vorreiterstellung, die die Stadt Landshut mit dieser Untersuchung einnehmen möchte sind diese Schritte zu empfehlen.

Windkraftanlagen kleiner 50 m Gesamthöhe werden als Kleinwindenergieanlagen bezeichnet. Sie bieten oft genehmigungsrechtliche Vorteile und können örtliche Stromerzeugung unterstützen. Oft finden Kleinwindenergieanlagen Anwendung in der Eigenversorgung von beispielsweise landwirtschaftlichen Betrieben oder Gewerbetreibenden. Aufgrund der deutlich geringeren Höhe sind diese Anlagen jedoch häufig nicht wirtschaftlich zu betreiben und weisen eine geringere Effizienz auf als Großwindkraftanlagen. [22]

Ausschlussflächen und bebaute Gebiete, werden identifiziert, um ökologische Auswirkungen zu minimieren. Berücksichtigte Ausschlussflächen sind:

- **Nationalparks, Naturdenkmäler, Naturparks**
- **Naturschutzgebiete**
- **Vogelschutzgebiete, Fauna-Flora-Habitat Gebiete**
- **Biosphärenreservat**
- **Landschafts- & Naturschutzgebiete**
- **Siedlungsgebiete**
- **Freizeiteinrichtungen (Parks)**
- **Bewaldete Gebiete und Gewässer**
- **Verkehrs- & Schienenwege**

Fokusflächen, die gemäß Leitfaden aufgrund geringen Konfliktpotenzials als „geeignete Standorte“ kategorisiert werden [23, 24], sind:

- **Pufferzonen entlang von Schienenwegen und Autobahnen**
- **Konversionsflächen**

Alle anderen Flächen, die weder als Ausschlussflächen gelten noch bevorzugt behandelt werden, sind als "potenziell geeignet" gekennzeichnet. Aktuelle Eigentumsverhältnisse werden bei der Kategorisierung der Flächen nicht berücksichtigt.

Als weiterer Bestandteil der Analyse wurden Flächen, die vollständig in Hochwassergefahrenflächen liegen ausgeschlossen. Für die Bewertung wurden Gefahrenflächen von 100-jährlichen Hochwasserereignissen herangezogen.

Flächen die in Abbildung 21 als „geeignet“ markiert sind (grün), können laut dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) für den Bau von PV-Anlagen gefördert werden. Gemäß der Novelle des EEG von Ende Juli 2022 wird ein Randstreifen von 500 m entlang von Schienenwegen und Autobahnen als förderfähig definiert [25].

Auf „potenziell geeignete Flächen“ (orange Einfärbung) wird hier nicht näher eingegangen. Es besteht jedoch die Möglichkeit, hier weitere Projekte zu entwickeln oder Agri-PV-Anlagen als innovative Potenziale zu betrachten. Eine weitere detaillierte Prüfung aller Flächen ist empfehlenswert, um die Ausnutzung auf den Flächen zu optimieren.

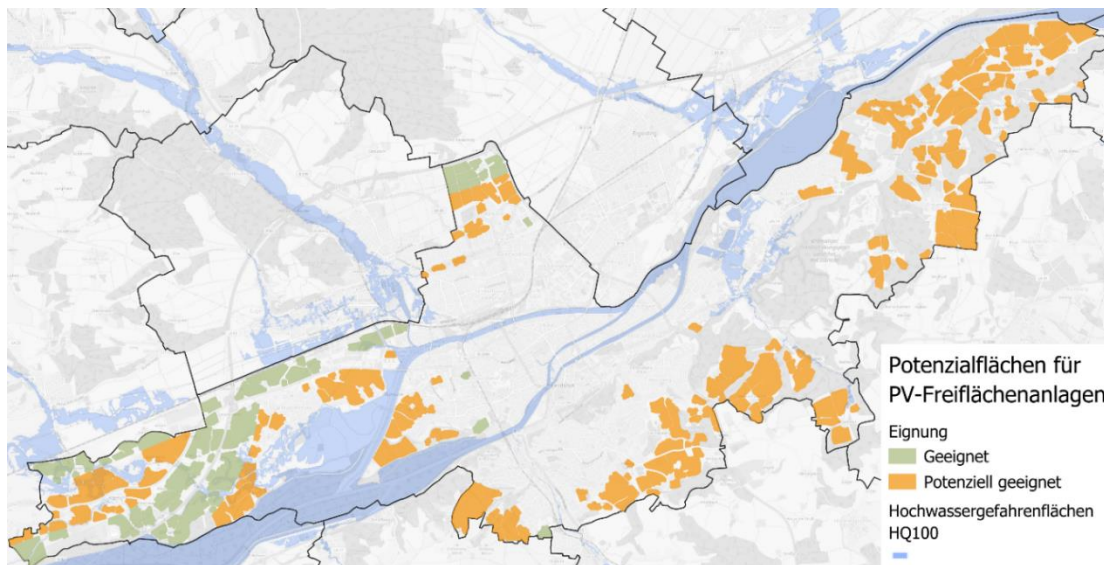


Abbildung 21: Potenzialflächen für PV-Freiflächenanlagen inklusive Hochwassergefährdeter Flächen nach HQ 100

Nach der Eruierung und Kategorisierung der Flächen wird das Potenzial für die geeigneten Flächen ermittelt. Dafür wurden folgende Annahmen getroffen:

- **Ausschluss von Flächen kleiner 1 ha**
- **Installierbare PV-Freiflächenleistung je Hektar: 1.000 kWp**

- **Ausrichtung: Südausrichtung mit 20° Aufständigung**
- **jährliche Globalstrahlungssumme: 1.157 kWh/m²**

Hinsichtlich der potenziellen Standorte für Freiflächenanlagen ergeben sich vielversprechende Möglichkeiten im nordwestlichen Teil des Stadtgebiets.

Auf den geeigneten Flächen (grün) in Abbildung 21 können insgesamt 398 MWp errichtet werden. Daraus resultiert ein maximaler theoretischer Ertrag von **405.532 MWh/a**.

Untersuchungen der Stadtwerke zu Potenzialflächen für PV-Freiflächenanlagen kommen aufgrund Unterschieden in der Herangehensweise und Zielsetzung zu anderen Ergebnissen. Zum einen priorisieren die Stadtwerke ihre eigenen Flächen als auch stadteigene Flächen. Abbildung 22 zeigt eine Untersuchung der Stadtwerke. Grün gekennzeichnete Flächen werden für die ökologische Landwirtschaft verpachtet. Damit wird das Ziel des Grundwasserschutzes verfolgt. Rot gekennzeichnete Flächen werden von den Stadtwerken weiterverpachtet. Auch hier wird der Grundwasserschutz verfolgt. Zudem verhindern einzelne Gegebenheiten die Nutzung durch PV-Freiflächenanlagen, beispielsweise Hochwasserschutz, Grünzüge oder unwirtschaftliche Netzanschlussbedingungen.

Zukünftig kann weiter geprüft werden, ob Flächen der ökologischen Landwirtschaft mittels Agri-PV doppelt genutzt werden können. Aufgrund der zeitlichen Diskrepanz zwischen Erzeugung und Verbrauch von Strom ist es erstrebenswert, eine bilanzielle Überdeckung des Strombedarfs mit erneuerbarer Stromerzeugung zu erreichen. Überschüssige Stromerzeugung kann direkt in anderen Sektoren wie Verkehr (Elektrifizierung der Fahrzeugflotte) und Wärme (beispielsweise über Wärmepumpen) genutzt werden. Zudem verbessert eine Steigerung der erneuerbaren Stromerzeugung wie beispielsweise durch PV-Anlagen den lokalen Strommix.

Es ist darauf hinzuweisen, dass das Stromnetz in und um die Stadt Landshut stark ausgelastet ist und es derzeit zu Abschaltungen von Anlagen (auch PV-Anlagen) kommt, um die Netzstabilität aufrecht zu erhalten. Diese Herausforderung wird in 7.2.2 Rahmenbedingungen der Zielerreichung weiter erläutert.

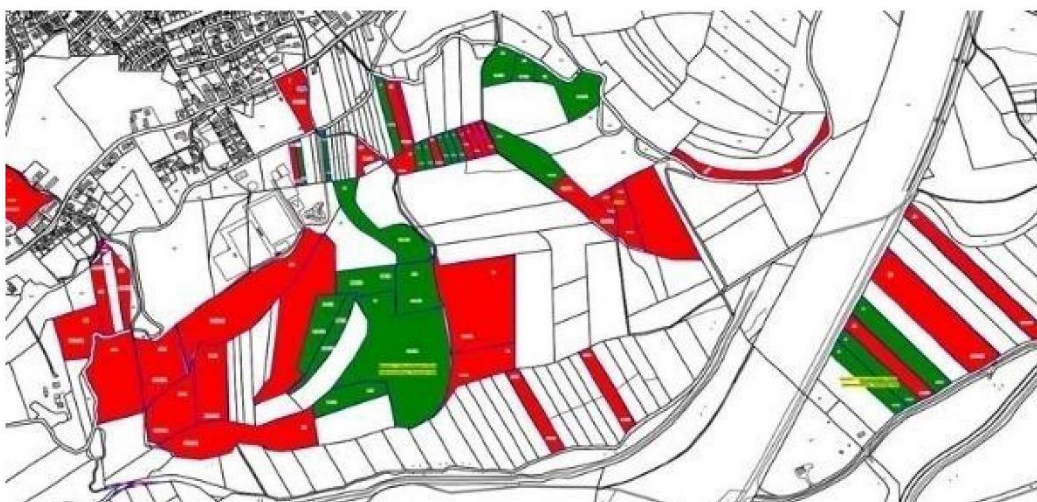


Abbildung 22: Auszug Flächenuntersuchung der Stadtwerke

5.1.3 Photovoltaik auf Dachflächen

Das Potenzial auf Dachflächen wird auf Basis der LoD2-Daten berechnet. Aus den Angaben zur Dachfläche, -ausrichtung und -neigung kann das PV-Potenzial für jede Dachfläche, die in den LoD2-Daten hinterlegt ist, errechnet werden. Die Berechnung des PV-Potenzials auf Dachflächen erfolgt in zwei Stufen. Zuerst wird auf Basis der Dachfläche und des Dachtyps (Flach- oder Satteldach) die installierbare Leistung ermittelt. Als zweites wird aus der installierbaren Leistung unter Berücksichtigung des Mittelwerts der jährlichen globalen Strahlungssumme in Landshut [26], sowie der spezifischen Dachrichtung und -neigung der erwartbare Jahresertrag je Dachfläche errechnet.

Für die Berechnung werden einige Annahmen getroffen, sodass nur relevanten Dachflächen ein Potenzial zugeordnet wird:

- **Vollständig Nördlich ausgerichtete Dachflächen werden nicht betrachtet**
- **Belegbare Dachfläche geneigter Dächer: 70 %**
- **Belegbare Dachfläche Flachdächer: 50 %**
- **Wirkungsgrad der Module: 20 %**
- **Globalstrahlung Jahressumme: 1.1157 kWh/m²Berücksichtigung von Dachneigung und -ausrichtung bei der Ermittlung des erwartbaren jährlichen Ertrags**
- **Annahme einer qualitativen Anlage mit guter Hinterlüftung (Performance Ratio: 80 %)**

Durch begrenzte Belegung der Dachflächen werden Abstände zu Rändern, Attika oder sonstigen Störkonturen berücksichtigt. Bei der Berechnung des erwartbaren Jahresertrags ist bei geneigten Dächern die Ausrichtung und Neigung berücksichtigt, bei Flachdächern wird eine Ost-West-Aufständigung der Module mit 10° Neigung angenommen. Zudem ist die Größe der ausgewiesenen Flächen begrenzt, um keine Anlagen kleiner 5 kWp zu erhalten.

Turm-, Kegel- und Kuppeldächer werden zusätzlich zu folgenden Gebäudetypen ausgeschlossen:

- **Kirchen**
- **Kapellen**
- **Parkhäuser**

Parkhäuser werden ausgeschlossen, da nicht sicher davon ausgegangen werden kann, dass sich auf der obersten Ebene keine Parkplätze befinden.

Neben den Freiflächen bieten sich Dachflächen für PV-Anlagen an. Die Eignung der Dachflächen ist von der Ausrichtung des Daches, der Dachneigung und den statischen Möglichkeiten abhängig. Ein wesentliches Ausschlusskriterium ist der Denkmalschutz, welche die Installation von Aufdachanlagen in den meisten Fällen nicht zulässt.

Das maximal theoretische PV-Aufdachpotenzial beträgt in Landshut eine Leistung von **412.077 kWp**, was einem erwartbaren Jahresertrag von **317.740 MWh** entspricht.

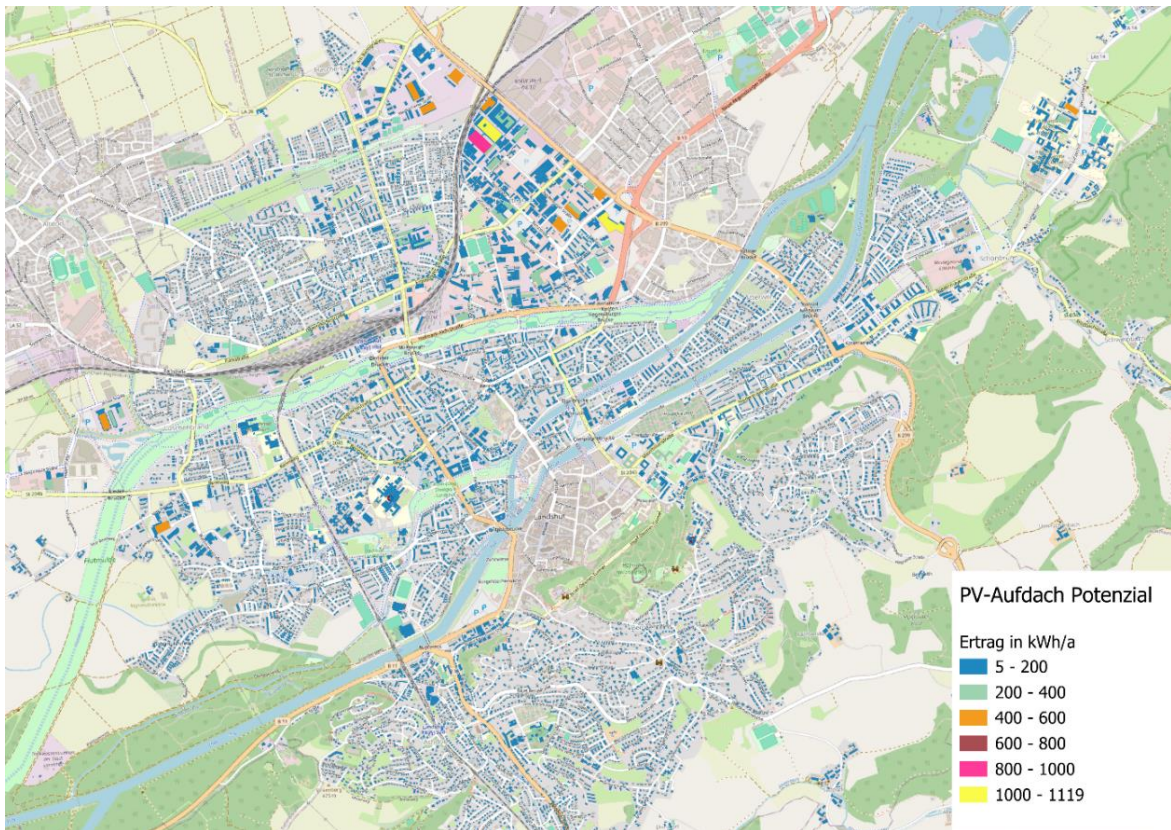


Abbildung 23: PV-Aufdachpotenzial im Stadtgebiet Ertrag in kWh/a

5.1.4 Photovoltaik auf Gewässern

Als innovative Möglichkeit können Photovoltaikanlagen auch auf Gewässern (Schwimmende oder Floating-PV) installiert werden. So wird ermöglicht, dass weitere Flächen für die Nutzung von PV-Anlagen erschlossen werden können ohne knappe Landflächen belegen zu müssen. Um Konkurrenzen mit dem Gewässerschutz zu vermeiden, schreibt das Wasserhaushaltsgesetz (§ 36) vor, dass lediglich künstliche oder erheblich veränderte Gewässer belegt werden dürfen. Zudem wird vorgesehen, dass lediglich 15 % der Gewässeroberfläche genutzt werden darf und ein Mindestabstand von 40 m zum Ufer einzuhalten ist.

Schwimmende PV-Anlagen oder Floating-PV bieten einen höheren Wirkungsgrad als PV-Freiflächenanlagen, da diese durch das Gewässer dauerhaft gekühlt werden. Herausforderungen bestehen jedoch in einem erhöhten Montage- und Serviceaufwand der Anlage sowie technischen Anforderungen. Die Module müssen wasserbeständig sein und es

müssen ökologisch unbedenkliche Materialien verwendet werden. [27]

Für die Potenzialuntersuchung wurden die Flächen von stehenden Gewässern in Abbildung 24 untersucht.

Die Größe der identifizierten Wasserfläche beträgt 22 Hektar. Unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben können 15 % dieser Fläche genutzt werden. Daraus ergibt sich ein Potenzial von 4,4 MWp installierbarer Leistung und einer jährlichen Erzeugung von 5,2 MWh. Damit weisen diese Flächen ein geringeres Potenzial auf als die etablierten Aufdach- oder Freiflächen-Photovoltaikanlagen.

Schwimmende Photovoltaikanlagen sind derzeit noch nicht als Stand der Technik zu betrachten. Die zeigt sich dadurch, dass bestehende Anlagen in Deutschland im Rahmen von Forschungsprojekten realisiert wurden, da neben genehmigungsrechtlichen auch technischen Hürden genommen werden müssen. Zukünftige Entwicklungen können diese Hürden jedoch herabsetzen.

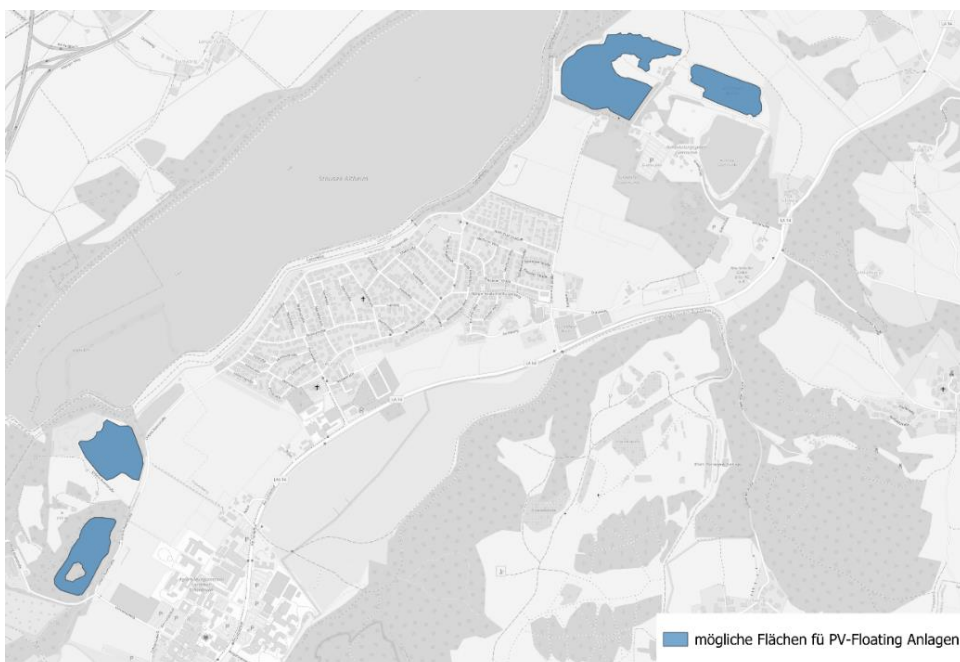


Abbildung 24: Potenzialflächen PV-Floating

5.2 Potenziale der erneuerbaren Wärmeerzeugung

Nach aktuellem Stand der Technik kann nachhaltige Wärmeerzeugung über Solarthermie, verschiedene Arten von Wärmepumpen sichergestellt werden. Neben der Umstellung der Energieträger für die Wärmeerzeugung ist die Gebäudesanierung ein wirkvolles Instrument, um den Wärmeverbrauch zu senken.

Für die Stadt Landshut besteht nach dem Wärmeplanungsgesetz die Pflicht zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung

bis 30. Juni 2028 (§1 WPG). Ziel der Wärmeplanung die Wärmewende weiter voranzutreiben und den Ausbau von Wärmenetzen zu steigern (§4 WPG). Für die Erstellung wird eine Personalstelle in der Stadtverwaltung geschaffen. Die Wärmeplanung dient als strategisches Planungsinstrument und kann die Stadtverwaltung und die Stadtwerke in geplanten und zukünftigen Vorhaben unterstützen.

5.2.1 Sanierungspotenzial und dezentraler Zubau

Ein wesentliches Potenzial ist die mögliche Energie- und Treibhausgaseinsparung durch energetische Gebäudesanierung im Stadtgebiet von Landshut. Um die bundesweiten Klimaschutzziele zu erreichen, empfiehlt die Deutschen Energie Agentur GmbH im dena-Gebäudereport Kompakt 2019 [28] eine erforderliche Sanierungsrate von 1,5 %. Diese Rate wird zur Abschätzung der Effizienzpotenziale herangezogen. Zur Ermittlung des Potenzials wird mit Hilfe der LoD2-Daten die Gebäudeanzahl (insgesamt 16.015) und mit dem Zensus 2011 [29] die Baualtersklasse bestimmt. Unter der Annahme, dass ausschließlich ältere Gebäude saniert werden, bleiben Gebäude ab dem Baujahr 1996 unberücksichtigt. Auf Gebäude, die vor 1996 errichtet wurden, wird die Sanierungsrate von 1,5 % pro Jahr angewandt. Dies bedeutet, dass pro Jahr 1,5 % der Gebäude älter als 1996 saniert werden. Daraus kann die Anzahl sanierter Gebäude bis 2034 bzw. 2040 ermittelt werden.

Im Durchschnitt wird mit einer Energieeinsparung von 40 % je saniertem

Gebäude gerechnet. Dabei kann es sich um unterschiedliche energetische Maßnahmen handeln, wie beispielsweise den Tausch von Fenstern auf den aktuellen Stand der Technik oder zusätzliche Fassadendämmung. Für die Berechnung der Einsparung wird der durchschnittliche Wärmeverbrauch je Gebäude aus der Energie- und Treibhausgasbilanz herangezogen.

Aus dem Vorgehen sind folgende Ergebnisse bis 2034 abzuleiten:

- **Anzahl sanierter Gebäude: 1.864**
- **Einsparung Wärmebedarf: 62.342 MWh**
- **Einsparung THG-Emissionen: 16.017 t CO_{2eq}**

Aus dem Vorgehen sind folgende Ergebnisse bis 2040 abzuleiten:

- **Anzahl sanierter Gebäude: 2.854**
- **Einsparung Wärmebedarf: 95.440 MWh**
- **Einsparung THG-Emissionen: 22.415 t CO_{2-eq}**

Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass in einem Teil der sanierten Gebäude auch der Wärmeerzeuger ausgetauscht wird. Hierfür wird berücksichtigt, dass fossile Erzeugungsanlagen durch dezentrale Wärmepumpen substituiert werden. Für die Bewertung der eingesparten Treibhausgasemissionen wurde ein gewichteter Emissionsfaktor für die fossile Wärmeerzeugung von 0,235 tCO₂eq/MWh herangezogen. Dieser wird aus dem Verhältnis der dominierenden fossilen Energieträger ermittelt.

Ergebnisse bei einer Umstellung des Wärmeerzeugers in 50 % der sanierten Gebäude bis 2034:

- **Bereitgestellte Endenergie durch Wärmepumpen: 46.017 MWh**
- **Einsparung THG-Emissionen: 9.436 tCO₂eq**

Ergebnisse bei einer Umstellung des Wärmeerzeugers in 50 % der sanierten Gebäude bis 2040:

- **Bereitgestellte Endenergie durch Wärmepumpen: 71.580 MWh**
- **Einsparung THG-Emissionen: 13.574 tCO₂eq**

Durch die Umsetzung der Effizienzmaßnahmen und Umrüstung auf erneuerbare Energieträger wird der Treibhausgasausstoß in der Stadt Landshut direkt verringert. Gleichzeitig wird der Anteil der erneuerbaren Wärmeversorgung erhöht.

5.2.2 Tiefengeothermie

Tiefe Geothermie bietet eine klimafreundliche Möglichkeit zur Wärmeversorgung. Durch die Nutzung heißer Thermalwässer kann eine konstante und umweltfreundliche Energiequelle erschlossen werden, die unabhängig von Wetterbedingungen und Tageszeiten ist. Geothermische Anlagen ermöglichen es, über lange Zeiträume hinweg große Energiemengen für den Betrieb von Wärmenetzen zu gewinnen.

Die Nachbargemeinde Altdorf verfügt über eine Geothermiebohrung, die derzeit ruht. Es wurde kein wirtschaftlicher Weg identifiziert, ein Wärmenetz über die Bohrung aufzubauen und zu versorgen. Pumpversuche der Anlage in Altdorf ergaben eine Temperatur von 64°C und eine Förderrate von 115 Litern pro Sekunde (Stand 2012). [30]

Bereits im Jahr 2011 wurde die Erdwerk GmbH von der Stadt Landshut beauftragt, eine Machbarkeitsstudie zur Nutzung

tiefer Geothermie durchzuführen. Die Machbarkeitsstudie empfiehlt, die Nutzung der tiefen Geothermie weiterzuverfolgen. Eine grobe Wirtschaftlichkeitsabschätzung im Rahmen der Machbarkeitsstudie lässt auf einen wirtschaftlichen Betrieb eines geothermischen Wärmenetzes schließen. Die Studie verweist auf eine Fördertemperatur zwischen 60 und 67 °C und eine Fördermenge von 50-130 l/s. Die Stadtwerke Landshut haben im Jahr 2024 eine weitere Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unterschiedlicher Varianten für die Nutzung tiefer Geothermie in Wärmenetzen durchgeführt.

Die Machbarkeitsstudie beinhaltet keine weiteren Angaben zu möglichen Anschlusspotenzialen oder ähnlichem. Die Stadtwerke Landshut haben aktuell eine weitere nicht öffentliche Untersuchung beauftragt.

5.2.3 Solarthermie

Das Potenzial von Solarthermie auf Dachflächen wird ebenfalls anhand der LoD2-Daten untersucht. Es wird ein ähnliches Vorgehen wie bei der PV-Potenzialuntersuchung angewandt. Daher kann das Potenzial ebenfalls spezifisch für alle Dachflächen und unter Berücksichtigung der örtlichen jährlichen global Strahlung ermittelt werden.

Für die Berechnung werden einige Annahmen getroffen, sodass nur relevanten Dachflächen ein Potenzial zugeordnet wird:

- **Nördlich ausgerichtete Dachflächen werden nicht betrachtet**
- **Belegbare Dachfläche geneigter Dächer: 70 %**
- **Belegbare Dachfläche Flachdächer: 50 %**
- **Wirkungsgrad: 45 %**
- **Globalstrahlung Jahressumme: 1.157 kWh/m² [26]**

Turm-, Kegel- und Kuppeldächer werden zusätzlich zu folgenden Gebäudetypen ausgeschlossen:

- **Kirchen**
- **Kapellen**
- **Parkhäuser**

Unter den getroffenen Annahmen lässt sich folgendes Ergebnis für das gesamte Stadtgebiet zusammenfassen:

- **theoretischer Jahresertrag: 897.659 MWh/a**
- **theoretisch mögliche Einsparung Treibhausgase: 243.719 tCO₂-eq/a**

Die spezifischen Erträge der Dachflächen sind in Abbildung 25 ersichtlich.

Solarthermie wird in der Wärmeversorgung eher unterstützend eingesetzt. Die Wärmeerzeugung in den Anlagen liefert in den Sommermonaten mehr Wärme als in den Wintermonaten. Damit steht die Wärmeerzeugung entgegen dem Wärmebedarf, der im Winter erhöht ist.

Zudem können Dachflächen auch durch Photovoltaikanlagen belegt werden, sodass eine gewisse Flächenkonkurrenz entsteht. Vor dem Hintergrund der Elektrifizierung des Verkehrs und der Wärme durch Wärmepumpen ist davon auszugehen, dass der überwiegende Teil der verfügbaren Dachflächen von PV-Anlagen belegt werden.

Die in Kapitel 5.1.2 ausgewiesenen Gebiete für PV-Freiflächen könnten theoretisch ebenfalls für Solarthermie genutzt werden. Die Nutzung von Freiflächen für Solarthermie ist allerdings nur unter gewissen Umständen, zum Beispiel bei der Existenz von Wärmenetzen in der direkten Peripherie der Anlage sinnvoll. Ebenso spielen weitere Faktoren wie Art der Abnehmer und Temperaturniveau des gespeisten Netzes eine große Rolle. Zudem sind Solarthermieanlagen auf Freiflächen sehr flächenintensiv. Es sind sehr große Flächen (mehrere tausend Quadratmeter) nötig, um einen Anteil der benötigten Wärme in Wärmenetzen zu decken. Daher wird kein pauschales Potenzial zu Solarthermie auf Freiflächen ausgewiesen.

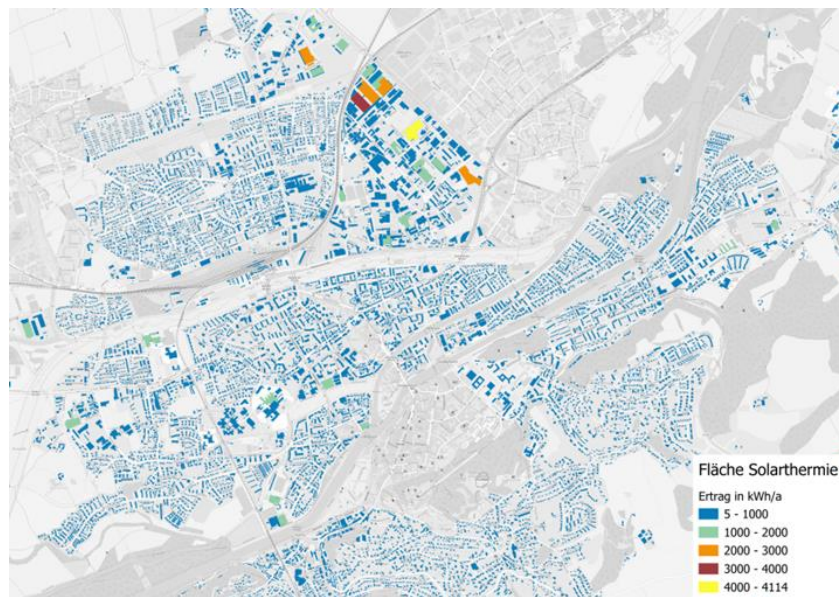


Abbildung 25: Solarthermiefpotenzial auf Dachflächen im Stadtgebiet

5.2.4 Wärmepotenzial aus Abwasser

Abwasser bietet ein kontinuierliches Wärmepotenzial, das an verschiedenen Stellen genutzt werden kann. Einerseits kann Wärme direkt aus der Kanalisation gewonnen werden, andererseits beim Auslauf von Kläranlagen, bevor das gereinigte Wasser in offene Gewässer eingeleitet wird. Der Vorteil dieser Wärmequelle liegt in ihrer ständigen Verfügbarkeit. Das Wärmeenergiepotenzial beträgt 1,16 kWh pro Kelvin Abkühlung [31].

Für die Wärmeentnahme aus der Kanalisation gibt es unterschiedliche Möglichkeiten:

- **Wärmetauscher in den Rohren**
- **Integrierte Wärmetauscher in den Rohren**
- **Bypasswärmetauscher außerhalb der Kanalisation**

Diese Art der Wärmegewinnung ist für die Versorgung von größeren Gebäuden und Quartieren geeignet, welche direkt an Hauptabwasserleitungen liegen. Notwendige Voraussetzung für die Nutzung ist ein Trockenwetterabfluss von 15 l/s

und ein Innendurchmesser von 800 mm der Kanalisation [32]. Ein weiteres wichtiges Kriterium ist, dass durch die Wärmeentnahme die Zulauftemperatur am Zulauf des Klärwerks nicht unter 10 °C fallen darf, sonst kann der Klärprozess beeinflusst werden [32].

Durch die Nutzung von Abwärme aus Abwasser können hohe Potenziale gehoben werden, da die Wärme das ganze Jahr zur Verfügung steht. Für die konkrete Nutzung müssen Fälle identifiziert werden, in denen passende Wärmeabnehmer an einem entsprechend dimensionierten Abwasserkanal liegen. Das theoretische Potenzial kann wie folgt ausgewiesen werden:

- **Temperaturdifferenz: 1 K**
- **JAZ der Wärmepumpe: 4**
- **Trockenwetterabfluss: 15 l/s**
- **nutzbare Wärme: 736 MWh/a**

In der Potenzialanalyse konnte keine Liegenschaft identifiziert werden, die mit aktuellen Rahmenbedingungen, über Abwärme aus Abwasser versorgt werden kann. Zu den Rahmenbedingungen

gehören die benötigten Vorlauftemperaturen der Liegschaften, Temperatur des Abwassers an der Entnahmestelle.

Für die Abwärmenutzung nach dem Klärprozess besteht derzeit kein Potenzial. Zum einen liegt die Kläranlage weit weg von möglichen Wärmeabnehmern, sodass

der Wärmetransport mit hohen Leitungsverlusten einhergehen würde. Zum anderen liegt der Zulauf des Abwassers zum Klärwerk in den Wintermonaten bei ca. 10°C, sodass im Ablauf nur noch wenig Potenzial zu heben ist.

5.2.5 Wasserstoff

Wasserstoff gilt als vielversprechender Energieträger der Zukunft, da er eine Schlüsselrolle bei der Dekarbonisierung verschiedener Sektoren spielen kann. Grüner Wasserstoff, der mittels Elektrolyse aus Wasser und erneuerbaren Energien gewonnen wird, wird als tragende Säule des zukünftigen nachhaltigen Energiesystems gesehen. Wasserstoff ist vielseitig, emissionsfrei, transportierbar und lagerfähig und kann in verschiedenen Sektoren wie Energie, Verkehr, Industrie und Wärme eingesetzt werden.

Bei den Wasserstoffanwendungen ist eine Differenzierung notwendig, ob auch ohne die Nutzung von Wasserstoff ein klimaneutraler Transformationspfad besteht oder der Einsatz von Wasserstoff alternativlos ist. Abbildung 26 zeigt die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff. Durch farbliche Markierungen wird dargestellt, in welchen Bereichen der Wasserstoffeinsatz weitgehend Konsens ist (grün) beziehungsweise als nicht sinnvoll erachtet wird (rot) [33].

Anwendung von Wasserstoff ...

... weitgehend als nicht sinnvoll erachtet

... im Detail noch unsicher

... weitgehend Konsens



⚡ Einzelne Akteure favorisieren weiterhin Wasserstoff

* auf kurzen nicht elektrifizierten sowie allen elektrifizierten Strecken
** auf langen nicht elektrifizierten Strecken

Abbildung 26: Einsatzbereiche von Wasserstoff unterschieden hinsichtlich ihrer Effizienz in Relation zu Alternativen

Die bayrische Wasserstoffstrategie wurde auf der Grundlage der nationalen Wasserstoffstrategie formuliert. Die Hauptziele sind die Förderung von Innovationen, Technologieentwicklungen und Wasserstoffanwendungen sowie die Beschleunigung der industriellen Skalierung der Wasserstoffherzeugung zur Kostenreduktion und der Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur. Aufgrund der begrenzten lokalen Erzeugungskapazitäten wird Bayern auf den Import von grünem Wasserstoff angewiesen sein [34].

Das Wasserstoffkernnetz ist ein auf nationaler und internationaler Ebene geplantes Infrastrukturnetzwerk zur Erzeugung, Speicherung, Verteilung und Nutzung von Wasserstoff als Energieträger, um die Dekarbonisierung und die Energiewende zu unterstützen.

Der bayrische Abschnitt des Wasserstoffkernnetzes wird erst im Jahr 2032 mit dem europäischen Ausland sowie Mittel- und Norddeutschland verbunden werden. Nach derzeitigem Planungsentwurf endet das Kernnetz westlich von Landshut in der Stadt Moosburg. Obwohl die Automobilindustrie in Landshut eine Ausspeisemenge in der Höhe von 150.000 MWh/a den Fernleitungsnetzbetreiber gemeldet hat, sieht der derzeitige Planungsentwurf keinen Anschluss von Landshut am Kernnetz vor [35].

Zum aktuellen Zeitpunkt ist davon auszugehen, dass Wasserstoff im Zieljahr 2034 nur begrenzt verfügbar und daher teuer sein wird, weshalb er im Bereich der nachhaltigen Wärmeversorgung von Landshut keine Betrachtung findet [36]. Zur nachhaltigen Wärmeversorgung von Gebäuden in Landshut existieren vielfältige Alternativen wie die Installation von Wärme-pumpen und Biomasse-Heizungen oder dem Anschluss an ein Wärmenetz. Die Wasserstoffnutzung sollte den Anwendungen vorbehalten werden, in denen kein alternativer Transformationspfad zur Klimaneutralität besteht.

5.2.6 Abwärme

In industriellen Prozessen kann unvermeidbare Abwärme als ungenutztes Nebenprodukt anfallen. Die Nutzung dieser Abwärme steigert die Energieeffizienz und kann zur Wärmeversorgung anderer Sektoren in Wärmenetzen verwendet werden. Die Nutzung von Abwärmepotenzialen hängt stark von den Prozessen

ab, in denen die Abwärme anfällt, vom Temperaturniveau sowie von der Art der möglichen Abnahme durch den jeweiligen Verbraucher. Im Rahmen des Klimaaktionsplans konnten keine wesentlichen nutzbaren Abwärmequellen identifiziert werden.

5.3 Speicherung von Energie

Die Energiespeicherung ist ein weiteres Instrument zur Sicherstellung der Energieversorgung. Speichertechnologien erhöhen die Versorgungssicherheit und unterstützen die Integration erneuerbarer Energien in das Stromnetz.

Wärmespeicherung

Im Wärmebereich werden Speicher in Wärmenetzen integriert, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Häufig kommen Pufferspeicher zum Einsatz, die als Warmwasserspeicher dienen. Wärmespeicher werden im Zuge der Planung von Wärmenetzen mitgeplant und dimensioniert.

Stromspeicherung

Im Strombereich helfen Speichertechnologien, die Volatilitäten der Stromerzeugung und im Stromnetz auszugleichen. Verschiedene Technologien werden zur Stromspeicherung eingesetzt:

- **Batteriespeicher:** Diese können in einzelnen Gebäuden eingesetzt werden, um den Eigenverbrauch von erneuerbarem Strom zu erhöhen. Für netzdienliche Zwecke müssen Batteriespeicher jedoch sehr groß dimensioniert sein, was hohen Platzbedarf und Kosten verursacht.
- **Pumpspeicherkraftwerke:** Diese speichern Energie, indem Wasser in ein

höher gelegenes Reservoir gepumpt wird. Bei Bedarf wird das Wasser abgelassen, um Strom zu erzeugen.

- **Power to Heat:** Hierbei wird überschüssiger Strom in Wärme umgewandelt, zum Beispiel durch Heizstäbe, Wärmepumpen oder Elektroboiler. Diese Wärme kann für die Raumheizung oder Warmwasserbereitung genutzt werden. Allerdings muss die erzeugte Wärme weiterverwendet werden, um einen positiven Effekt zu erzielen. Große thermische Speicher benötigen Abnehmer, beispielsweise durch die Einspeisung in ein Wärmenetz.

Herausforderungen und Zukunftsaussichten

Derzeit führen zu geringe Netzkapazitäten im Stromnetz zu Abschaltungen von Stromlasten, um die Netzstabilität zu gewährleisten. Speicher können helfen, Strom zu speichern, statt Erzeugungsanlagen abzuschalten. In Zukunft wird erwartet, dass die Netzkapazitäten und -längen mittel- bis langfristig deutlich ausgebaut werden [37]. Mit dem Netzausbau werden Engpässe im Strombereich zunehmend beseitigt. Daher wird die großdimensionierte Speicherung von Strom oder Wärme aus erneuerbaren Energien zukünftig weniger untersucht.

5.4 Potenziale der Stadtverwaltung

Potenziale der Stadtverwaltung beziehen sich auf die Steigerung der Energieeffizienz als auch auf den Einsatz erneuerbarer Energien in der Strom- und Wärmeversorgung in den städtischen Liegenschaften. Die Stadt Landshut kann über gezielte Maßnahmen Potenziale heben, daher wurden im Rahmen des Klimaaktionsplans Maßnahmen im Handlungsfeld „eigene Liegenschaften“ ausgearbeitet. Dabei wurden Maßnahmen aus den diskutierten Potenzialen (5.1 Potenziale der erneuerbaren Stromerzeugung und 5.2 Potenziale der erneuerbaren Wärmeerzeugung) auf die eigenen Liegenschaften bezogen und in Maßnahmensteckbriefen ausformuliert:

- **Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz**
 - Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften
 - Aktive Einbindung von Hausmeistern hinsichtlich energetischer Belange
 - Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften
- **Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien**
 - Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften (Wärmeerzeugertausch)
 - Solarstrategie für städtische Liegenschaften und Optimierung des Eigenverbrauchs (Strom)
 - Umrüstung der Straßenbeleuchtung

Zusätzlich kann die Stadtverwaltung als Organisation Einfluss auf das Verhalten ihrer Mitarbeiter nehmen und durch die Schaffung von weiteren Anreizen, wie vergünstigten Zugang zu Mobilitätsangeboten ihren Einflussbereich erweitern. Diese Möglichkeit wurde in einem weiteren Steckbrief „Anreize für klimaschonendes Verhalten schaffen“ aufgegriffen.

5.5 Potenziale im Verkehr

Der Einfluss durch die städtische Verwaltung auf den Verkehrssektor ist begrenzt, da sich der Umstieg auf emissionsärmere oder gar -freie Alternativen auf individuelle Entscheidungen stützt. Umso wichtiger ist, dass die Vorbildwirkung angenommen wird und Potenziale, die im direkten Einflussbereich stehen, gehoben werden. Die Schaffung von Anreizen und nötiger Infrastruktur, die den Umstieg des motorisierten Individualverkehrs (MIV) auf alternative Verkehrsmittel begünstigen, birgt erhebliche Treibhausgasreduzierungs-potenziale.

Die Quantifizierung dieser Potenziale ist aber nur bedingt möglich und wird deshalb hier aktuell nicht als technisches Potenzial ausgewiesen. Dies soll deren Bedeutung und Gewicht bei der Dekarbonisierung des Verkehrssektors nicht schmälern und ist bei der Entwicklung von Maßnahmen zu berücksichtigen. Im Rahmen des Radverkehrskonzepts wurden bereits Möglichkeiten zur Verlagerung des Verkehrs auf den Radverkehr untersucht. Weitere Potenziale liegen in der Verkehrsvermeidung.

Die Handlungsmöglichkeiten der Stadt wurden in unterschiedlichen Maßnahmen zusammengefasst.

- **Stärkung des Radverkehrs**
- **Veränderung der Parkraumbewirtschaftung**
- **Taktverdichtung der Linienbusse**
- **Optimierung des Car-Sharing Angebots**
- **Stationsbasiertes Bike-Sharing verstetigen**
- **Bündelung aller Mobilitätsangebote auf einer Plattform**
- **Reduzierung des Stellplatzschlüssels unter Berücksichtigung von Parkraumbewirtschaftung und Mobilitätskonzepten**

Im Anhang sind die detaillierten Maßnahmensteckbriefe im Handlungsfeld „Mobilität“ mit den jeweiligen Einsparungen zu finden.

5.6 Treibhausgassenken

Neben der Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energieträger und Steigerung der Energieeffizienz spielen natürliche Treibhausgassenken, die das Potenzial haben durch Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) Kohlenstoff zu speichern und damit Treibhausgasemissionen zu binden, eine große Rolle. Natürliche Senken können beispielsweise durch die Renaturierung von Mooren, Humusaufbau (Kohlenstoffanreicherung in Böden) und kontinuierliche Aufforstungen genutzt werden.

Im Landshuter Stadtgebiet findet sich eine Teilmoorfläche (Abbildung 27). Im nordwestlichen Teil des Gebiets bei der A 92 findet sich eine Niedermoorfläche von ca. 10 Hektar. Die gesamte Moorfläche von 167 Hektar erstreckt sich über die Gemeindegrenzen der Stadt Landshut sowie der Nachbargemeinden Altdorf und Bruckberg. Neben der Speicherung von CO₂

tragen intakte Moore zu einer gesteigerten Biodiversität bei, sowie zur Steigerung der Wasserqualität. [38]

Dauerhaft wachsende Moore können kontinuierlich CO₂ Emissionen binden. Sinkt jedoch der Wasserspiegel im betreffenden Moor wieder, kann Sauerstoff an den Torf dringen und das CO₂ wird wieder freigesetzt. Mit kontinuierlicher Bewässerung können jährlich ca. 10 tCO₂ gebunden werden. [39]

Für das Teilgebiet des Moores können bis zum Zieljahr 2034 100 tCO₂ gebunden werden. Bei einem Zusammenschluss zur vollständigen Bewässerung des Niedermoores über die Gemeindegrenzen hinweg können ca. 1.760 tCO₂ gebunden werden. Um dieses Potenzial zu heben sind die Eigentumsverhältnisse und aktuelle Nutzung der entsprechenden Flächen weiterhin zu klären.

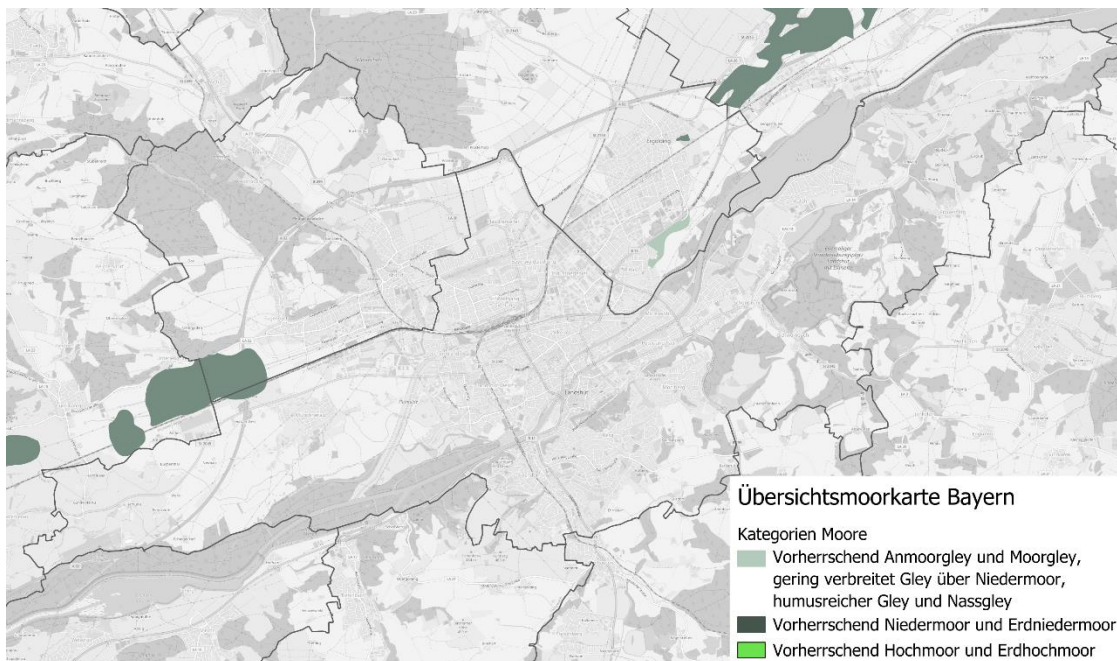


Abbildung 27: Landshut in der Übersichtsmoorkarte

Auch durch die Aufforstung von Wäldern kann CO₂ gebunden werden. Zum einen speichern die Bäume Kohlenstoff während ihres Wachstums, zum anderen wird zusätzliche Biomasse aufgebaut, wie Totholz sowie oberirdische und unterirdische Biomasse. Gleichzeitig kann jedoch durch die Bewirtschaftung des Waldes CO₂ wieder freigesetzt werden, beispielsweise durch Abholzung oder die Bearbeitung der Böden mit schweren Maschinen.

Das Thünen-Institut gibt an, wie viel Kohlenstoff je Hektar Wald nach Eigentumsart gespeichert werden kann. Dabei wird die Gesamtbindungsrate von Kohlenstoff pro Jahr und Hektar betrachtet. Für Körperschaftswälder wird

eine Bindungsrate von 1,03 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar und Jahr angegeben [40]. Für die Umrechnung in CO₂-Äquivalente ist die molare Masse des Kohlenstoffs und Sauerstoffs zu berücksichtigen.

Könnte die Stadt Landshut 10 Hektar Wald aufforsten, würden weitere 38 tCO₂-eq gebunden. Um einen kontinuierlichen Effekt zu erzielen, muss jährlich weiter aufgeforstet werden, um die jährlichen Treibhausgasemissionen aus den identifizierten Quellen zu kompensieren. Beispielsweise müssten jährlich etwa 100 Hektar Wald aufgeforstet werden, um die jährlichen Emissionen aus industriellen Prozessen (360 tCO₂-eq im Bilanzjahr) zu binden.

5.7 Zusammenfassung

Die nachfolgende Tabelle fasst die identifizierten Erzeugungspotenziale sowie Endenergieeinsparungen zusammen. Potenziale, die der Erzeugung dienen und

keinen direkten Verbrauch decken, wie die Windkraftanlage bewirken eine indirekte Treibhausgaseinsparung, da durch sie der lokale Strommix verbessert wird.

Tabelle 9: Übersicht der Potenziale

Potenzial	Erzeugung in MWh/a	Endenergieeinsparung in MWh/a	Treibhausgaseinsparung in tCO ₂ -eq
Zubau Windkraft	10.500		
PV auf Freiflächen	405.532		
PV auf Dachflächen	317.740		44.102 ²
Floating PV	5,2		
Sanierung bis 2034		62.342	16.017
Zubau Wärmepumpen bis 2034			9.436
Tiefe Geothermie		Nicht quantifizierbar	
Solarthermie	897.659		243.719
Wärmepotenzial aus Abwasser	736		182

² Bei gesteigertem Eigenverbrauch reduziert sich der Strombezug und führt zu einer THG-Einsparung. Einsparung ergibt sich aus 40 % Eigenverbrauch bewertet zum lokalen Strommix

6 BETEILIGUNG

6. Beteiligung	57
----------------------	----

6. Beteiligung

Während der Erstellung des Klimaaktionsplans wurden verschiedene Akteure einbezogen. Neben der Beteiligung der Öffentlichkeit gab es Austausch mit der Nachbargemeinde Ergolding, BMW, den Stadtwerken und verschiedenen Sachgebieten der Stadtverwaltung.

Die öffentliche Beteiligung fand im Februar 2024 statt. An einem Informationsstand in der Altstadt vor dem Rathaus in Landshut wurden Themen rund um die Klimaneutralität erläutert und die Ergebnisse der Ist-Analyse präsentiert. Bürgerinnen und Bürger konnten an den Stellwänden Ideen zur Gestaltung einer klimaneutralen Stadt einbringen und ihre Vorstellungen für ein klimaneutrales Leben mitteilen.

Nach der Veranstaltung konnten Bürgerinnen und Bürger weiterhin über eine Online-Plattform Ideen einreichen. Poster, Bildmaterial und eine Sammlung der Vorschläge sind im Anhang (10.1 ab S.103) zu finden. Einige der Maßnahmen-vorschläge wurden in die Maßnahmen-steckbriefe aufgenommen.

Austausche zu aktuell geplanten Vorhaben und weiteren Maßnahmen wurden mit den jeweiligen Sachgebieten und den Stadtwerken einzeln durchgeführt und diskutiert. Ergebnisse wurden im Nachgang gesammelt und im Konzept sowie in den Maßnahmensteckbriefen berücksichtigt.

7 SZENARIENENTWICKLUNG

7. Szenarientwicklung	59
7.1 Abgrenzung der Szenarientwicklung	59
7.1.1 Umgang mit Emissionsquellen	59
7.1.2 CO ₂ -Budgetansatz	59
7.2 Szenarientwicklung	60
7.2.1 Ziel- und Referenzszenario	61
7.2.2 Rahmenbedingungen der Zielerreichung	63
7.2.3 Herleitung des Klimaschutz-Vorreiterszenario	67
Maßnahmen zur Effizienzsteigerung	67
Maßnahmen zur Substitution fossiler Emissionsquellen	69
Übergeordnete Entwicklungen gemäß Projektionsbericht	71
7.2.4 Ergebnis des Klimaschutz Vorreiterszenarios	74

7. Szenarientwicklung

7.1 Abgrenzung der Szenarientwicklung

7.1.1 Umgang mit Emissionsquellen

In der Szenarientwicklung wird der Verlauf der energiebedingten Emissionen in Landshut analysiert. Dies basiert auf der Tatsache, dass 98,4 % der Treibhausgasemissionen in Landshut energiebedingt sind.

Für andere Sektoren werden keine signifikanten Änderungen in den direkten Emissionen erwartet:

- **Landwirtschaft:**
Die Emissionen korrelieren mit der landwirtschaftlichen Fläche und dem Viehbestand im Stadtgebiet. Da keine strukturellen Veränderungen in der Landwirtschaft erwartet werden, sind deren Emissionen nicht in die Szenarientwicklung einbezogen.

- **Industrielle Prozesse:**
Diese Emissionen hängen von der örtlichen Industrie ab. Es wird nicht erwartet, dass sich neue relevante Industrien wie die mineralische oder chemische Industrie in Landshut ansiedeln werden. Daher werden auch diese Emissionen nicht in die Szenarientwicklung einbezogen.

Die Emissionen der Abwasserwirtschaft werden maßgeblich von dem Klärungsprozess beeinflusst. Mit dem Umbau der Kläranlage auf einen einstufigen Prozess, werden die möglichen Einsparungen gehoben [41].

Insgesamt konzentriert sich die Szenarientwicklung auf die Energieversorgung, da hier der größte Einfluss auf die Treibhausgasemissionen besteht.

7.1.2 CO₂-Budgetansatz

Der Beschluss zum Klimaaktionsplan verweist auch auf die Untersuchung eines CO₂-Budgetansatzes. Im Folgenden wird dieser Ansatz kurz erläutert.

Der CO₂-Budgetansatz basiert auf der Überlegung, dass weltweit nur noch eine bestimmte Menge an CO₂ ausgestoßen werden darf, um das 1,5-Grad-Ziel einzuhalten. Um das 1,5-Grad-Ziel mit einer 50%igen Wahrscheinlichkeit zu erreichen, steht Deutschland ab 2022 ein maximales CO₂-Budget von 3,1 Gigatonnen zur Verfügung. Bei einer linearen Reduktion der Emissionen wäre dieses Budget bereits 2031 aufgebraucht.

Das Budget kann auf verschiedene Weise verteilt werden, zum Beispiel auf die Bevölkerung heruntergebrochen [42]. Durch Multiplikation mit der Einwohnerzahl von Landshut ergibt sich das CO₂-Budget für die Einwohner der Stadt. Dieses beträgt für Landshut:

2.743.185 tCO₂

Die Entwicklung des CO₂-Budgets kann im Rahmen der Umsetzung des Klimaaktionsplans weiterverfolgt werden, um die Wirksamkeit der Anstrengungen zum Klimaschutz zu beurteilen und die Dringlichkeit effektiver Maßnahmen zu belegen.

Dabei sind einige Aspekte zu beachten, welche die Aussagekraft des CO₂-Budgets als alleinigen Indikator einschränken:

- **Begrenzung auf CO₂:** Der CO₂-Budgetansatz berücksichtigt nur CO₂ und keine weiteren Treibhausgase wie Methan, Stickoxide und andere. Dadurch werden wichtige Teilaspekte der Klimaneutralität ausgeblendet.
- **Nachvollziehbarkeit:** Auch wenn das CO₂-Budget als einzelner Wert einen stark plakativen Charakter hat, sind die Berechnungen und Modelle, die der Ermittlung des Budgets zu Grunde liegen komplex. Dadurch ist es für die einzelnen Akteure schwierig ihren Einfluss

auf das CO₂-Budget zu erkennen und entsprechende Handlungsmöglichkeiten abzuleiten.

- **Controlling:** Mit dem Budgetansatz ist kein engmaschiges Controlling von Maßnahmenumsetzung und Reduktion von Treibhausgasemissionen möglich, da die Wirkung von Reduktionsmaßnahmen nicht unmittelbar über die Kennzahl „CO₂-Budget“ bewertet werden kann. Konkreter formuliert können Endenergieeinsparungen oder Treibhausgaseinsparungen nicht direkt auf die Auswirkung auf das CO₂-Budget bezogen werden.

7.2 Szenarienentwicklung

Das Ziel der Szenarienentwicklung besteht darin, potenzielle Entwicklungen der zukünftigen energiebedingten Treibhausgasemissionen zu analysieren. Im weiteren Verlauf werden unterschiedliche Szenarien aufgezeigt und diskutiert, welche Rahmenbedingungen für die Erreichung der Klimaneutralität im Stadtgebiet und in der Stadtverwaltung notwendig sind und welche Treibhausgasreduzierungen dafür notwendig sind.

In den folgenden Kapiteln wird die angewandte Methodik der Szenarienentwicklung erläutert.

Für die Stadt Landshut wurden folgende Szenarien entwickelt:

- **Referenzszenario**, welches aufzeigt, wie sich die Treibhausgasemissionen ohne die Berücksichtigung weiterer kommunaler Klimaschutzanstrengungen entwickeln
- **Zielszenarien**, welche aufzeigen, wie sich die Treibhausgasemissionen nach den Zielvorgaben der Stadt Landshut und des Freistaats Bayern entwickeln sollen
- **Klimaschutz-Vorreiterszenario**, welches aufzeigt, wie sich die Treibhausgasemissionen nach dem Ergreifen weiterer kommunaler Klimaschutzmaßnahmen voraussichtlich entwickeln.

Nachfolgend werden die Ergebnisse weiter diskutiert.

7.2.1 Ziel- und Referenzszenario

Referenzszenario

Das Referenzszenario beschreibt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis 2050 und berücksichtigt bereits beschlossene Maßnahmen des Bundes und der EU sowie erwartete Auswirkungen. Es integriert Effekte gesetzlicher Regelungen, politischer Entscheidungen sowie technologischer Entwicklungen, die auf die Reduzierung von Treibhausgasemissionen abzielen. Dabei fließen sowohl nationale als auch europäische Richtlinien ein, um ein realistisches Bild der Emissionsentwicklung bis 2050 zu vermitteln. Potenziale oder Maßnahmen der Stadt Landshut werden in diesem Verlauf nicht dargestellt.

Die Szenarienentwicklung für die Stadt Landshut orientiert sich am „Projektionsbericht 2023 für Deutschland“, herausgegeben vom Umweltbundesamt [43]. Dieser Bericht liefert Prognosen für wichtige Indikatoren wie den Bundesstrommix, den Modal Split, und die Emissionen der Fernwärme. Die Emissionen des Bilanzjahrs 2021 für die Stadt Landshut werden entsprechend den Sektoren des Projektionsberichts kategorisiert.

Übergeordnete Maßnahmen des Projektionsberichts umfassen beispielsweise:

- **EU-Emissionshandelssystem**
- **Zertifizierung nach ISO 5001**
- **CSRD-Pflicht**
- **EEG-Umlagesenkung**
- **Energie- und Strombesteuerung**
- **Mindesteffizienzstandards**
- **Kaufprämie E-PKW**
- **Höhere CO₂-Emissionsstandards für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge**
- **Förderungen**
 - Bundesförderung für effiziente Gebäude
 - Steuerliche Förderung für energetische Gebäudesanierung
- **Installationsverbot von neuen Ölkesseln**

Anschließend werden die Prognosen auf die Bereiche Strom, Fernwärme und Verkehr angewandt, sowie auf die Emissionsquellen, die die Stadt im Bilanzierungsjahr betreffen. Auf dieser Grundlage werden die prognostizierten Treibhausgasemissionen der Stadt Landshut ermittelt.

Zielszenarien

Die Zielszenarien greifen die Zielsetzung des Konzepts auf - Klimaneutralität bis 2034. Dabei wurden die in 7.1.1 diskutierten Emissionsquellen entsprechend ausgeschlossen, sodass in der Szenarientwicklung ausschließlich energiebedingte Emissionen berücksichtigt werden.

Als alternatives Zieljahr wird das Jahr 2040 festgelegt, welches auch der Zielvorgabe des Freistaats Bayern entspricht [44].

Für die Zielszenarien wird von einem linearen Verlauf der Treibhausgasemissionen ausgegangen.

Abbildung 28 zeigt die Szenarien basierend auf dem Bilanzjahr 2021. Im Referenzszenario (grün) wird deutlich, dass die auf Bundesebene ergriffenen Maßnahmen zu erheblichen Emissionsreduktionen führen. Insbesondere die Dekarbonisierung des nationalen Strommixes und die Elektrifizierung des Verkehrs werden intensiv vorangetrieben und zeigen signifikante Auswirkungen. Durch den Ausstieg aus Atom- und

Kohlekraft wird erwartet, dass die Kapazitäten zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern bis 2030 erheblich ausgebaut werden. Dies führt im Referenzszenario zu einem deutlichen Abfall des Verlaufs.

Dennoch verfehlt das Referenzszenario die Zielvorgaben. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass nach aktuellem Stand die Klimaziele auch auf Bundesebene nicht erreicht werden [43].

Beispielsweise verbleibt der Emissionsfaktor des Bundesstrommixes auch im „Mit-Maßnahmen-Szenario“ des Projektionsberichts bei 29 g CO₂-eq/kWh. Die ergriffenen Maßnahmen im Verkehrssektor reichen ebenfalls nicht aus. Ab 2035 sollen zwar nur noch emissionsfreie Fahrzeuge zugelassen werden, dennoch werden weiterhin Verbrennungsmotoren in der Fahrzeugflotte bestehen bleiben. Zudem ist damit zu rechnen, dass im Güterverkehr eine geringere Elektrifizierungsrate im Vergleich zum motorisierten Individualverkehr (MIV) erreicht wird.

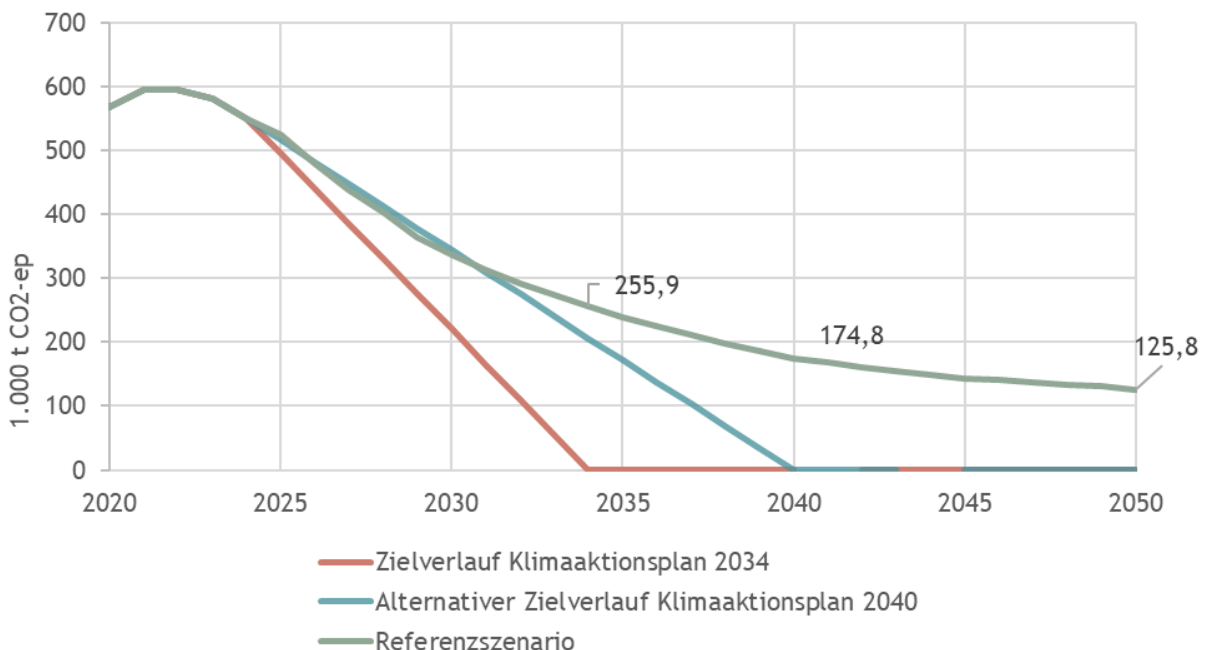


Abbildung 28: Ziel- und Referenzszenario für die Stadt Landshut

Für die Zielerreichung bis 2034 (hellrot) beziehungsweise 2040 (petrol) müssen ausgehend von 2024 die Treibhausgas-minderungsziele in Tabelle 10 erreicht werden.

Im Stadtratsbeschluss zum Klimaaktionsplan wurde festgehalten die Erreichung der Klimaneutralität binnen 10 Jahren nach Veröffentlichung des Konzepts zu untersuchen. Da für das laufende Jahr keine Treibhausgasemissionen ermittelt werden können wurde der Treibhausgas-ausstoß für das Jahr 2024 aus dem Referenzszenario übernommen. Nach dem Referenzszenario wird für 2024 ein Treibhausgasausstoß von 550.131 tCO₂-eq erwartet.

Ausgehend davon ist für die Zielerreichung zum Jahr 2034 eine jährliche Treibhaus-gaseinsparung von 55.013 tCO₂-eq notwendig. Für den alternativen Zielverlauf bis 2040 ist eine jährliche Treibhausgaseinsparung von 34.383 tCO₂-eq nötig.

Diese Treibhausgaseinsparungen müssen zu einer vollständigen Dekarbonisierung der Strom- und Wärmeversorgung, sowie des Verkehrs in Landshut führen. Um dies zu erreichen, müssten einige übergeordnete Rahmenbedingungen erfüllt werden, da die Stadt Landshut die genannten Sektoren nicht vollständig beeinflussen kann.

Tabelle 10: Treibhausgas-minderungsziele für die Erreichung der Zielverläufe ausgehend von 2024

Treibhausgasausstoß	2024	2026	2028	2030	2034	2038	2040
Zielverlauf Klimaaktionsplan (2034)	550,1	440,1	330,1	220,1	0		
Alternativer Zielverlauf Klimaaktionsplan (2040)	550,1	481,3	412,5	343,7	206,1	68,5	0

7.2.2 Rahmenbedingungen der Zielerreichung

Aus den Zielszenarien geht hervor, welche Treibhausgaseinsparungen in allen Sektoren erforderlich sind, um die Klimaneutralität bis 2034 bzw. 2040 zu erreichen. Einige Bereiche können jedoch nicht isoliert betrachtet werden, da die Stadt Landshut nur begrenzte Handlungsmöglichkeiten hat. Diese Rahmenbedingungen für die Zielerreichung werden nachfolgend diskutiert, und daraus werden Schlüsse für die weitere Szenarienentwicklung gezogen.

Die Bundesregierung kann durch gesetzliche Vorgaben und andere Maßnahmen, wie die Bereitstellung von Fördermitteln, umfassende Klimaschutzmaßnahmen umsetzen und etablieren. In der Vergangenheit wurden verschiedene Maßnahmen beschlossen und umgesetzt. Auch in Zukunft werden weitere Maßnahmen notwendig sein, um die Erreichung der Klimaziele zu gewährleisten. Nach aktuellem Stand zeigt der Projektionsbericht jedoch, dass die

Klimaschutzziele auf Bundesebene nicht erreicht werden können. Die Maßnahmen der Bundesregierung wirken sich auf alle Kommunen in Deutschland aus und damit auch auf Landshut. Aufgrund dieser Abhängigkeit sind Anpassungen in der Szenarientwicklung im Bereich Strom und Verkehr vorzunehmen.

Anpassung im Strom

Der Projektionsbericht sieht vor, dass der Emissionsfaktor des Bundesstrommix stark

abfallen wird, jedoch nicht vollständig auf Null absinken wird. Der Verlauf ist in Abbildung 29 verdeutlicht. Für die Zielerreichung auf Bundesebene als auch auf kommunaler Ebene in Landshut ist die vollständige Dekarbonisierung des Strommixes notwendig. Daher wird empfohlen in der Szenarientwicklung den Emissionsfaktor des lokalen Strommix in Landshut anzusetzen. Dieser spiegelt den örtlichen Ausbau erneuerbarer Energien wider und kann durch die Handlungen der Stadt beeinflusst werden.

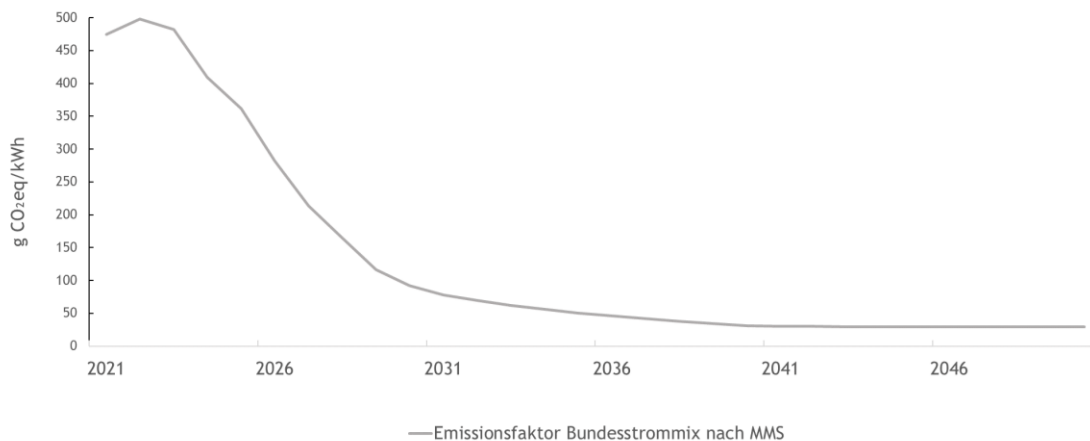


Abbildung 29: Verlauf des Emissionsfaktor des Bundesstrommixes nach Projektionsbericht (Mit-Maßnahmen-Szenario) [43]

Für die vollständige Dekarbonisierung des lokalen Strommixes in Landshut ist der Ausbau erneuerbarer Energien im Strombereich notwendig. Im Bilanzjahr wurde eine Erzeugung von 106.205 MWh ermittelt, womit der stationäre Strombezug zu 30,4 % aus erneuerbaren Energieträgern gedeckt werden konnte. Der Emissionsfaktor des lokalen Strommixes betrug im Jahr 2021 0,347 t CO₂-eq/MWh und lag damit deutlich unter dem Emissionsfaktor des Bundesstrommixes von 0,472 t CO₂-eq/MWh. Der lokale Mix berücksichtigt den aktuellen und zukünftigen Ausbau, der durch die Stadt vorangetrieben wird.

Für die vollständige Dekarbonisierung des lokalen Strommixes bis zum Zieljahr 2034 ist ein jährlicher Zubau von 44 MW elektrischer Leistung notwendig. Für das alternative Szenario mit dem Zieljahr 2040 ist ein jährlicher Zubau von 37 MW elektrischer Leistung erforderlich. Die Potenzialanalyse hat gezeigt, dass genügend Flächen für den Ausbau und die Errichtung weiterer Anlagen erneuerbarer Energien auf Freiflächen oder Dachflächen vorhanden sind. Jedoch verfügt das Stromnetz nicht über genügend Kapazität, um Strommengen in dieser Größenordnung zu transportieren.

Die Stadtwerke Landshut und das Bayernwerk sind die örtlichen

Verteilnetzbetreiber in Landshut. Die höhere Spannungsebene wird vom Bayernwerk als vorgelagertem Netzbetreiber betrieben. Kommt es zu einer Überlastung in einer Spannungsebene, kann sich diese auch auf andere Ebenen (Verteilnetz) auswirken und zu einer Abschaltung von Anlagen führen, die für die Aufrechterhaltung der Netzstabilität notwendig sind.

Als Indikatoren für die Überlastung des Netzes können die Anzahl der Tage, an denen Erzeuger vom Netz genommen werden müssen (Abschalttage), und die Summe der abgeschalteten Leistung herangezogen werden. Abbildung 30 und Abbildung 31 zeigen die Anzahl der Abschalttage und die Summe der abgeschalteten Leistung jeweils über die letzten drei Jahre im Stromnetz der Stadtwerke Landshut. Es ist deutlich

ersichtlich, dass sich die Anzahl der Abschalttage vervielfacht hat. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Auswertung den Stand von Juli 2024 zeigt und damit zu rechnen ist, dass noch viele Abschalttage hinzukommen werden. Ein ähnliches Bild zeigt die Höhe der abgeschalteten Leistung.

Besonders an sonnenreichen Tagen müssen Anlagen abgeschaltet werden, da die hohe Einspeisung aus PV-Anlagen das Netz beeinflusst. Durch den Ausbau der Kapazitäten des Stromnetzes auf allen Spannungsebenen können diese Effekte langfristig vermieden werden.

Durch den Ausbau der Kapazitäten des Stromnetzes auf allen Spannungsebenen werden diese Effekte langfristig vermieden und größere Einspeisemengen ermöglicht.

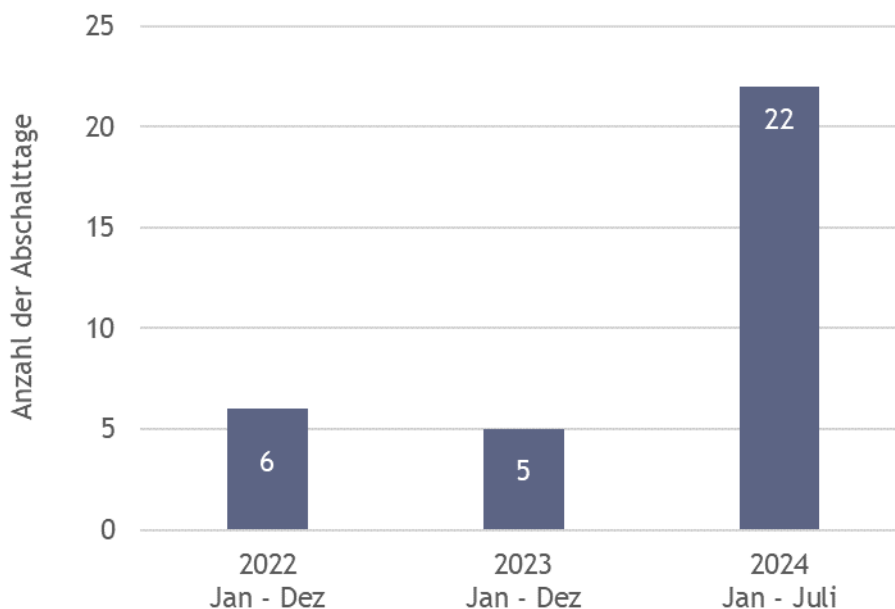


Abbildung 30: Anzahl der Abschalttage im Stromnetz der Stadtwerke Landshut über die letzten drei Jahre, Stand Juli 2024

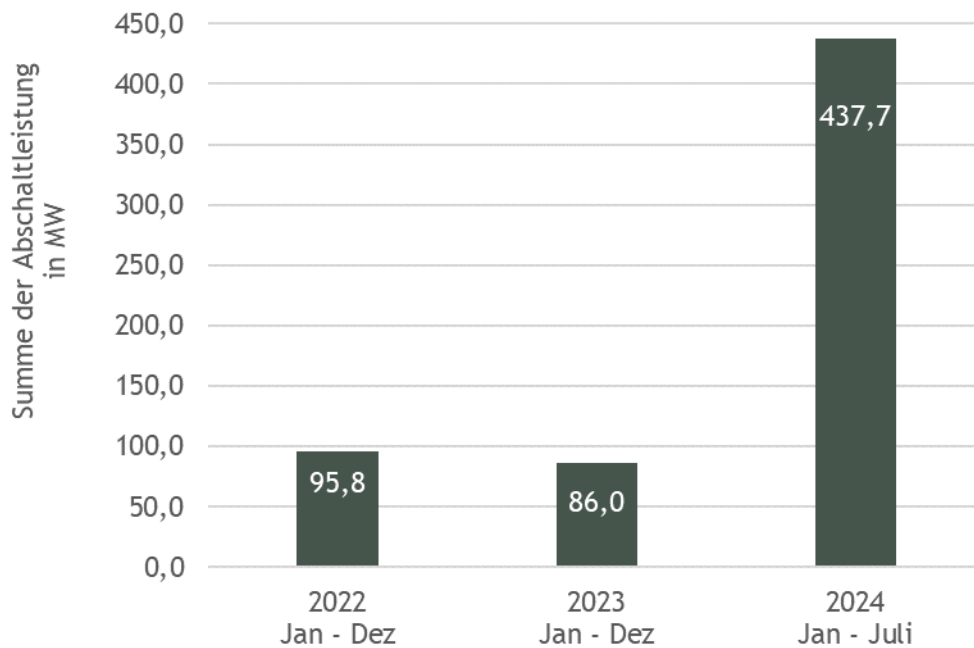


Abbildung 31: Höhe der Abschaltleistung im Stromnetz der Stadtwerke über die letzten drei Jahre, Stand Juli 2024

Anpassung im Verkehr

Das Stadtgebiet von Landshut wird von der Autobahn A 92, der Bundesstraßen B 15 und B 299 sowie mehreren Staatsstraßen durchzogen. Diese Verkehrswege sind für etwa 46,1 % der Treibhausgasemissionen im Verkehr verantwortlich. Autobahnen, Bundesstraßen und Staatsstraßen liegen außerhalb der Einflussmöglichkeiten der Stadtverwaltung Landshut. Das bedeutet, dass die Stadtverwaltung keine Maßnahmen auf diesen Straßen umsetzen kann und somit die Reduktion der

Treibhausgasemissionen durch den Bund und den Freistaat vorangetrieben werden muss.

Da der Verkehrssektor bis 2034 und 2040 nicht vollständig dekarbonisiert sein wird, werden weiterhin Emissionen auf Autobahnen, Bundesstraßen und Staatsstraßen ausgestoßen, die nicht von der Stadt Landshut beeinflusst werden können. Daher werden die Emissionen dieser Straßen in der Szenarientwicklung ausgeschlossen. Dies führt dazu, dass verbleibend 57.195 tCO₂-eq im Verkehrsbereich zu berücksichtigen sind.

7.2.3 Herleitung des Klimaschutz-Vorreiterszenario

Das Klimaschutz-Vorreiterszenario stellt den prognostizierten Emissionsverlauf unter Berücksichtigung der Auswirkungen geplanter kommunaler Maßnahmen auf die Treibhausgasemissionen dar. Die zu erwartenden Emissionsänderungen werden entsprechend des Einführungszeitraums der jeweiligen Maßnahmen dargestellt. Zusätzlich werden die übergeordneten Entwicklungen aus dem Projektionsbericht in das Klimaschutz-Vorreiterszenario integriert.

Im Weiteren wird beschrieben, welche Emissionsänderungen in den Sektoren bedingt durch

- **Maßnahmen zur Effizienzsteigerung,**
- **Maßnahmen zur Substitution fossiler Emissionsquellen und**
- **übergeordnete Entwicklungen und Maßnahmen gemäß Projektionsbericht (7.2.1 Ziel- und Referenzszenario)**

im *Klimaschutz Vorreiterszenario* erwartet werden.

Das Klimaschutz Vorreiterszenario wird unter Berücksichtigung der Entwicklung des lokalen Strommixes als auch des Bundesstrommixes ausgewiesen.

Maßnahmen zur Effizienzsteigerung

Die im *Klimaschutz Vorreiterszenario* berücksichtigten Maßnahmen zur Effizienzsteigerung werden für die Bereiche Strom und Wärme erarbeitet. Im Verkehrssektor wird ausschließlich eine Effizienzsteigerung durch die Elektrifizierung berücksichtigt und erfolgt durch übergeordnete Maßnahmen (siehe Kapitel 7.2.3). Durch Steigerung der Effizienz von Anlagen, welche fossile Energieträger nutzen, kann eine End-

energieeinsparung und damit die Vermeidung von Treibhausgasemissionen erzielt werden.

Für die Einordnung der verschiedenen Maßnahmen werden die Einführungszeiträume, der Wirkzeitraum, die Wirkweise - einmalig, über einen definierten Zeitraum oder jährlich - sowie das Minderungspotenzial bestimmt. Zusätzlich wird bestimmt in welchem Sektor die Maßnahme wirkt:

- **Kommunale Einrichtungen: KE**
- **Private Haushalte: PHH**
- **Gewerbe, Handel, Dienstleistungen: GHD**
- **Industrie: IND**

Die Quantität wird absolut oder anteilig am Endenergiebedarf berücksichtigt. Bei einmaliger Wirksamkeit und einer Wirksamkeit über einen Zeitraum bezieht sich die Quantität auf das gesamte Potenzial, während sie bei kontinuierlicher Fortschreibung auf die jährliche Minderung bezogen wird.

Die Endenergieeinsparungen werden in dem Sektor berücksichtigt, in dem die entsprechende Maßnahme wirkt, wobei nicht zwischen Bedarfen differenziert wird, die durch fossile oder erneuerbare Energieträger gedeckt werden. Sektorübergreifende Maßnahmen werden auf die Sektoren entsprechend ihres Anteils am gesamten Endenergiebedarf angerechnet.

Maßnahmen, die sowohl zu einer Einsparung im Strom- als auch Wärmebereich führen werden in beiden Bereichen aufgeführt. Die Effizienzmaßnahmen sind in folgender Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 11: Effizienzmaßnahmen mit Minderungspotenzial für den Strom- und Wärmebereich

Maßnahmenbezeichnung	Wirkweise	Wirkzeitraum* in a	Einführungszeitraum	Wirksektor	Minderungspotenzial in MWh (ggü. Referenzjahr 2021)
WÄRME					
Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften	Zeitraum	10	2025	KE	-11.490
Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften	Zeitraum	4	2026	KE	-900
Aktive Einbindung und Schulung von Hausmeistern hinsichtlich energetischer Belange	Zeitraum	3	2024	KE	-1.533
Initiieren eines Unternehmensnetzwerks	Zeitraum	5	2026	IND	-49.343
Öffentlichkeitsarbeit: Information an Bürger	Zeitraum	10	2024	PHH	-54.042
Bereitstellung einer kommunalen Förderung für Bürgerinnen und Bürger	Zeitraum	10	2025	PHH	-54.042
STROM					
Aktive Einbindung und Schulung von Hausmeistern hinsichtlich energetischer Belange	Zeitraum	3	2024	KE	-300
Öffentlichkeitsarbeit: Information an Bürger	Zeitraum	10	2024	PHH	-9.872
Umrüstung Straßenbeleuchtung auf LED	Zeitraum	1	2025	alle	-2.438
Nachtabsenkung Straßenbeleuchtung	Zeitraum	1	2025	alle	-102
Bereitstellung einer kommunalen Förderung für Bürgerinnen und Bürger	Zeitraum	10	2025	PHH	-9.872
Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften	Zeitraum	4	2026	KE	-248

*Wirkzeitraum: definiert den Zeitraum, in welchem mit einer kontinuierlichen jährlichen Steigerung der Einsparung durch Umsetzung von Maßnahmen zu rechnen ist. Zum Ende des Zeitraums ist eine Maßnahme vollständig umgesetzt, wodurch nun keine zusätzlichen Einsparungen mehr erwartet werden.

Tabelle 12: Effizienzmaßnahmen mit Erhöhungspotenzial für den Strombereich

Maßnahmenbezeichnung	Wirkweise	Wirkzeitraum in a	Einführungszeit- raum	Wirksektor	Erhöhungspotenzial in MWh (ggi. Referenzjahr 2021)
STROM					
Zubau Flusswärmepumpe	jährlich	-	2027	PHH	+ 15.094
Großwärmepumpe am BMHKW	jährlich	-	2028	PHH	+ 3.396
Optimierung des Car-Sharing Angebots	einmalig	-	2025	alle	+ 4
Stationsbasiertes Bike Sharing verstetigen	einmalig	-	2024	alle	+ 8

Neben der Minderung von Endenergiebedarfen folgen aus einigen Maßnahmen erhöhte Bedarfe, wie beispielsweise der Einsatz von Wärmepumpen. In Landshut

wird nur ein Zuwachs des Strombedarfs durch verschiedene Maßnahmen verzeichnet. Diese sind in Tabelle 12 zusammengefasst.

Maßnahmen zur Substitution fossiler Emissionsquellen

Die im Klimaschutz-Vorreiterszenario berücksichtigten Maßnahmen zur Substitution fossiler Emissionsquellen werden für die Bereiche Wärme, Strom und Verkehr erarbeitet. Durch diese Maßnahmen werden fossile Energieträger durch weniger umweltschädliche Alternativen ersetzt. Im Verkehr wird der Endenergieverbrauch des motorisierten Individualverkehrs durch die Nutzung anderer Verkehrsmittel ersetzt.

Die Einordnung der Maßnahmen bezogen auf den Zeitpunkt der Wirksamkeit, den Wirkzeitraums, Wirkweise sowie deren quantitative Ausweisung erfolgt gemäß der beschriebenen Methodik in "Maßnahmen zur Effizienzsteigerung".

Im **Wärmebereich** erfolgt die Substitution fossiler Energieträger in dem Sektor, in dem die jeweilige Maßnahme wirkt, wobei die fossilen Energieträger zusammengefasst betrachtet werden. Hierfür wird

der Teil des Endenergiebedarfs je Sektor herangezogen, der bilanziell durch fossile Energieträger gedeckt wird. Sektorübergreifende Maßnahmen werden entsprechend ihrem Anteil am gesamten fossil gedeckten Endenergiebedarf auf die Sektoren angerechnet. Der Endenergiebedarf, der durch erneuerbare Energieträger substituiert wird, mindert den fossil gedeckten Bedarf in Höhe des Minderungspotenzials.

Zur Berechnung der Restemissionen wird ein spezifischer fossiler Emissionsfaktor herangezogen. Dieser berechnet sich aus dem Quotienten der fossilbedingten Emissionen im Bilanzjahr und dem fossil gedeckten Endenergiebedarf (siehe Tabelle 13). Der Emissionsfaktor wird mit den verbleibenden fossilen Endenergiebedarfen multipliziert und anschließend mit den Restemissionen des erneuerbaren

Anteils gemäß den Prognosen des Projektionsberichts addiert.

Im **Strombereich** erfolgt die Substitution zunächst nach gleicher Methodik. Hier wird jedoch der verbleibende elektrische Endenergiebedarf mit der Entwicklung des Emissionsfaktors des lokalen Strommixes

und der Entwicklung des Bundesstrommixes multipliziert und daraus die Restemissionen berechnet. Die Entwicklung beider Emissionsfaktoren werden später aufgezeigt.

Tabelle 13: Endenergiebedarf Wärme im Bilanzjahr, fossiler Anteil, Gesamtemissionen und spezifischer Emissionsfaktor je Sektor

		PHH	GHD	IND	KE
Bedarf, 2021	in MWh	540.418	105.018	616.788	76.628
Bedarf fossil, 2021	in MWh	456.248	74.266	611.441	62.198
Emissionen fossil, 2021	in tCO ₂ eq	123.040	20.338	151.189	15.382
Spezifischer Emissionsfaktor	in tCO ₂ eq/MWh	0,27	0,27	0,25	0,25

Im **Verkehrsbereich** substituieren die identifizierten Maßnahmen den motorisierten Individualverkehr (MIV) auf dem Stadtgebiet. Die Minderungspotenziale werden dementsprechend vom Endenergiebedarf der PKW sowie der motorisierten Zweiräder subtrahiert. Die verbleibenden Bedarfe werden an die prognostizierte Entwicklung des Projektionsberichts angepasst. Zur Ermittlung der verbleibenden Emissionen wird, analog zum Wärmebereich, für den

MIV ein spezifischer Emissionsfaktor gebildet und mit den Endenergiebedarfen multipliziert. Abschließend wird der Ausstoß des MIV mit den Emissionen der anderen Verkehrsmittel, welche gemäß Projektionsbericht fortgeschrieben werden, summiert.

Substitutionsmaßnahmen für den Strom- und Wärmebereich, sowie des Verkehrs sind in Tabelle 15 zusammengefasst.

Tabelle 14: Endenergiebedarf im Bilanzjahr, fossiler Anteil, Gesamtemissionen und spezifischer Emissionsfaktor Motorisierter Individualverkehr

		MIV
Bedarf, 2021	in MWh	180.755
Bedarf MIV, 2021	in MWh	117.233
Emissionen MIV, 2021	in tCO ₂ eq	36.649
Spezifischer Emissionsfaktor	in tCO ₂ eq/MWh	0,31

Tabelle 15: Substitutionsmaßnahmen mit Minderungspotenzial für den Strom- und Wärmebereich sowie den Verkehrssektor

Maßnahmenbezeichnung	Wirkweise	Wirkzeitraum in a	Einführungszeitraum	Wirksektor	Minderungspotenzial in MWh (ggü. Referenzjahr 2021)
WÄRME					
Zubau Flusswärmepumpe	einmalig		2027	alle	- 60.000
Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften	Zeitraum	10	2025	KE	- 49.340
Öffentlichkeitsarbeit: Information an Bürger	Zeitraum	10	2024	PHH	- 45.622
Bereitstellung einer kommunalen Förderung für Bürgerinnen und Bürger	Zeitraum	10	2025	PHH	- 45.622
Aufbau geplanter Wärmenetze	einmalig		2028	GHD	- 22.860
Stufenweiser Zubau Geothermie 1	einmalig		2030	alle	- 73.715
Stufenweiser Zubau Geothermie 2	einmalig		2032	alle	- 54.400
Stufenweiser Zubau Geothermie 3	einmalig		2034	alle	- 50.851
Aufbau geplanter Wärmenetze	Zeitraum	4	2028	alle	- 10.000
STROM					
Solarstrategie für kommunale Liegenschaften	Zeitraum	10	2025	KE	-77
Initiieren eines Unternehmensnetzwerk	Zeitraum	3	2026	IND	-3.630
VERKEHR					
Optimierung des Car-Sharing Angebots	jährlich		2025		-11
Stationsbasiertes Bike Sharing verstetigen	jährlich		2024		-8
Taktverdichtung Linienbusse	Zeitraum	10	2024		-4.567
Veränderung der Parkraumbewirtschaftung	Zeitraum	6	2025		-2.747
Stärkung des Radverkehrs	Zeitraum	6	2024		-19.231
Reduzierung des Stellplatzschlüssels	Zeitraum	10	2025		-2.747

Übergeordnete Entwicklungen gemäß Projektionsbericht

Die im Klimaschutz-Vorreiterszenario berücksichtigten Entwicklungen und Maß-

nahmen zur Reduktion fossiler Emissionsquellen werden in den Bereichen Wärme, Strom und Verkehr angewendet. Diese Maßnahmen berücksichtigen auch En-

twicklungen, die nicht im Handlungsbereich der Stadt Landshut liegen, jedoch gemäß Projektionsbericht zu erwarten sind.

Im Strombereich wurden ausschließlich die Entwicklungen des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes und des lokalen Strommixes berücksichtigt, wie in Abbildung 32 dargestellt. Dies bedeutet, dass der Strombezug in Landshut sowohl mit der Entwicklung des Bundesstrom-

mixes nach dem Projektionsbericht als auch mit dem lokalen Mix bilanziert wird. Für die Modellierung des lokalen Strommixes wurde angenommen, dass sich dieser ab dem Bilanzjahr in gleicher Weise verbessert wie der Bundesstrommix. Aufgrund der beschriebenen Stromnetzproblematik wird darauf verzichtet, den lokalen Mix durch linearen Zubau auf „Null“ zu reduzieren, da dies aufgrund der aktuellen technischen Rahmenbedingungen nicht möglich ist.

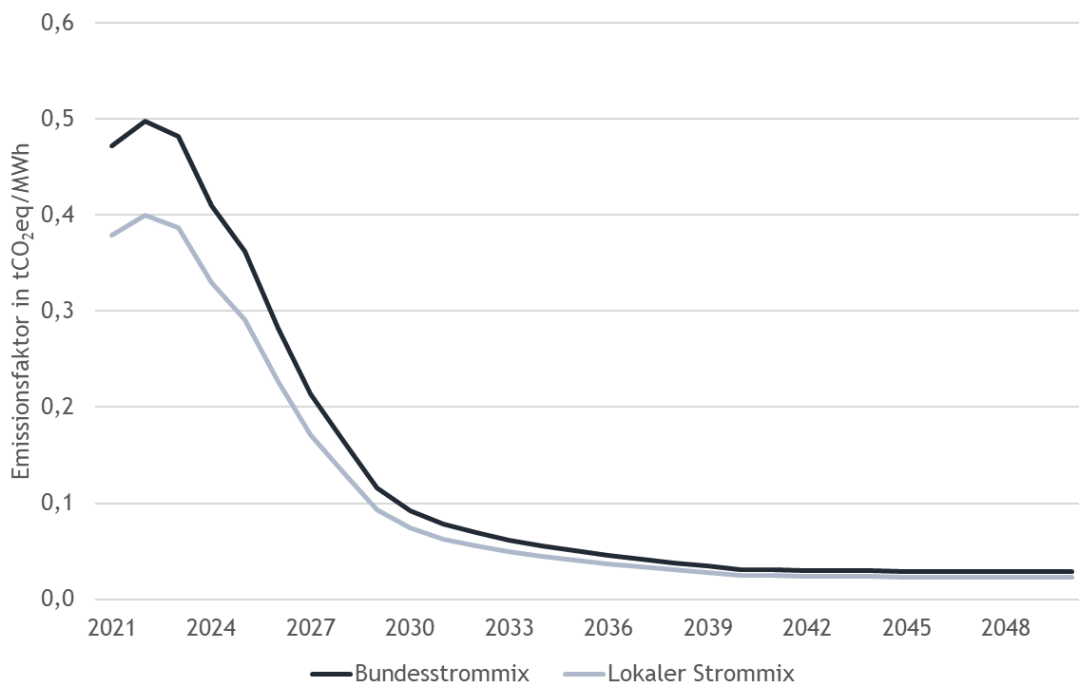


Abbildung 32: Prognostizierte Entwicklung des Emissionsfaktors des Bundesstroms gemäß Projektionsberichts sowie des lokalen Strommixes

Im Wärmebereich wurden übergeordnete Entwicklungen für die erneuerbaren Energieträger Biomasse und Wärmepumpen berücksichtigt. Ebenso betrifft dies die Entwicklung von Wärmenetzen, die nicht von den identifizierten Maßnahmen betroffen sind. Nach der Verrechnung der Substitutionsmaßnahmen mit den fossil gedeckten Wärmeverbräuchen wird auf die Restemissionen der Sektoren private Haushalte, GHD und

Industrie die prozentuale Änderungsprognose gemäß Projektionsbericht angewandt (10.3 Tabelle 21). Dies ist darin begründet, dass davon ausgegangen werden kann, dass in diesen Sektoren Maßnahmen ergriffen werden kann, die sich auf den Treibhausgasausstoß auswirken, jedoch nicht durch Handlungen der Stadt bewirkt werden. Hierzu zählt beispielsweise die Inanspruchnahme von Bundesförderungen. Für die Kommunalen

Einrichtungen wurden die Prognosen nicht berücksichtigt, da dort Emissionsminderungen ausschließlich auf

Handlungen der Stadt zurückzuführen sind.

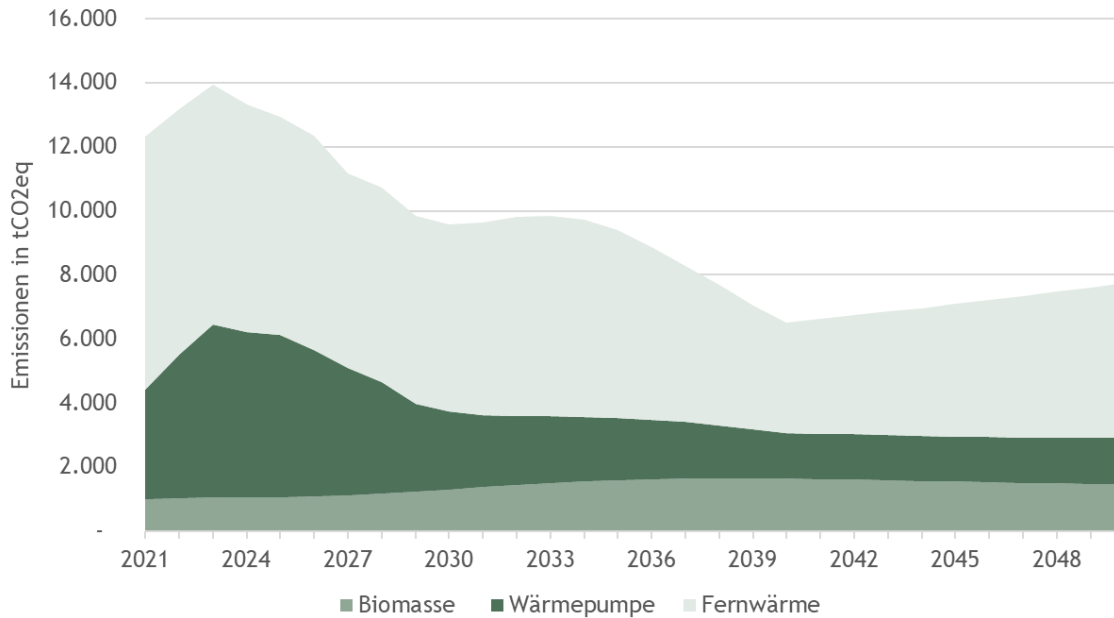


Abbildung 33: Prognostizierte Emissionen der Energieträger Biomasse, Umweltwärme (Wärmepumpe) und Fernwärme gemäß Projektionsbericht [43] in Landshut

Im Verkehrssektor wurden weitere übergeordnete Entwicklungen berücksichtigt. Der Einfluss der Stadt Landshut liegt hauptsächlich in der Substitution des motorisierten Individualverkehrs. Analog zum Wärmebereich wurde hier die prozentuale Änderung in Bezug auf das Bilanzjahr und nach Verrechnung der Maßnahmenpotenziale berücksichtigt (siehe 10.3). Die prognostizierten Emissionen der sonstigen Verkehrsmittel des öffentlichen sowie des Güterverkehrs wurden gemäß Projektionsbericht einbezogen. Dies liegt daran, dass im

Verkehrssektor Maßnahmen ergriffen werden müssen, die sich auf die jeweiligen Emissionen auswirken, jedoch nicht durch Handlungen der Stadt bewirkt werden können. Hierzu zählen beispielsweise weitere Elektrifizierung des Schienenverkehrs und Güterverkehrs. Dies betrifft folgende Verkehrsmittel: LKW, leichte Nutzfahrzeuge, den schienengebundenen Nah- und Fernverkehr, den Schienen-Güterverkehr sowie Busse.

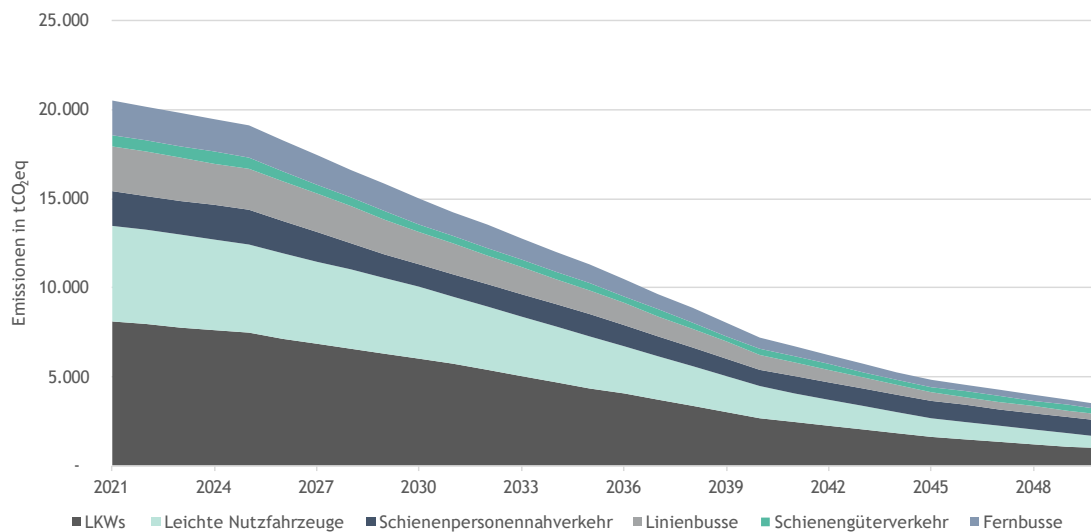


Abbildung 34: Prognostizierte Emissionen Verkehrssektor der weiteren Verkehrsmittel gemäß Projektionsbericht [43] in Landshut

7.2.4 Ergebnis des Klimaschutz Vorreiterszenarios

Auf Basis der bilanzierten Emissionen für das Jahr 2021 wird das Klimaschutz Vorreiterszenario für die Stadt Landshut entwickelt. Die verschiedenen Maßnahmen sowie übergeordneten Entwicklung werden gemäß dem Kapitel 7.2.3 berücksichtigt. Das Vorreiterszenario wird sowohl unter Berücksichtigung des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes als auch des Emissionsfaktors des lokalen Strommixes erstellt. Da die lokalen Bedingungen entscheidend sind, können die Ergebnisse des „Bundesstrom“-Szenarios ausschließlich 10.3 Zusatz Szenarientwicklung entnommen werden und werden im Weiteren nicht näher diskutiert. Außerdem werden im Vorreiterszenario die Emissionen der Autobahn und Bundesstraße ausgeschlossen (siehe 7.2.2 Rahmenbedingungen der Zielerreichung)

Abbildung 35 visualisiert die prognostizierten Emissionen in Landshut ab dem Bilanzjahr 2021 bis zum Jahr 2050 für die Sektoren Private Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, Industrie, Kommunale Einrichtungen und den Verkehr. Mit rund 502.918 tCO₂eq liegt der

Startpunkt des Szenarios unter Berücksichtigung des Emissionsfaktors des lokalen Strommixes 0,347 tCO₂eq/MWh und der verringerten Emissionen des Verkehrssektors nach Ausschluss der Bundesstraße und Autobahn unterhalb der ausgewiesenen bilanzierten energiebedingten Emissionen.

Durch die schnelle Umsetzung verschiedener Maßnahmen sowie die Wirkung übergeordneter Entwicklungen können die Emissionen in Landshut schnell reduziert werden. Bereits bis zum Jahr 2026 kann der Ausstoß um über 16 % und damit um 81.988 tCO₂eq gesenkt werden. Im Jahr 2030 werden mit rund 259.997 tCO₂eq gegenüber dem Bilanzjahr über 50 % der Emissionen vermieden. Im Zieljahr 2034 verbleiben nach aktuellen Prognosen 157.554 tCO₂eq - dies entspricht einer Einsparung von 69 %. Im alternativen Szenario bis 2040 verbleiben nach aktuellen Prognosen rund 108.518 tCO₂eq - dies entspricht einer Einsparung von 78 %. Restemissionen für gewählte Wegmarken können Tabelle 16 entnommen werden.

Tabelle 16: Restemissionen gewählter Wegmarken je Sektor der Stadt Landshut

Jahr	PHH	GHD	IND	KE	Verkehr
	in tCO ₂ eq	in tCO ₂ eq	in tCO ₂ eq	in tCO ₂ eq	in tCO ₂ eq
2021	163.798	62.180	193.643	23.718	59.578
2026	136.655	52.973	162.551	19.604	49.146
2028	105.391	32.122	129.059	13.616	42.677
2030	78.571	21.194	97.854	7.889	37.413
2032	60.652	16.319	78.483	4.615	33.116
2034	47.357	13.425	66.335	1.448	28.990
2040	30.775	8.000	52.086	875	16.782

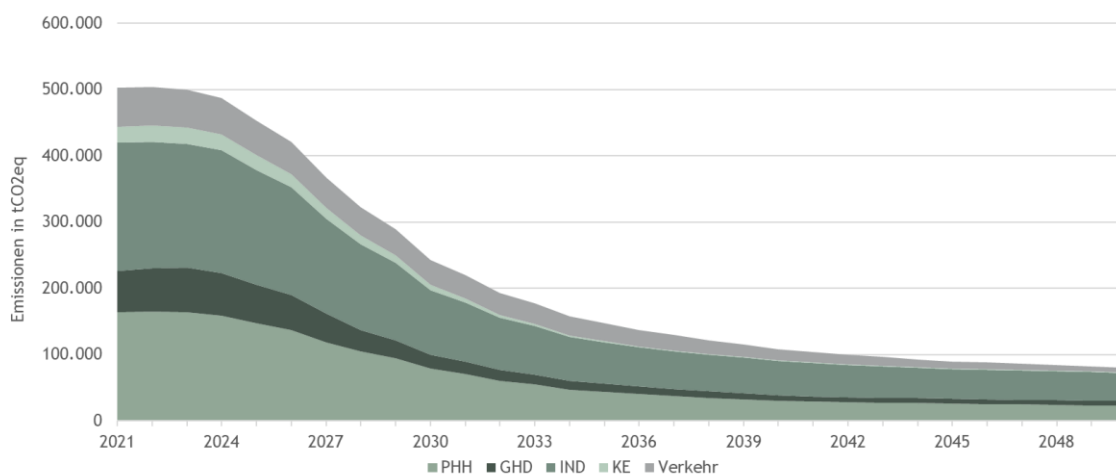


Abbildung 35: Entwickeltes Klimaschutz Vorreiterszenario für die Stadt Landshut unter Berücksichtigung des lokalen Strommixes

Das formulierte Ziel des Klimaaktionsplans ist die Klimaneutralität bis zum Jahr 2034. Emissionen aus fossilen Energieträgern stehen diesem Ziel entgegen. Eine Übersicht zu den verbleibenden Emissionen nach Quellen und Sektoren sind in Tabelle 16 aufgeführt. Insbesondere gibt es verschiedene Faktoren, die nicht im Einfluss der Stadtverwaltung stehen:

1. Die vollständige Dekarbonisierung des lokalen Strommixes erfordert zwingend den Ausbau der lokalen Stromnetze, da nur dadurch die Integration erneuerbarer Energien

im erforderlichen Maße ermöglicht wird. Dieser Netzausbau ist die Grundvoraussetzung dafür, die Klimaschutzziele zu erreichen, da er die effiziente Einbindung von Wind- und Solarenergie erlaubt. Ein Ausbau des Stromnetzes verbessert nicht nur die Versorgungssicherheit durch Redundanzen, sondern reduziert auch Übertragungsverluste und steigert die Effizienz. Zudem schafft es die notwendige Infrastruktur für Elektromobilität und die

Elektrifizierung weiterer Sektoren. Moderne Netze fördern die Integration von Energiespeichern, was die Flexibilität und Resilienz des gesamten Energiesystems steigert. Nach aktuellem Stand kann der Netzausbau bis 2034 jedoch nicht ausreichend vorangetrieben werden, sodass fossile Anteile im Strommix verbleiben und entsprechend strombedingte Restemissionen (16.614 tCO₂-eq) in allen Sektoren bestehen bleiben. Der Netzausbau ist wesentlicher Bestandteil der Energiewende und ist auf allen Spannungsebenen notwendig. Daher liegt er in der Verantwortung der jeweiligen Betreiber.

2. Die Stadtverwaltung hat nur begrenzten Einfluss auf die Fahrzeugwahl der Bevölkerung, die nach persönlichen Präferenzen und finanziellen Möglichkeiten getroffen wird. Auch der Durchgangs- und Besucherverkehr, lässt sich nur schwer oder gar nicht steuern. Zusätzlich stellt der Schienen- und Güterverkehr eine Herausforderung dar: Der Schienenverkehr unterliegt der Kontrolle übergeordneter Behörden und privater Betreiber, während der Güter- und Lieferverkehr weiterhin auf fossil betriebene Lkw angewiesen ist. Diese Faktoren erschweren die vollständige Dekarbonisierung des Verkehrssektors auf dem Stadtgebiet und skizzieren, dass im Jahr 2034 Emissionen (28.990 tCO₂-eq) aus Kraftstoffen bestehen bleiben.
3. Die vollständige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung hängt maßgeblich von der Schaffung der notwendigen technischen Voraussetzungen ab. Zwar kann die Stadtverwaltung den Umstieg auf erneuerbare Heizsysteme fördern, jedoch bleibt ihr Einfluss auf die industrielle Wärmenutzung und private Heizsysteme begrenzt. Da die Entscheidung zur Umrüstung der Wärmeversorgung der Hauseigentümer und deren finanziellen Mitteln und persönlichen Gründen obliegt. Der Industriesektor ist häufig auf fossile Brennstoffe für Prozesswärme angewiesen, während private Haushalte sowie der Sektor Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungen jeweils vor spezifischen Herausforderungen stehen. Die Erweiterung und der Ausbau von Wärmenetzen können die Versorgungssicherheit verbessern, die Effizienz steigern und die Integration erneuerbarer Energien erleichtern. Allerdings werden bis 2034 aufgrund technischer und regulatorischer Beschränkungen sowie der notwendigen Investitionen in die Infrastruktur voraussichtlich weiterhin fossile Brennstoffe im Wärmesektor verwendet, was zu verbleibenden Emissionen (111.950 tCO₂-eq aus Wärmeversorgung in 2034) führt.

Abbildung 36 zeigt die prognostizierten Restemissionen je Sektor im Jahr 2034. Deutlich wird, dass die verbleibenden Emissionen hauptsächlich auf den Wärmebereich der Industrie (IND) und privaten Haushalte (PHH) und auch den Sektor Gewerbe Handel, Dienstleistungen (GHD) zurückzuführen sind. Ebenfalls verbleiben Emissionen im Verkehr. Da der Strommix nicht vollständig dekarbonisiert werden kann verbleiben auch im Strombereich Emissionen in allen Sektoren.

Kommunale Einrichtungen, die im Zieljahr nur im Strombereich von den beschriebenen Einschränkungen betroffen sind, verzeichnen im Wärmebereich lediglich Emissionen aus erneuerbaren Energieträgern wie der Verbrennung von Biomasse. Die Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe zu Heizzwecken (beispielsweise durch das Biomasseheizkraftwerk, welches das Fernwärmenetz versorgt. kann bei entsprechenden Voraussetzungen als

treibhausgasneutral bewertet werden. Können diese Voraussetzungen nicht erfüllt werden, müssen zusätzliche Maßnahmen identifiziert und umgesetzt werden, um die verbleibenden 1.162 tCO₂eq der Wärmeversorgung zu substituieren. Unter Berücksichtigung des Strombezugs der kommunalen Liegenschaften verbleiben insgesamt 1.420 tCO₂eq. Diese Emissionen liegen vollständig im Handlungsbereich der Stadtverwaltung, sodass hierfür Kompensationsmaßnahmen ergriffen werden können, um das Ziel der Treibhausgasneutralität zu erreichen. Als Treibhausgassenke könnten weitere Waldflächen geschaffen werden, für die Emissionen im Zieljahr müssten ca. 380 ha Waldfläche aufgeforstet werden. Alternativ empfiehlt es sich weitere Kompensationsmöglichkeiten oder Zertifikate im Zieljahr in Betracht zu ziehen.

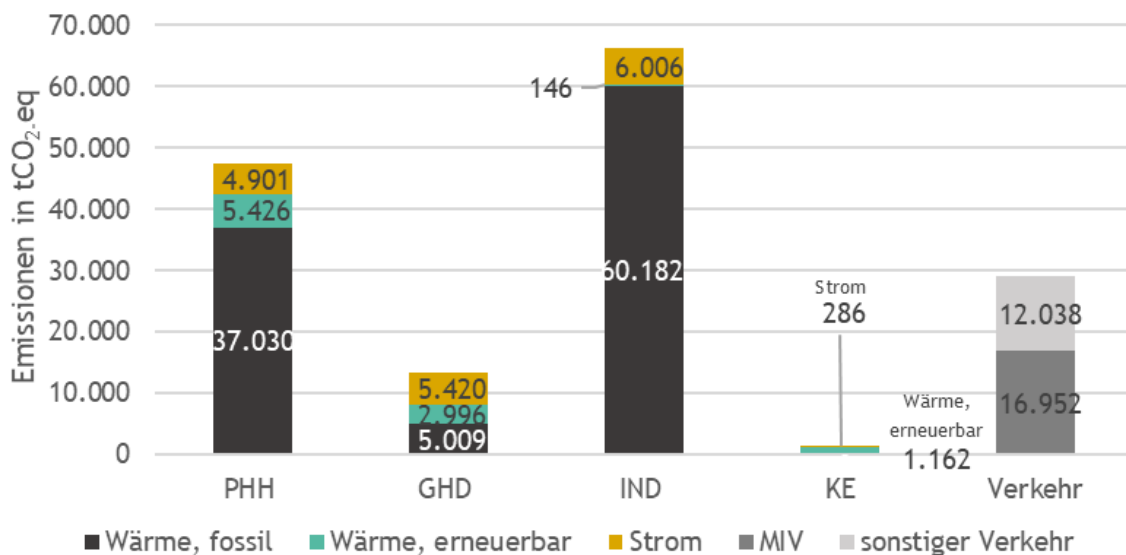


Abbildung 36: Verbleibende Emissionen der Stadt Landshut in den verschiedenen Sektoren zum Zieljahr 2034

8 HANDLUNGSSTRATEGIEN

8. Handlungsstrategien.....	79
8.1 Konsequente Klimaschutzpolitik.....	79
8.1.1 Klimaneutrale Stadtverwaltung.....	82
8.2 Handlungsrahmen der Stadtwerke Landshut.....	83
8.3 Stadtentwicklung: 15-Minuten-Stadt.....	84
8.4 Verstetigung	85
8.5 Controlling	90
8.5.1 Treibhausgasmonitoring.....	91
8.5.2 Maßnahmencontrolling	92
8.6 Kommunikation.....	94
8.6.1 Inhalte	95
Kommunikation über den klimaaktionsplan und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Landshut	95
Kommunikation über Möglichkeiten zur Unterstützung und Umsetzung von Maßnahmen innerhalb der Bevölkerung	95
8.6.2 Bisherige Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation über Klimaschutz in Landshut 95	
8.6.3 Identifizierte Herausforderungen und Umgang	96

8. Handlungsstrategien

Für die Zielerreichung sind übergeordnete Handlungsstrategien zu verfolgen. Sie adressieren teils grundlegende Aspekte,

die für die Erreichung von Klimaschutzzielen notwendig sind.

8.1 Konsequente Klimaschutzpolitik

Die Zielsetzung der Klimaneutralität bis 2034 ist ein sehr ambitioniertes Ziel, durch das die Stadt Landshut eine deutliche Vorreiterrolle im Klimaschutz einnehmen kann. Voraussetzung für die Erreichung der Klimaneutralität ist eine konsequente Klimaschutzpolitik. Der Klimaschutz wurde mit dem Energie- und Klimaschutzkonzept in 2010 und einer dazugehörigen Personalstelle in der Stadt verankert. Mit der Umsetzung von Maßnahmen und der Ausarbeitung weiterer Konzepte von der weiteren Nutzung erneuerbarer Energieträger bis hin zur Klimaanpassung wurden sukzessive die notwendigen Kompetenzen aufgebaut und Klimaschutz betrieben.

Die Erreichung der Klimaneutralität binnen 10 Jahren erhöht den Handlungsdruck auf die Akteure in der Stadt Landshut, den Ausstoß von Emissionen möglichst schnell zu reduzieren. Es ist zu empfehlen, dass ein Beschluss zur konsequenten Klimaschutzpolitik gefasst wird und klare Maßstäbe für Entscheidungen herangezogen werden.

Bestandteile von konsequenter Klimaschutzpolitik umfassen unterschiedliche Aspekte, wie:

- **Ausbau erneuerbarer Energien fördern (Strom und Wärme)**
- **Energieeffizienz steigern**
- **Stärken des Öffentlichen Nahverkehrs**

- **Nachhaltige Landwirtschaft und Landnutzung**
- **Klimabildung und Öffentlichkeitsarbeit**
- **Anpassungsstrategien (Klimaanpassung)**

Die Stadt Landshut hat bereits unterschiedliche Beschlüsse gefasst, die sich auf einzelne Aspekte des Klimaschutzes beziehen. Für eine konsequente Klimaschutzpolitik ist allerdings die Zusammenführung aller Aspekte zu einem integrierten Ansatz notwendig, der als übergeordnete Leitlinie für die Klimaschutzpolitik der Stadt dient. Die erarbeiteten Maßnahmen im Anhang verfolgen einen solchen integrierten Ansatz.

Für die Entwicklung von Maßstäben im Rahmen eines solchen Gesamtkonzepts empfiehlt es sich, Indikatoren zu definieren, die als Entscheidungsgrundlage dienen können. Diese Indikatoren werden gegeneinander gewichtet und bewertet, um so Prioritäten für Handlungsfelder und konkrete Maßnahmen ableiten zu können. Auf diese Weise werden die unterschiedlichen Dimensionen von Entscheidungen für die relevanten Akteure nachvollziehbar und transparent.

Das beschriebene Vorgehen wird anhand eines Beispiels zur Priorisierung von Klimaschutzmaßnahmen konkretisiert:

Als Indikatoren werden die erwartete Höhe der Treibhausgaseinsparung, die Finan-

zierung, die Höhe der Umsetzbarkeit und die Höhe der Nutzerintensität gegeneinander gewichtet. Für die Betrachtung der Finanzierung wird zwischen investiven Maßnahmen mit und ohne Rendite unterschieden, da beide Fälle zutreffen können. Die Indikatoren werden wie folgt gewichtet:

- **hohe Treibhausgaseinsparung: 35 %**
- **Finanzierung: 30 %**
- **hohe Umsetzbarkeit: 25 %**
- **hohe Nutzerintensität: 10 %**

Definition der Indikatoren:

- **hohe Treibhausgaseinsparung:** Dieser Indikator gibt wieder, wie viele t CO₂-eq/a mit der Umsetzung der Maßnahme eingespart werden können.
- **Finanzierung**
 - **Kurze Amortisationszeit:** Der Indikator wird verwendet, wenn die Maßnahme Rendite erzielt
 - **geringe Investitionskosten:** werden bewertet, wenn die Maßnahme Investitionen benötigt, aber keine Rendite aufweist
- **hohe Umsetzbarkeit:** gibt wieder, ob und welche Hürden für die Maßnahme bestehen, dabei werden technische und rechtliche Aspekte, die Akzeptanz der Maßnahme und die Verfügbarkeit notwendiger personeller Ressourcen betrachtet.
- **hohe Nutzerintensität:** wird bewertet, um die alltägliche Erreichbarkeit der Personen mit der Maßnahme zu berücksichtigen.

Die Bewertung erfolgt auf einer Skala von 1-5 und je höher auf der Skala, desto besser wird der Indikator erfüllt. Die Priorisierung der Maßnahmen erfolgt nach der Gewichtung und dem Skalenwert:

Für die Priorisierung der Maßnahmen wird die Gewichtung mit dem jeweiligen Indikatorwert multipliziert. Damit steht ein höherer Wert für eine höhere Priorisierung.

Beispiel Maßnahme 1:

$$35 \% \cdot 3 + 30 \% \cdot 3 + 25 \% \cdot 2 + 10 \% \cdot 3 = 2,75$$

Das Vorgehen ermöglicht eine systematische Priorisierung, die auch visuell in Form eines Spinnendiagramms dargestellt werden kann (Abbildung 37). Eine grafische Darstellung kann die Nachvollziehbarkeit weiter steigern.

Maßnahmen, die eine große Fläche abbilden, spiegeln die Maßnahmen mit der höchsten Priorität wider.



Abbildung 37: Visuelle Darstellung der Priorisierung

Tabelle 17: Bewertungsmatrix mit Beispielen

	THG-Einsparung	Finanzierung kurze Amortisation geringe Investition	hohe Umsetzbarkeit	Hohe Nutzerintensität	Gesamt
Gewichtung	35 %	30 %	25 %	10 %	100 %
Maßnahme 1	3	3	2	3	2,75
Maßnahme 2	4	2	3	4	3,15
Maßnahme 3	5	1	1	5	2,8
....					

Um die Indikatorwerte zu ermitteln können Grenzen für die Ausprägungen definiert werden. Tabelle 18 zeigt mögliche Ausprägungen für die einzelnen Indikatorwerte. Gegebenenfalls sind die

Ausprägungen auf die Bedürfnisse der Stadtverwaltung Landshut anzupassen.

Tabelle 18: mögliche Grenzen für Indikatorwerte

Wert	THG-Einsparung in t CO ₂ -eq/a	Investitionskosten in €	Amortisationszeit in Jahren	Umsetzbarkeit	Nutzerintensität in Anzahl Personen/Tag
1	< 100	> 25 Mio.	> 20	Rechtliche, technische Hürden, Personalmangel, mangelnde Akzeptanz	< 50
2	Bis 500	Bis 1 Mio.	14 - 20	Rechtliche, technische Hürden und Personalmangel	51 - 100
3	Bis 1.000	Bis 500.000	7 - 13	Rechtliche und technische Hürden	101 - 500
4	Bis 5.000	Bis 100.000	1 - 6	Rechtliche oder technische Hürden	501 - 1.000
5	>10.000	<10.000	< 1	Keine Hürden	> 1.000

8.1.1 Klimaneutrale Stadtverwaltung

Im Rahmen einer konsequenten Klimaschutzpolitik ist es sinnvoll, die Vorbildfunktion einer klimaneutralen Stadtverwaltung gegenüber der Bevölkerung und anderen Kommunen wahrzunehmen und zu erfüllen. Durch die klimaneutrale Versorgung der städtischen Liegenschaften kann die Stadt Landshut eine führende Rolle einnehmen und Best-Practice-Beispiele schaffen, die zeigen, welche Maßnahmen im Bestand umzusetzen sind. Obwohl die Stadt Landshut mit einer klimaneutralen Stadtverwaltung voraus-

geht, ist es wichtig, Maßnahmen nach ihrer Priorität zu behandeln und diejenigen mit den höchsten Treibhausgaseinsparungen vorrangig umzusetzen. Diese Priorisierung wird im Hinblick auf die Zielsetzung empfohlen. Daraus ergibt sich, dass für die klimaneutrale Stadtverwaltung das Zieljahr 2034 vorgesehen und empfohlen wird. Die Verfolgung des Ziels der klimaneutralen Stadtverwaltung wird in den Maßnahmensteckbriefen zu eigenen Liegenschaften aufgegriffen.

8.2 Handlungsrahmen der Stadtwerke Landshut

Die Stadtwerke Landshut spielen eine zentrale Rolle bei der Dekarbonisierung der Energieversorgung in Landshut. Als Referat der Stadtverwaltung und kommunaler Eigenbetrieb der Stadt sind sie maßgeblich daran beteiligt die Energiewende voranzutreiben. Bereits im Juli 2022 wurden die Stadtwerke beauftragt, ein „ambitioniertes Ausbauprogramm für erneuerbare Energien und Energieeffizienz, sowie mittel- und langfristige Ziele für die Ausrichtung der Stadtwerke Landshut“ zu entwickeln. Dieses Programm zielt darauf ab, den Ausstieg aus fossilen Energien zu beschleunigen. Im Rahmen verschiedener Projekte setzen die Stadtwerke diesen Auftrag um, darunter der Ausbau des Fernwärmenetzes, die Erweiterung klimafreundlicher Wärmenetze und die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen.

Anlagen- und Netzbetreiber stehen vor der Herausforderung, die Energiewende in einem dynamischen Umfeld umzusetzen, das durch rechtliche und föderale Veränderungen geprägt ist. Die Nutzung von Fördermitteln ist entscheidend für die Wirtschaftlichkeit großer investiver Projekte. Da diese Mittel jedoch begrenzt sind, entsteht zusätzlicher Druck auf Anlagen- und Netzbetreiber, effiziente und nachhaltige Lösungen zu finden. Weiter müssen die Stadtwerke Landshut passendes Personal für die Umsetzung von Projekten finden, was vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels zunehmend herausfordernd wird. Um auf diese Herausforderungen zu reagieren, wird empfohlen den Handlungsrahmen und damit die Agilität der Stadtwerke zu erhöhen.

Anheben von Wertgrenzen

Für Investitionskosten, die bestimmte Wertgrenzen überschreiten, müssen die Stadtwerke die Genehmigung des Werkssenats (vier regelmäßige Sitzungen im Jahr) und gegebenenfalls des Plenums einholen. Dies kann zu zeitlichen Verzögerungen bei der Umsetzung von Projekten führen und die Prozesse komplizierter machen, da mehr Akteure eingebunden werden müssen. Um dem entgegenzuwirken, wird empfohlen, die Wertgrenzen anzuheben. Sinnvoll und praktikabel erscheint dabei eine Anhebung der Schwellenwerte jeweils um 50 %.

Personelle Ressourcen

Auch bei der Einstellung von Personal sind die Stadtwerke ab einer bestimmten Qualifikationsstufe an die Gremien der Stadt Landshut gebunden. Der Personalbedarf der Stadtwerke ist aktuell nicht vollständig gedeckt und wird in Zukunft steigen. Dies resultiert aus der Aufgabe, den Ausstieg aus fossilen Energien zu beschleunigen. Um auch hier die Agilität der Stadtwerke zu erhöhen, wird empfohlen, die Zustimmung des Stadtrats erst ab der Entgelt-Gruppe 12 einzuholen. Es soll vermieden werden, dass Personalentscheidungen verzögert werden und mögliche Bewerber abspringen. Leitende Positionen, die ab der Entgelt-Gruppe 12 angesiedelt werden, sollen weiterhin mit Einbezug der Gremien besetzt werden. [45] [46]

Vereinheitlichung Berichtsformate

Die Stadtwerke berichten in unterschiedlichen Formaten und Detaillierungsgraden an die Gremien. Diese variierenden Darstellungen führen zu einem erhöhten Aufwand bei den Stadtwerken. Ein einheitliches Berichtsformat, das sich auf

wesentliche Inhalte konzentriert und bei jeder Gremiumssitzung fortgeschrieben wird, könnte die Berichterstattung effizienter und transparenter gestalten. Das Ziel der Fortschreibung soll sein, klar ersichtlich zu machen,

8.3 Stadtentwicklung: 15-Minuten-Stadt

Die Stadtentwicklung und -planung zielt darauf ab, Städte nachhaltig, lebenswert und funktional zu gestalten. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Amts für Stadtentwicklung und Stadtplanung befassen sich umfassend mit den gesetzlichen Vorgaben und Beschlüssen des Stadtrats. Durch Bebauungsplanverfahren werden die planungsrechtlichen Voraussetzungen für neuen Wohnraum, Arbeitsstätten sowie die Umsetzung wichtiger Infrastruktur- und Investitionsprojekte geschaffen. Die Stadtplanung kann damit wichtige Rahmenbedingungen für das Leben in Landshut schaffen.

welche Vorhaben aktuell verfolgt werden und welche nicht, einschließlich einer Erklärung, warum es bei bestimmten Projekten zu Verzögerungen oder anderen Problemen kommt.

In der öffentlichen Beteiligung wurden zahlreiche Vorschläge im Bereich Verkehr und Mobilität eingebracht. Bürgerinnen und Bürger wünschen sich ein Leben in einer klimaneutralen Stadt mit guter Nahversorgung, sodass wenige und kurze Wege notwendig sind, um alle wesentlichen Bedürfnisse zu erfüllen (siehe 10.1.3 Sammlung der Maßnahmenvorschläge). Ein Konzept, das diesem Anspruch gerecht wird, ist die "15-Minuten-Stadt". Es verfolgt das Ziel, dass Anwohnerinnen und Anwohner innerhalb von ungefähr 15 Minuten fußläufig oder mit dem Fahrrad alle wesentlichen Bedürfnisse decken können [47]. Dazu zählen folgende Kategorien:

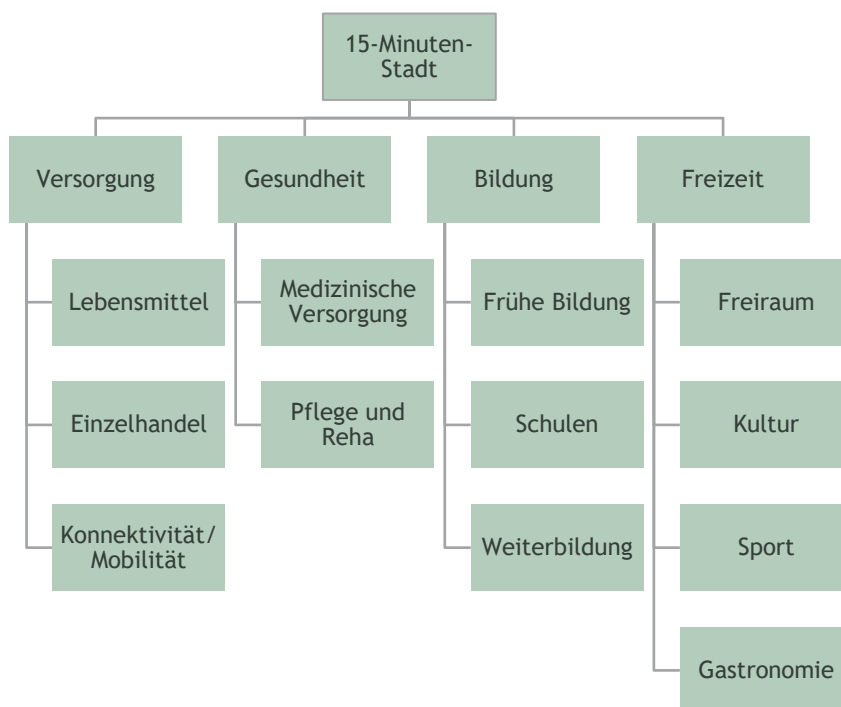


Abbildung 38: Kategorien der 15-Minuten-Stadt, in Anlehnung an [47]

Die Umsetzung des Konzepts der 15-Minuten-Stadt kann das Verkehrsaufkommen deutlich reduzieren, da die Notwendigkeit, ein Auto zu nutzen, durch ein vielfältiges örtliches Angebot ersetzt wird. Durch die gezielte Ansiedlung von Einrichtungen wie dezentralen Einkaufsmöglichkeiten, Apotheken und öffentlichen Einrichtungen (Schulen, Kindergärten) kann das Verkehrsverhalten positiv beeinflusst werden. Dies wird durch den Ausbau von Infrastruktur wie Radwegen und öffentlichem Nahverkehr zusätzlich unterstützt.

8.4 Verstetigung

Die Hauptaufgabe des Klimaschutzmanagements besteht in der Entwicklung und Umsetzung von Klimaschutzkonzepten, wie dem Integrierten Klimaschutzkonzept von 2010. Dazu gehört der Aufbau und die kontinuierliche Aktualisierung von Klimaschutzmaßnahmen in Zusammenarbeit mit relevanten Akteuren. Diese Maßnahmen tragen zur Erreichung der Klimaschutzziele bei. Die Ziele werden durch regelmäßige Fortschreibungen der Energie- und Treibhausgasbilanzen sowie durch Analysen des Ist-Zustands überprüft.

Ein weiterer Bestandteil der Aufgaben des Klimaschutzmanagements ist die Berichterstattung über den Stand der Arbeiten in verschiedenen Arbeitsgruppen und Gremien. Darüber hinaus berät das Klimaschutzmanagement andere Fachstellen der Stadtverwaltung Landshut. Es fördert auch die Vernetzung mit internen und externen Akteuren sowie die Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung.

Im Rahmen des Forschungsprojekts des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung wurden die beiden Stadtteile „Nikola“ und „Wolfgang“ auf die Kriterien einer 15-Minuten-Stadt untersucht. Die beiden Gebiete weisen bereits jetzt eine gute Eignung auf.

Es wird empfohlen in der Stadtentwicklung und -planung das Konzept der 15-Minuten-Stadt gesamtstädtisch zu verfolgen. So kann das Verkehrsaufkommen weiter begrenzt werden und eine gesteigerte Nutzung von Verkehrsangeboten (Car-; Bike-Sharing, ÖPNV; siehe Steckbriefe Mobilität) erwartet werden.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben wurde 2013 eine Personalstelle „Klimaschutzmanagement“ in der Stadtverwaltung Landshut geschaffen. Diese Stelle ist im Referat Bauen und Umwelt als Vollzeitstelle im Amt für Umwelt-, Klima- und Naturschutz eingegliedert. Durch die Integration in das bestehende Amt ist ein guter fachlicher Austausch möglich, und die Anlaufstelle für Klimaschutzfragen ist für interne und externe Belange eindeutig geklärt.

Absprachen und fachlicher Austausch über die Referatsgrenzen hinweg sind jedoch schwieriger. Es fehlen feste Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner für das Klimaschutzmanagement, und die Referatsleitenden entscheiden selbst, welche Kapazitäten sie für die Zusammenarbeit bereitstellen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die aktuelle Eingliederung des Klimaschutzmanagements in die Stadtverwaltung Landshut.

Klimaschutz in der Stadt Landshut Klimaaktionsplan

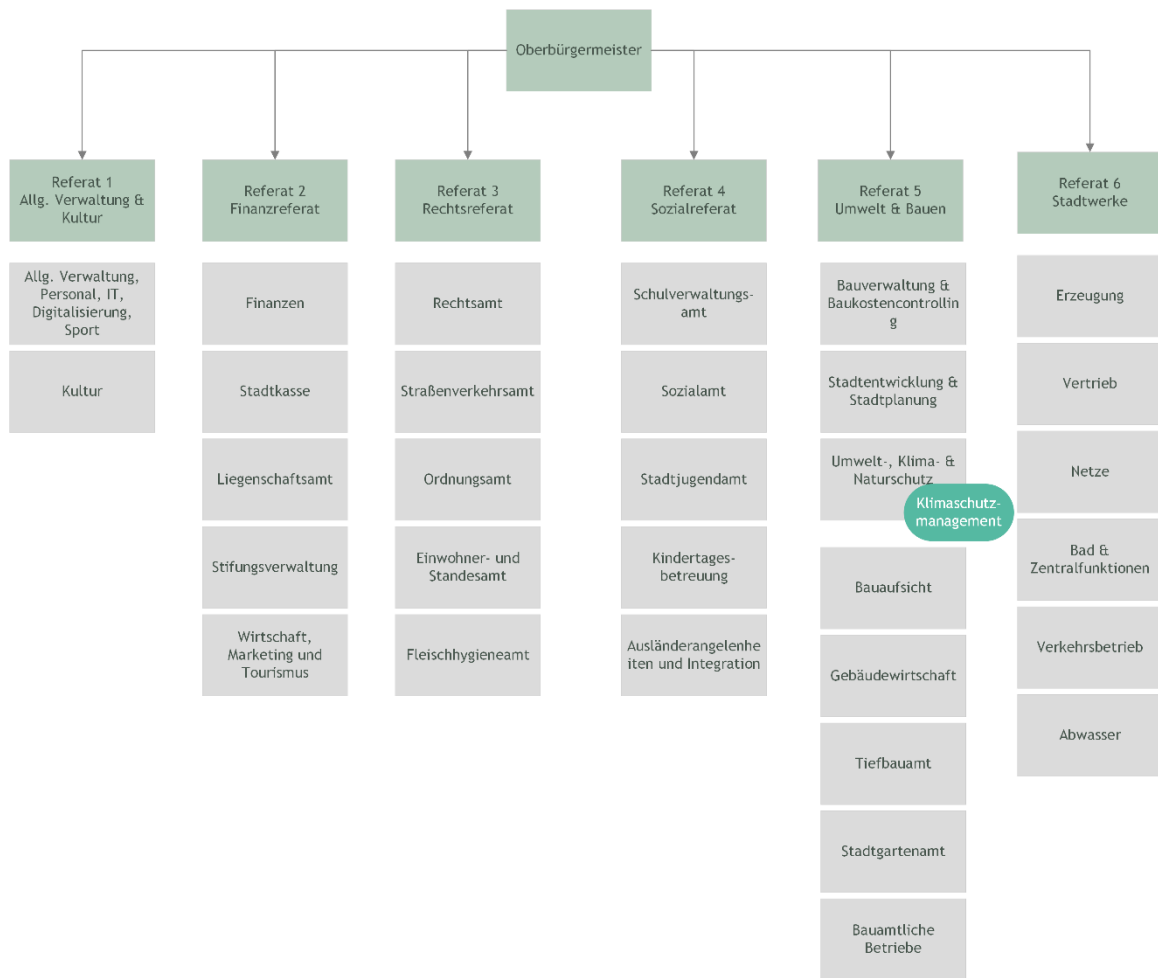


Abbildung 39: Aktuelle Eingliederung des Klimaschutzmanagements in die Stadtverwaltung Landshut

Um die Ziele des Klimaaktionsplans zu erreichen, sind kontinuierlich weitreichende Maßnahmen umzusetzen. Dies erfordert eine Anpassung der Verwaltungsstrukturen, da unterschiedliche Bereiche der Verwaltung einbezogen werden müssen. Um die Erreichung der Ziele sicherzustellen, müssen klare Verantwortlichkeiten geschaffen werden.

Basierend auf einer Vorstellung von verschiedenen Verstärkungsmodellen des Ifeu [48] wurde eine geeignete Eingliederungsmöglichkeit erarbeitet:

- **Klimaschutzmanagement als Stabstelle,**
- **Klimaschutz-Team mit zentralem Koordinator,**
- **Klimaschutz als eigenes Fachamt (Referat),**
- **Kommunale Energieagentur**

Es wurde analysiert, wie die Stadtverwaltung angepasst werden muss, um

den Klimaschutz langfristig zu verankern und die Aufgaben effizient zu bearbeiten. Eine Herausforderung besteht darin, teils fachfremde Themen zu bewerten, um den Fachämtern Hilfestellung bei Klimaschutzbelangen zu geben. Der Klimaaktionsplan verlangt konsequenten Klimaschutz. Alle Handlungen der Stadtverwaltung sollen zumindest nicht klimaschädlich sein, sondern bevorzugt klimafreundliche Maßnahmen umsetzen. Es ergibt sich ein erhöhter Bedarf an fundierter Klimaschutzkompetenz sowie der Sicherstellung, dass alle Entscheidungen unter Berücksichtigung der Klimaschutzbelange getroffen werden. Daher empfehlen wir für die Stadtverwaltung den Aufbau eines Klimaschutzteams mit zentralem Koordinator. Eine mögliche Verankerung der Struktur ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Klimaschutz in der Stadt Landshut

Klimaaktionsplan

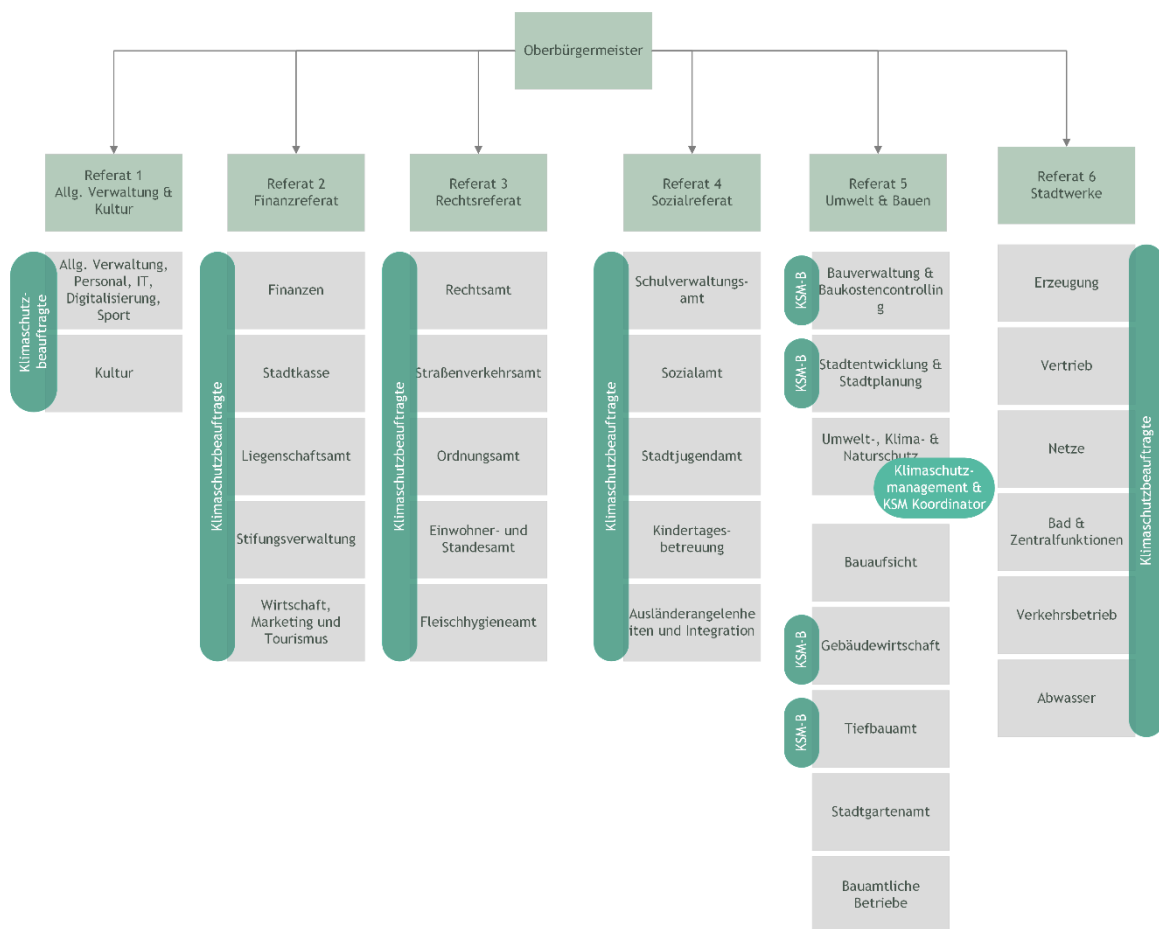


Abbildung 40: Empfohlene Anpassung der Organisationsstruktur - Klimaschutzteam mit zentralem Koordinator

Bei der Organisation als Klimaschutz-Team mit zentralem Koordinator werden in jedem relevanten Fachbereich Klimaschutzbeauftragte etabliert, die Klimaschutzkompetenz in ihrem Bereich aufbauen. Das zentrale Klimaschutzmanagement übernimmt eine koordinierende Funktion.

Zu den Aufgaben der Klimaschutzbeauftragten gehört es, Klimaschutzbelange in die tägliche Arbeit und Entscheidungen des Fachbereichs einzubringen. Dafür sind der Aufbau und die Vermittlung von Know-how erforderlich. Kolleginnen und Kollegen aus den Fachbereichen werden hinsichtlich Klimaschutzbelangen vom jeweiligen Beauftragten im Amt beraten, bei Bedarf unter Hinzuziehung des zentralen Klimaschutzmanagements. Die Klimaschutzbeauftragten berichten regelmäßig an das zentrale Klimaschutzmanagement, um den Austausch zwischen den Fachbereichen zu fördern.

Es wurde ermittelt, in welchen Bereichen die Verankerung des Klimaschutzes besonders wichtig ist.

Für die Referate 1-4 wird empfohlen, jeweils einen Klimaschutzbeauftragten für das gesamte Referat zu etablieren, da diese Referate weniger stark von der Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen betroffen sind. Eine Viertel Personalstelle je Referat wird vorerst empfohlen. Diese Referate umfassen:

- **Referat 1: Allgemeine Verwaltung und Kultur**
- **Referat 2: Finanzreferat**
- **Referat 3: Rechtsreferat**
- **Referat 4: Sozialreferat**

Für das Referat 6 (Stadtwerke) wird ebenfalls die Installation eines Klimaschutzbeauftragten mit einer Viertel Personalstelle empfohlen. Die Stadtwerke

sind die zentrale Stelle für die Umsetzung einer Vielzahl an Maßnahmen mit direkten Auswirkungen auf den Klimaschutz. Die fachlichen Kompetenzen sind in den Stadtwerken vorhanden, daher liegt der Fokus des Klimaschutzbeauftragten in diesem Referat auf der Vernetzung und dem fachlichen Austausch zwischen den Ämtern sowie der Weitergabe von Kenntnissen über laufende Maßnahmen und dem Abbau möglicher Hemmnisse.

Zusätzlich zur Etablierung des Klimaschutzbeauftragten wird empfohlen die personellen Ressourcen der Stadtwerke aufzustocken, um die Umsetzung von Maßnahmen zu beschleunigen. Hierzu sind zusätzliche planerische Stellen wie Ingenieure für Anlagen-, Netzplanung und Einspeisemanagement sowie ausführende Fachkräfte für Installation und Instandhaltung notwendig.

Im Referat 5 (Bauen und Umwelt) sollten Klimaschutzbeauftragte auf Amtsebene etabliert werden. Diese Ämter setzen Klimaschutzmaßnahmen um und sind in ihrer täglichen Arbeit stärker von Klimaschutzbelangen betroffen:

- **Referat 5: Bauen und Umwelt**
 - Bauverwaltung und Baukostencontrolling
 - Stadtentwicklung und Stadtplanung
 - Gebäudewirtschaft
 - Tiefbau

Das zentrale Klimaschutzmanagement im Amt für Umwelt-, Klima- und Naturschutz übernimmt eine koordinierende Rolle und fungiert als fachlicher Ansprechpartner für die Klimaschutzbeauftragten. Durch regelmäßiges Reporting und Austausch behält das zentrale Klimaschutzmanagement den Überblick über laufende Maßnahmen und kann mögliche Synergien erkennen und heben. Auch die Zielverfolgung und das Controlling gehören zu den Aufgaben des Klimaschutzmanagements.

In diesem Modell ist vorgesehen, dass im zentralen Klimaschutzmanagement eine halbe Vollzeitstelle für die Koordination des Klimaschutzteams entfällt. Diese Position bleibt weiterhin im Amt für Umwelt-, Klima- und Naturschutz des Referats 5 Bauen und Umwelt angesiedelt. Neben der Koordination des Klimaschutzteams bleiben die aktuellen Aufgaben des zentralen Klimaschutzmanagements bestehen. Da die Zielverfolgung zusätzlichen Arbeitsaufwand verursacht, ist es sinnvoll, weitere personelle Unterstützung in der Stadtverwaltung für das zentrale Klimaschutzmanagement bereitzustellen.

Die vorgeschlagene Organisationsstruktur stellt eine Weiterentwicklung der aktuellen Eingliederung des Klimaschutzmanagements im Fachamt dar. Dadurch wird Klimaschutz als übergreifende

Aufgabe in allen Bereichen der Verwaltung verankert und als kontinuierlicher Prozess in den Referaten und Ämtern etabliert. Diese Organisationsform adressiert aktiv die aktuellen Herausforderungen des Klimaschutzes. Durch die Bildung eines Teams wird der Klimaschutz in allen Referaten integriert, und der Austausch von Fachwissen wird erleichtert, da es klare Ansprechpartner und Ansprechpartnerinnen gibt. Zudem können Klimaschutzmaßnahmen, die mehrere Referate betreffen, durch die Teammitglieder leichter umgesetzt und koordiniert werden. Das Klimaschutzmanagement bleibt weiterhin die zentrale Anlaufstelle für interne und externe Belange des Klimaschutzes.

8.5 Controlling

Die Umsetzung des Klimaaktionsplans ist eine komplexe und langfristige Aufgabe, die durch die Anpassung der Organisationsstruktur sichergestellt werden soll. Das Klimaschutzmanagement bleibt für die Verfolgung der Ziele verantwortlich. Nur durch kontinuierliches Controlling kann

gewährleistet werden, dass der notwendige Treibhausgas-Reduktionspfad eingehalten wird. Die wesentlichen Bestandteile des Controllings bestehen aus dem PDCA-Managementprozess (Plan, Do, Check, Act). Dieser Prozess ist in Abbildung 41 dargestellt.

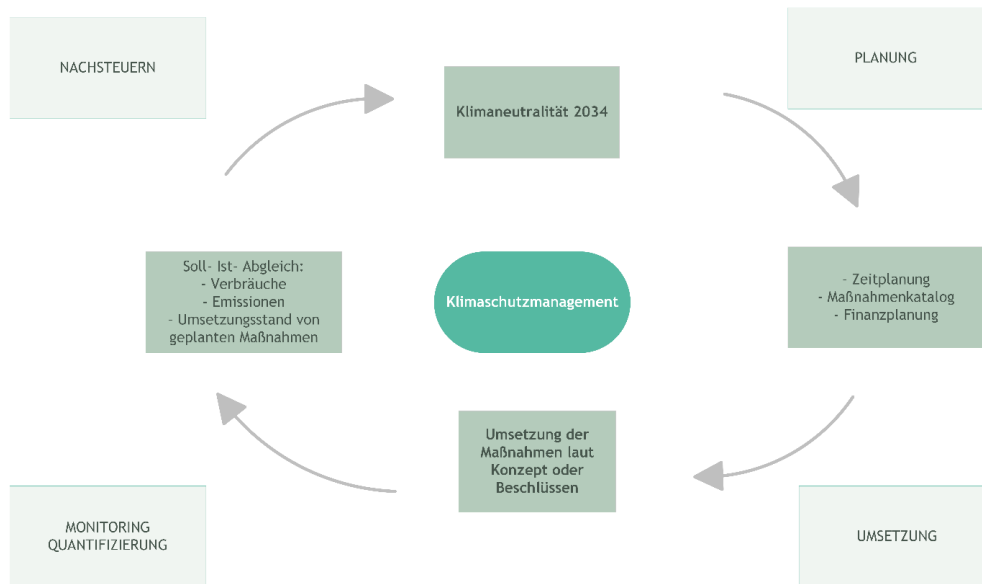


Abbildung 41: Controlling Zyklus in Anlehnung an den Praxisleitfaden kommunaler Klimaschutz, 4. Auflage

8.5.1 Treibhausgasmonitoring

Monitoring der Emissionen im Stadtgebiet Landshut

Ein wesentliches Werkzeug, um die Fortschritte im Bereich Klimaschutz zu erfassen, ist das regelmäßige Treibhausgasmonitoring. Um die Ziele des Klimaaktionsplans zu verfolgen, ist eine regelmäßige Bilanzierung notwendig. Aus der Ist-Analyse geht hervor, dass über 97 % der Menge an Treibhausgasemissionen energiebedingt sind. Daher wird empfohlen, jährlich eine Energie- und Treibhausgasbilanz zu erstellen und dabei den lokalen Strommix mit auszuweisen, um den Zubau der erneuerbaren Energien im Strombereich zu dokumentieren.

Neben den energiebedingten Emissionen werden die weiteren Emissionen aus Landwirtschaft, Industrie und der Kläranlage im Klimaaktionsplan betrachtet. Da diese Emissionen einen deutlich geringeren Anteil am Gesamtausstoß haben, wird eine Neubilanzierung dieser Emissionsquellen alle drei Jahre empfohlen.

Monitoring der Emissionen der Stadtverwaltung

Um die Zielerreichung zu überwachen und bei Bedarf Anpassungen vorzunehmen, sollten die Energieverbräuche (Strom, Wärme) aller öffentlichen Liegenschaften und öffentlich genutzten Gebäude monatlich erfasst werden. Diese Erfassung kann durch ein kommunales Energiemanagement automatisiert werden.

Die Erhebung, Zusammenführung und Auswertung der Daten sollte sinnvollerweise in der Gebäudewirtschaft angesiedelt und idealerweise durch die Klimaschutzbeauftragten im Amt unterstützt werden. Verantwortliche für die Liegenschaften sind bei erhöhten Verbräuchen zu sensibilisieren.

Neben den Gebäudeverbräuchen ist auch die Treibhausgasbilanz der kommunalen Flotte relevant. Diese kann am einfachsten über digitale Fahrtenbücher erfasst und ausgewertet werden.

Die Verbrauchsdaten der städtischen Gebäude und der Flotte fließen zudem in die Energie- und Treibhausgasbilanz ein. Durch die systematische Erfassung der

Verbräuche wird auch die Datenerhebung der städtischen Einrichtungen und der Flotte für die Energie- und Treibhausgasbilanzierung erleichtert.

8.5.2 Maßnahmencontrolling

Im Rahmen des Klimaaktionsplans der Stadt Landshut wurden Maßnahmen entwickelt, die über qualitative oder quantitative Kriterien kontrolliert werden können. Um dies zu ermöglichen, müssen jeder Maßnahme spezifische Ziele und Bemessungskriterien zugeordnet werden. Je nach Maßnahme sollte das Intervall zur Überprüfung des Fortschritts angepasst werden: Bei kurzfristigen Maßnahmen empfiehlt sich eine monatliche Kontrolle, während bei langfristigen Maßnahmen ein quartalsweises oder längeres Intervall sinnvoll sein kann. Das Monitoring wird von den Klimaschutzbeauftragten, die für die umsetzende Stelle zuständig sind, durchgeführt.

Die Erstellung und Verwendung eines Standarderhebungsbogens für das Maßnahmenmonitoring kann die nachfolgende Auswertung vereinfachen und ein zielgerichtetes Nachsteuern ermöglichen. Sämtliche Maßnahmen werden von dem zentralen Klimaschutzmanagement in einer Tabelle gesammelt, in der die wichtigsten Kriterien zur Maßnahmenbewertung zusammengefasst sind (Siehe Tabelle 19).

Es empfiehlt sich, in jedem Maßnahmensteckbrief den Soll- und Ist-Stand grafisch darzustellen. Bei Nichterreichung der gesteckten Ziele sollten die Handlungen oder Ziele in Abstimmung mit den Verantwortlichen und dem Klimaschutzmanagement angepasst und die Ursachen ermittelt werden. Die Ursachenanalyse kann verschiedene Gründe aufzeigen, darunter:

- **Unzureichende Arbeit an der Maßnahme:**
 - **Zu wenig geplante Ressourcen**
 - **Überlastung**
- **Technische oder rechtliche Gründe**

Die Ursachen müssen nachvollziehbar begründet und die Maßnahme entsprechend angepasst werden, sodass das verfolgte Ziel weiterhin berücksichtigt wird.

Zudem kann im Maßnahmenmonitoring der Zeitpunkt der Erhebung des Ist-Stand vermerkt werden, sodass die Aufgaben des Klimaschutzmanagements (Handlungsfeld „übergeordnete Aufgaben“) zeitlich eingeordnet werden können.

Tabelle 19: Beispiel zum Maßnahmenmonitoring

Handlungsfeld	Nr.	Maßnahmentitel	Priorität	Verantwortung	Erhebung Ist-Stand	Fortschritt [%]
Mobilität	1	Ausbau Radinfrastruktur			Jährlich	
Kommunale Gebäude	2	Schule sanieren			Halbjährlich	
	3				monatlich	
	4					
Wärmeversorgung	5	Wärmenetz ausbauen				
	6					
	7					
Übergeordnete Aufgaben		Klimaschutzbericht			Jährlich	
		Erstellung Treibhausgasbilanz			Jährlich	
		Auswertung des Maßnahmenfortschritts			Halbjährlich	

Dokumentation des Controllings und Berichterstattung

Die Dokumentation des Controllings findet über standardisierte Erfassungsbögen statt, damit eine Zusammenführung für den jährlichen Bericht gut möglich ist und die Einarbeitung in die Dokumentation für alle Beteiligten einheitlich ist.

Die Ergebnisse des Controllings sollten jährlich veröffentlicht werden - einmal für die Bürgerinnen und Bürger und einmal für die interne Information der Stadtverwaltung und des Stadtrates. Der Bericht enthält die jährliche Treibhaus-gasbilanz

8.6 Kommunikation

Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Der unmittelbare Einfluss der Stadtverwaltung auf die Klimaneutralität der Gesamtstadt ist begrenzt. Die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen bzw. die Entscheidung für klimaschonende Verhaltensweisen liegt oftmals im persönlichen Entscheidungsrahmen verwaltungsexterner Akteure.

Zur Erreichung der Klimaneutralität ist die die gesamte Stadtgesellschaft zu informieren und zu beteiligen mit dem Ziel, sowohl die Akzeptanz für städtische Klimaschutzmaßnahmen, als auch die

und den aktuellen Stand der Maßnahmen. Das Reporting an den Stadtrat ist transparent zu gestalten, einschließlich der Nennung der Ursachen bei Verfehlungen von Zielen und Maßnahmen. Die Berichtsform ist auf die jeweiligen Zielgruppen abzustimmen. Um die Bürgerinnen und Bürger zu erreichen, sind vielfältige Informationskanäle zu nutzen, wie zum Beispiel die Homepage der Stadt, soziale Medien, die regionale Tageszeitung sowie offene Veranstaltungen.

Motivation und Befähigung zur Umsetzung eigener Klimaschutzmaßnahmen in allen Interessens- und Zielgruppen zu steigern.

Dabei ist die Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit zielorientiert und zielgruppenorientiert zu gestalten. Den Zielgruppen sind Handlungsbedarfe und insbesondere die jeweiligen Handlungsmöglichkeiten darzustellen. Durch eine ansprechende Öffentlichkeitsarbeit soll die Zugänglichkeit der Inhalte des Klimaaktionsplans gewährleistet werden.

8.6.1 Inhalte

Kommunikation über den Klimaaktionsplan und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Landshut

Ziel ist, dass die gesamte Stadtgesellschaft der Stadt Landshut Informationen über die Inhalte und die Umsetzung des Klimaaktionsplans erhält und sich auch gut informiert fühlt. Dabei sollen Ziele und Pläne, sowie Fortschritte, aber auch Herausforderungen transparent kommuniziert werden. Durch Beteiligungsmöglich-

keiten sollen Bürgerinnen und Bürger ermutigt werden, eigene Ideen für die Umsetzung einzubringen.

Kommunikation über Möglichkeiten zur Unterstützung und Umsetzung von Maßnahmen innerhalb der Bevölkerung

Durch Information und Motivation sollen Bürgerinnen und Bürger ermutigt werden, sich durch Umsetzung von Maßnahmen im eigenen Wirkungsfeld aktiv am Klimaschutz zu beteiligen.

8.6.2 Bisherige Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation über Klimaschutz in Landshut

Informationen auf der Stadt-Homepage sowie bei Bedarf Pressemitteilungen in lokalen Medien und Beiträge in sozialen Medien (über Facebook- und Instagram-Kanal der Stadt Landshut) sind die primären Kommunikationsmittel zur Erreichbarkeit der Öffentlichkeit. Insbesondere zur Ankündigung von Veranstaltungen und Aktionen wird bei Bedarf auch auf Plakatierungen und Anzeigenschaltungen zurückgegriffen.

Es werden vereinzelt auch Veranstaltungen zu Klimaschutz-Themen angeboten (bspw. KlimaZeit, Vortrag und Podiumsdiskussion „Mobilität der Zukunft“).

Die Aktion STADTRADELN des KlimaBündnis ist in Landshut bereits gut etabliert und hat zahlreiche regelmäßige Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Auch das gemeinsame Angebot der Deutschen Bahn und der Stadt Landshut, die „DB Rad+ App“ erfreut sich wachsender Beliebtheit.

Auf Einladung bringen das Klimaschutz- und das Mobilitätsmanagement sich auch

inhaltlich und als Referenten bei geeigneten externen Veranstaltungen ein (z.B. klima.fit-Kurs der VHS Landshut).

2024 wurde erstmals der Landshuter Klima- und Umweltpreis, gemeinsam vom Umweltzentrum Landshut e.V., der Stadt Landshut und dem Landkreis Landshut ausgeschrieben, um vorbildliche Klimaschutzprojekte in der Region öffentlichkeitswirksam auszuzeichnen.

Mit dem Angebot der Aufsuchenden Energieberatung, das jährlich auch in der Landshuter Umweltfibel beworben wird, werden interessierte Besitzer und Mieter von Wohnimmobilien mit überdurchschnittlichem Energieverbrauch zur Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung der Verbräuche und Umstieg auf Erneuerbare Energien beraten.

Im Rahmen des Klimaaktionsplans wurde eine Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt in Form eines Informations- und Beteiligungsstands in der Altstadt und einer Online-Beteiligung.

8.6.3 Identifizierte Herausforderungen und Umgang

- **Gesellschaftliche Vielseitigkeit**
Die Stadtgesellschaft ist vielfältig. Als Herausforderung hat sich bei der bisherigen Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit insbesondere herauskristallisiert, dass die mit den bisherigen Angeboten erreichten Personenkreise sehr beschränkt sind. Die bisher erreichten Personen interessieren sich i.d.R. bereits für das Thema, sind oftmals bereits sehr gut informiert und setzen meist bereits überdurchschnittlich viele Klimaschutzmaßnahmen im eigenen Handlungsrahmen um. Diese Personenkreise zu erreichen, ist wichtig, da sie als Multiplikatoren dienen können. Jedoch sollten für eine breite Umsetzung des Klimaaktionsplans auch weitere Zielgruppen erschlossen werden. Entscheidend dafür ist eine zielgerichtete, empathische und zielgruppen-spezifische Kommunikation.
- **Sichtbarkeit und Wiedererkennung:**
Es ist ein großes Angebot an Informationen vorhanden. Veröffentlichungen und Veranstaltungen der Stadt Landshut zum Thema Klimaschutz gehen darin möglicherweise unter. Zur Erhöhung der Sichtbarkeit und Schaffung eines Wiedererkennungswerts wurde im Rahmen der Erstellung des Klimaaktionsplans ein Logo entwickelt und für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt. Dieses Logo soll insbesondere in der Maßnahmenumsetzung dauerhaft genutzt werden, um das Konzept und die Maßnahmen sichtbarer zu machen. Als zentraler Anlauf- und Informationspunkt soll die Internetseite www.landshut.de/klimaschutz dienen. Hier sollen alle Zielgruppen die für sie relevanten Themen und Termine sowie Verweise zu Ansprechpartnern und weiterführenden Informationsquellen finden. Die Website soll immer auf dem aktuellen Stand gehalten und regelmäßig mit neuem Content angereichert werden, um den Fortschritt und die Aktivitäten in Sachen Klimaschutz sichtbar zu machen. (vgl. Maßnahmensteckbrief Ö1 des Klimaaktionsplans)
- **Niedrigschwellige Darstellung und Aufbereitung:**
Der Klimawandel und Klimaschutzmaßnahmen sind inhaltlich in Teilen komplex und abstrakt. Die Kommunikation von komplexen wissenschaftlichen und technischen Inhalten kann auf die Zielgruppen abschreckend wirken. Deshalb soll die Sprache und Darstellung der Inhalte möglichst niedrigschwellig und ansprechend sein und sich auf Kernaussagen konzentrieren, um auf breiter Basis Interesse und Verständnis zu wecken. Es sollen Bilder und persönliche Geschichten (Storytelling) eingesetzt werden, um die Identifikation der Zielgruppen mit der Thematik zu erhöhen.
- **Konkretisierung**
Die Auswirkungen des Klimawandels und von Klimaschutzmaßnahmen sind oft nicht unmittelbar sichtbar, sondern langfristiger Natur. Bei der Kommunikation von Klimaschutzmaßnahmen soll daher möglichst immer ein konkreter Nutzen dargestellt werden.
- **Faktenbasierte Kommunikation**
Einige Menschen sind skeptisch gegenüber den wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Klimawandel und anthropogenen Effekten darauf. Durch gezielte, glaubwürdige und faktenbasierte Informationen soll versucht werden gegenzusteuern.
- **Vernetzung**
Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit ist sehr zeitintensiv. Durch Vernetzung mit geeigneten internen und externen Akteuren und Multiplikatoren und die Nutzung von Synergien können Öffentlichkeitsmaßnahmen (bspw. Veranstaltungen und Aktionen) effektiver umgesetzt werden. Auch die Vernetzung und Kooperation von verschiedenen Akteuren untereinander ist zu unterstützen.

9 FAZIT

9. Fazit	98
----------------	----

9. Fazit

Im Rahmen des Klimaaktionsplans wurden unterschiedliche Effekte auf das Klima untersucht und bewertet. Nach der kritischen Auseinandersetzung wurden für die Bewertung der Ist-Analyse unterschiedliche Quellen des Treibhausgasausstoßes untersucht. Das Ergebnis zeigt deutlich, dass energiebedingte Emissionen der Sektoren private Haushalte, Kommunale Einrichtungen, Industrie, sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen den gesamten Treibhausgasausstoß dominieren. Weitere direkte Emissionen aus industriellen Prozessen, der Landwirtschaft und dem Klärprozess spielen eine deutlich untergeordnete Rolle mit insgesamt 1,6 % Anteil am gesamten Treibhausgasausstoß.

Vor diesem Hintergrund wurden in der Potenzialanalyse Möglichkeiten identifiziert, wie die Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen genutzt werden kann. Im Strombereich können wesentliche Erzeugungskapazitäten durch den weiteren Aufbau von PV-Anlagen generiert werden. Vor allem PV-Freiflächenanlagen können Skaleneffekte heben und den lokalen Strommix verbessern. Auch PV-Aufdachanlagen haben ein hohes Potenzial und können dazu beitragen den Stromnetzbezug einzelner Akteure zu minimieren, wodurch eine höhere Autarkie erzielt werden kann.

Im Bereich der Wärme wurden weitere Potenziale identifiziert. Die Nutzung der Geothermie in Landshut bietet hier ein wesentliches Potenzial. Vor allem die dauerhafte Verfügbarkeit der Wärme aus Geothermie bietet Vorteile in der Versorgungssicherheit von Wärmenetzen.

Die Szenarienentwicklung zeigt auf, welche Rahmenbedingungen nötig sind, um die Klimaneutralität zu erreichen. Zwar wurde für die Ist-Analyse lediglich das Territorium der Stadt Landshut betrachtet, dennoch bedingen übergeordnete Einflüsse (z.B. Antriebsarten im Verkehr, Emissionsfaktoren der Vorketten, persönliches Verhalten) maßgeblich die Emissionen auf dem Stadtgebiet Landshut.

Unter Berücksichtigung der identifizierten Maßnahmen, bereits angestoßener Projekte der Stadtverwaltung und der Stadtwerke Landshut und aktuell übergeordneter Rahmenbedingungen können die Emissionen auf dem Stadtgebiet bis 2034 bzw. 2040 nicht vollständig auf null gesenkt werden. Das Erreichen dieses Zielwertes ist nach derzeitigen Rahmenbedingungen sehr ambitioniert. Dennoch können weitreichende Senkungen erreicht werden (69 % Reduktion bis 2034, 79 % bis 2040) und die Stadt ihren Bestrebungen nachkommen.

In den Handlungsstrategien werden weitere Anpassungen, die in der Stadtverwaltung und den Stadtwerken notwendig sind, um eine stringente Umsetzung von Maßnahmen zu gewährleisten, beschrieben.

Tabelle 20 zeigt die Ergebnisse des Klimaaktionsplans. Zunächst werden die identifizierten Emissionen nach ihren Quellen im Bilanzjahr aufgeführt. Im Anschluss wird dargestellt, inwieweit die Stadt Landshut auf diese Quellen Einfluss nehmen kann:

- **Strom- und Wärmeversorgung:**
Einflussnahme möglich in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Landshut.
- **Verkehr:**
Einflussnahme möglich durch die Schaffung von Verkehrsangeboten und Veränderungen im Parkraum; keine Einflussnahme auf Bundesstraßen und Autobahnen.
- **Landwirtschaft:**
Keine Einflussnahme, da die Emissionen durch chemische/ biologische Prozesse wie Dünger und Viehhaltung entstehen. Es wird weiterhin von einem Treibhausgasausstoß auf gleichem Niveau ausgegangen.
- **Abwasserwirtschaft:**
Geringe Einflussnahme durch Optimierung des Klärprozesses. Emissionen entstehen weiterhin durch den Klärprozess. Es wird weiterhin von einem Treibhausgasausstoß auf gleichem Niveau ausgegangen.
- **Industrielle Prozesse:**
keine Einflussnahme, da die Emissionen durch den Einsatz von Betriebsmitteln entstehen. Es wird weiterhin von einem Treibhausgasausstoß auf gleichem Niveau ausgegangen.

Die Maßnahmen orientieren sich am Handlungsspielraum der Kommune, um die Strom- und Wärmeversorgung sowie das Mobilitätsverhalten zu beeinflussen und die Emissionen zu reduzieren. Die größten Einsparungen können durch die Umstellung der Wärmeversorgung erzielt werden. Insgesamt können über die 10 Jahre durch die identifizierten Maßnahmen zusätzlich 85.213 tCO₂-eq eingespart werden. Die Einsparungen je Maßnahme können den Maßnahmensteckbriefen im Anhang entnommen werden.

Weitere Einsparungen werden durch übergeordnete Maßnahmen erzielt, wie beispielsweise die Dekarbonisierung im Verkehrsbereich und die Steigerung der Energieeffizienz im verarbeitenden Gewerbe (siehe 7.2.1 Ziel- und Referenzszenario). So verbleiben für das Zieljahr 2034 noch 157.554 tCO₂-eq bzw. im Jahr 2040 noch 108.518 tCO₂-eq.

Die verbleibenden Emissionen in den Zieljahren können durch weitere übergeordnete Maßnahmen und Entwicklungen sowie durch Änderungen im persönlichen Verhalten beeinflusst werden. Die Stadt Landshut hat hier nur begrenzte Möglichkeiten zur weiteren Einflussnahme. Bei einer drastischen Veränderung der übergeordneten Rahmenbedingungen ist eine Neubewertung sinnvoll.

Tabelle 20: Zusammenfassung der Emissionen im Bilanzjahr, Einsparmöglichkeiten der Maßnahmen sowie Gegenüberstellung der verbleibenden Emissionen

Quellen	Übersicht der Ergebnisse der Szenarienentwicklung				
	Bilanzjahr 2021	Im Jahr 2034		Im Jahr 2040	
		Treibhausgasausstoß ohne Umsetzung des Klimaaktionsplans (Referenzszenario)	Treibhausgasausstoß bei Umsetzung des Klimaaktionsplans (Vorreiterszenario)	Treibhausgasausstoß ohne Umsetzung des Klimaaktionsplans (Referenzszenario)	Treibhausgasausstoß bei Umsetzung des Klimaaktionsplans (Vorreiterszenario)
Emissionen aus der Stromversorgung (Bewertung nach lokalem Strommix)	121.052	28.036	16.614	19.269	9.215
Emissionen aus der Wärmeversorgung	317.190	166.143	111.950	120.230	82.521
Emissionen aus dem Verkehr ohne Autobahn und Bundesstraßen	57.195	33.304	28.990	19.238	16.782
Summe Emissionen, die durch Maßnahmen der Stadt beeinflussbar sind	495.432	227.483	157.554	158.737	108.518
Emissionen aus dem Verkehr auf Autobahnen und Bundesstraßen	49.028	28.449	28.449	16.111	16.111
Emissionen der Landwirtschaft	6.032	6.032	6.032	6.032	6.032
Emissionen aus der Abwasserwirtschaft	3.421	3.421	3.421	3.421	3.421
Emissionen aus industriellen Prozessen	360	360	360	360	360
Summe Emissionen, die nicht durch Maßnahmen der Stadt beeinflussbar sind	58.841	38.262	38.262	25.924	25.924

10 ANHANG

10. Anhang	103
10.1 Beteiligung	103
10.1.1 Poster des Infostands	103
10.1.2 Bilder Infostand	106
10.1.3 Sammlung der Maßnahmvorschläge	107

10.2	Maßnahmensteckbriefe	114
10.2.1	Handlungsfeld: Eigene Liegenschaften.....	114
10.2.2	Handlungsfeld: Energieeffizienz	126
10.2.3	Handlungsfeld: Öffentlichkeitsarbeit	128
10.2.4	Handlungsfeld: Mobilität	132
10.2.5	Handlungsfeld: Stromversorgung	145
10.2.6	Handlungsfeld: Wärmeversorgung	151
10.2.7	Handlungsfeld: Übergeordnete Maßnahmen	155
10.3	Zusatz Szenarienentwicklung	162
10.4	Prozentuale Veränderung der Emissionen	162
10.5	Verbleibende Emissionen im Jahr 2040	163
10.6	Klimaschutz Vorreiterszenario unter Berücksichtigung des Bundesstrommix	163

10. Anhang

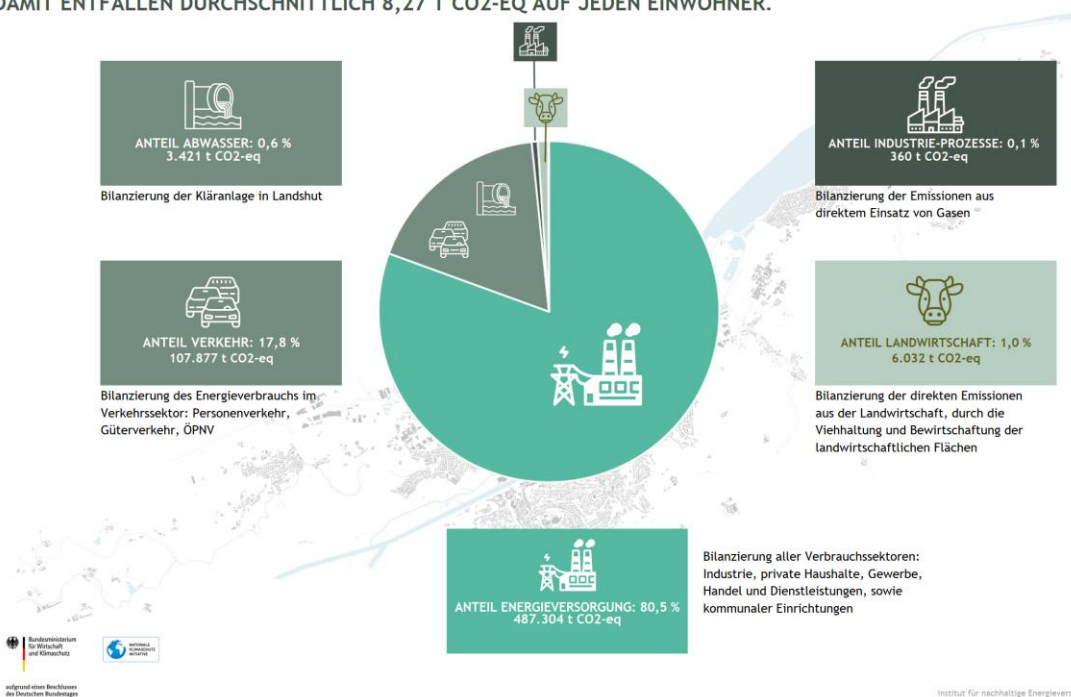
10.1 Beteiligung

10.1.1 Poster des Infostands

ERGEBNIS DER BILANZIERUNG



IN 2021 WURDEN IM STADTGEBIET VON LANDSHUT 604.994 T CO₂-EQ AUSGESTOSSEN.
DAMIT ENTFALEN DURCHSCHNITTLICH 8,27 T CO₂-EQ AUF JEDEN EINWOHNER.



Landesparlament
für Wirtschaft
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH

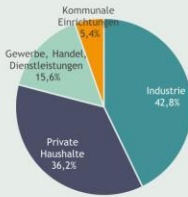


ERGEBNIS ENERGIEVERSORGUNG: 486.928 t CO₂-eq



TREIBHAUSGASAUSSTOSS DER VERBRAUCHSSEKTOREN

Für die Energieversorgung der Sektoren werden 486.928 t CO₂-eq ausgestoßen. Größter Emittent ist die örtliche Industrie mit einem Anteil von 42,8 %, gefolgt von privaten Haushalten (36,2 %) und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen mit 15,6 % am Endenergieverbrauch der Sektoren.

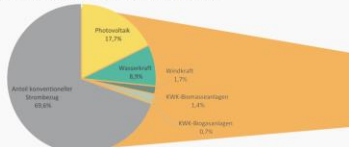


In der Energieversorgung entfallen 66,2 % auf die Wärmeversorgung und 33,8 % auf den Strombezug aller Sektoren.

Die Wärmeversorgung findet hauptsächlich über Erdgas statt, gefolgt von Heizöl. Das Fernwärmenetz wird nur zu ca. 65 % mit Biomasse versorgt, ansonsten mit Erdgas, daher entfallen lediglich 1,6 % der Emissionen auf die Fernwärme.

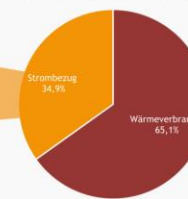
Weitere Energieträger der Wärmeversorgung, wie Wärmepumpen, Biomasse verursachen fast keine Emissionen.

ERNEUERBARE STROMERZEUGUNG

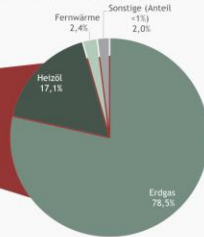


Der Strombezug verursacht 164.659 t CO₂-eq im Jahr 2021, was 348.853 MWh entspricht. Gleichzeitig wird Strom aus erneuerbaren Energieträgern eingespeist. So wurden 17,7 % des Strombezugs durch PV-Anlagen eingespeist. Danach folgt das Wasserkraftwerk der Isar mit 8,9 % und Strom aus Biomasse- bzw. Biogas KWK-Anlagen.

TREIBHAUSGASAUSSTOSS DER BEREICHE



TREIBHAUSGASAUSSTOSS DER WÄRMEVERSORGUNG



ZUSAMMENFASSUNG:



WAS WURDE BILANZIERT?

- Alle Endenergieverbräuche im Stadtgebiet von Landshut der Sektoren: Industrie, private Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD), kommunale Einrichtungen
- Aus Endenergieverbräuchen werden die Treibhausgasemissionen über die Emissionsfaktoren der Energieträger berechnet

WELCHE DATEN GEHEN EIN?

- Netzsatzdaten von Stadtwerke Landshut (Strom-, Erdgas- und Fernwärmenetz)
- Kesselgrößen von leitungungebundenen Energieträgern (Pellet, Hackschnitzel, Flüssiggas, Heizöl)
- Kaminkehrer in Landshut
- Betriebsbefragung der Industrie

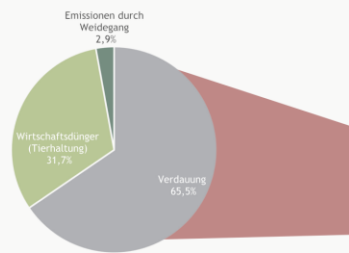
Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH



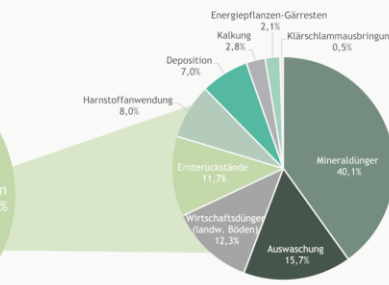
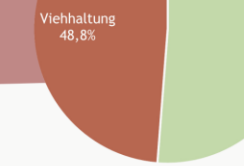
ERGEBNIS LANDWIRTSCHAFT: 6.032 t CO₂-eq



QUELLEN VON DIREKTEN EMISSIONEN DER LANDWIRTSCHAFT

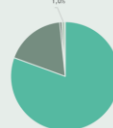


48,8 % bzw. 2.942 t CO₂-eq werden durch die Viehhaltung im Stadtgebiet verursacht, hauptsächlich durch die Verdaugung der Tiere, dabei entsteht Methan (CH₄). Durch den Weidegang und die Ausbringung von Gülle entstehen weitere Emissionen wie Ammoniak (NH₃) und Lachgas (N₂O).



51,2 % bzw. 3.090 t CO₂-eq werden durch die Bewirtschaftung des Bodens verursacht. Im Wesentlichen werden durch die aufgeführten Quellen Ammoniak, Lachgas und Kohlenstoffdioxid ausgestoßen. Dabei ist die Ausbringung von Düngemitteln der höchste Treiber.

ZUSAMMENFASSUNG



WAS WURDE BILANZIERT?

- Direkte Emissionen aus der Landwirtschaft:
- Einsatz von stickstoffhaltigem Dünger führt zur Freisetzung von Ammoniak
 - Tierische Verdaugung und Ausscheidungen, setzen direkt Gase (Methan) frei. Sowie durch stickstoffreiche Ausscheidungen auf Äckern /Wiesen werden Lachgas und Ammoniak frei.

WELCHE DATEN GEHEN EIN?

- Anzahl der unterschiedlichen Nutztiere im Stadtgebiet
- Größe der landwirtschaftlichen Nutzfläche
 - Über statistische Kennwerte werden die Emissionen ermittelt

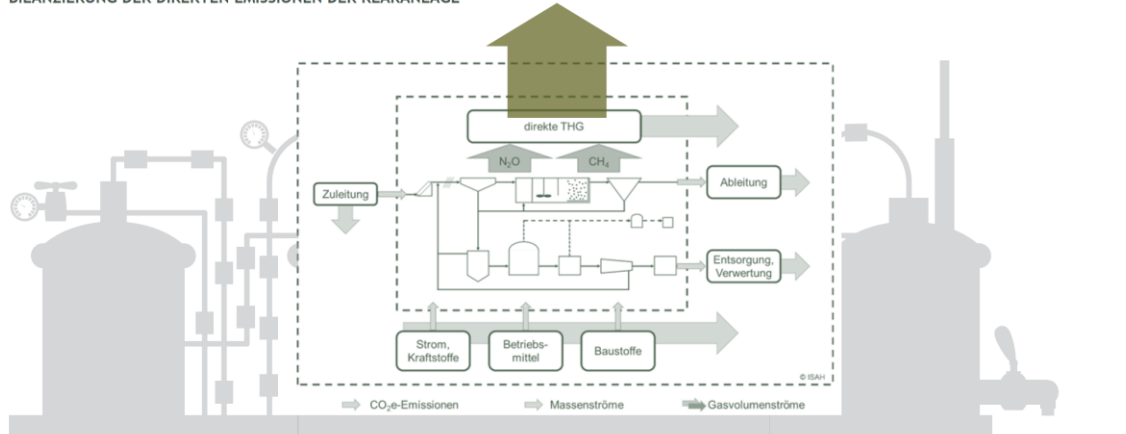
Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH



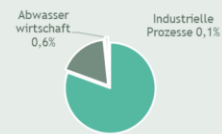
ERGEBNIS ABWASSER UND INDUSTRIELLE PROZESSE: 3.781 t CO₂-eq



BILANZIERUNG DER DIREKTEN EMISSIONEN DER KLÄRANLAGE



ZUSAMMENFASSUNG



WAS WURDE BILANZIERT?

- Direkte Emissionen aus der Kläranlage:**
- Im Klärvorgang wird Stickstoff aus dem Abwasser geklärt, sodass Lachgas und Ammoniak als Treibhausgase frei werden
- Emissionen aus industriellen Prozessen:**
- In bestimmten Industrien entstehen direkte Emissionen. Diese entstehen aufgrund der Vorgänge in chemischen und mineralischen Prozessen und nicht aufgrund der Energieversorgung
 - Im Landshuter Stadtgebiet fallen lediglich in Gärungsprozessen prozessbedingte Emissionen an

WELCHE DATEN GEHEN EIN?

- Kläranlage**
- Menge des Klärwassers bzw. Einwohnergleichwerte der Kläranlage. Daraus werden über statistische Kennwerte direkte Emissionen berechnet
- Ernährungsgewerbe**
- Benötigte Menge des CO₂

Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH

Wie stellen Sie sich eine klimaneutrale Stadt vor in der Sie gerne leben?

Welche Voraussetzungen sind für Sie wichtig, um klimaneutral zu leben?

Welche Ideen und
Maßnahmenvorschläge
haben Sie?

10.1.2 Bilder Infostand





Ergebnisse der Online-Bürgerbeteiligung zum Klimaaktionsplan der Stadt Landshut

Im Folgenden sind die Beiträge der Bürgerinnen und Bürger nach den Bereichen Verkehr, Energieversorgung, Kommunikation, sowie Sonstiges dargestellt und zu Thematiken zusammengefasst. Neben Vorschlägen zur Erreichung der Klimaneutralität wurden auch Ideen zu Klimaanpassungsmöglichkeiten im Stadtgebiet vorgeschlagen.

VERKEHR

ÖPNV	Thema	Verdichtung des Netzes des öffentlichen Nahverkehrs
	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau des ÖPNV (Linien) • Neubaugebiete anbinden • im Regionalbereich Gemeinden besser an Landshut anbinden • Herstellung eines Ringschlusses im Bussystem • Bus zwischen Grieserwiese und Innenstadt • Anbindung an MVV • zweigleisiger Ausbau der Bahnlinie nach Rosenheim • erneute Inbetriebnahme der Bahnlinie nach Rottenburg
	Thema	Erweiterung/ Änderung des Fuhrparks ÖPNV
	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • emissionsfreier ÖPNV • kostenlose Rikschas in der Innenstadt • Rufbusse/Sammeltaxen für die Anbindung an die ländlichen Regionen • elektrischer Shuttlebus in der Innenstadt
	Thema	Taktverdichtung des ÖPNV
	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • zuverlässiger 15-Minuten-Takt im Stadtgebiet • regelmäßige Busverbindungen auch abends und nachts • Pünktlichkeit erhöhen
	Thema	Optimierung der Rahmenbedingungen
	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • bessere Fahrplanauskunft (Anzeigetafeln, Website, App) • Preise deutlich senken oder kostenfreie Nutzung • Bushaltestellen umgestalten (Glashäuschen bieten keinen Sonnenschutz und heizen sich auf) • innovativ: Seilbahn etablieren

Stand der Vorschläge: 04.03.2024



Radverkehr

Thema	Ausbau und Erweiterung der Radwege im Stadtgebiet, Radkonzept fortschreiben
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> durchgängige Fahrradstraßen (kein ständiger Wechsel zwischen Fahrradstreifen, Radweg, auf der Straße, etc.) Erhöhung der Sicherheit mehr Fahrradstraßen großzügige und deutliche Markierung von Radwegen schmale Straßen in Einbahnstraßen mit großzügiger Radspur umwandeln östliche Isar-Radbrücke bauen Pumpstationen für Radwegunterführungen, um Umwege bei Isarhochwasser auszuschließen

Thema	Rahmenbedingungen des Radverkehrs verbessern
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> Bevorzugung des Radverkehrs (Ampelschaltung, Radwegdurchgängigkeit) zügige Räumung der Radwege von Schnee mehr Radabstellanlagen Hindernisse von Radwegen entfernen Bike-Sharing/Lastenradverleih in der gesamten Stadt Kopfsteinpflaster in der Innenstadt gegen fahrradfreundlichen Belag tauschen oder „Rollstreifen“ anlegen

Motorisierter Individualverkehr

Thema	Reduzierung des MIV
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> Autoverkehr stark reduzieren (ruhigere Straßen) verkehrsberuhigte Innenstadt Tempo 30 in der gesamten Stadt Nichtbau der Westtangente und der B15 kein MIV im Stadtgebiet, nur Park-and-Ride an mindestens fünf Stellen rundum Landshut

Thema	Parkplatzwirtschaft
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> Parkplätze reduzieren hohe Parkgebühren und nach Fahrzeuggröße gestaffelt Parkhaus im Neustadtgebiet unterirdisch anlegen kostenloses Parken im Osten und Westen der Stadt und Shuttle-Verkehr in die Innenstadt Kurzparkzonen für ältere und beeinträchtigte Personen mehr Car-Sharing (weniger Platz für selten genutzte Privatwagen verbraucht)

Zu Fuß

Thema	Raum für Fußwege
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> Erweiterung der Fußgängerzone Fußgängerzone in der Neustadt Ausbau der Fußwege mehr Spielstraßen Kopfsteinpflaster in der Innenstadt gegen geeigneten Belag für Gehbehinderte, Kinderwägen etc. tauschen

Stand der Vorschläge: 04.03.2024



Thema	Allgemein
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Ampelschaltung mit Vorrang Fahrrad, Fuß und ÖPNV • lokale Einkaufsmöglichkeiten in jedem Viertel (15-Minuten-Stadt) • mehr Kreisverkehre und intelligente Ampelschaltung • Umstellung des städtischen Fuhrparks auf emissionsfreie Technologien • Tempobegrenzung in der Neustadt auf 20 km/h • Tempobegrenzung im gesamten Stadtgebiet auf 30 km/h • Tempobegrenzung im gesamten Stadtgebiet auf 40 km/h • ausschließlicher Betrieb von emissionsfreien Fahrzeugen

ENERGIEVERSORGUNG

Strom	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Thema</th> <th>Förderung von PV-Anlagen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorschläge</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden installieren • Verpflichtung zur Installation von PV-Anlagen auf Neubauten • PV-Freiflächenanlagen auf ungenutzten Flächen installieren • PV-Anlagen auf Innenstadtbalkonen fördern und genehmigen • Bürgergenossenschaften für PV-Anlagen fördern • finanzielle Förderung von privaten PV-Aufdachanlagen • Unterstützung Agri-PV durch Stadt • Überdachung oberirdischer Parkplätze mit PV-Anlagen • Kühltürme KKI mit PV-Modulen verkleiden (nicht im Stadtgebiet Landshut) </td> </tr> </tbody> </table>	Thema	Förderung von PV-Anlagen	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden installieren • Verpflichtung zur Installation von PV-Anlagen auf Neubauten • PV-Freiflächenanlagen auf ungenutzten Flächen installieren • PV-Anlagen auf Innenstadtbalkonen fördern und genehmigen • Bürgergenossenschaften für PV-Anlagen fördern • finanzielle Förderung von privaten PV-Aufdachanlagen • Unterstützung Agri-PV durch Stadt • Überdachung oberirdischer Parkplätze mit PV-Anlagen • Kühltürme KKI mit PV-Modulen verkleiden (nicht im Stadtgebiet Landshut)
	Thema	Förderung von PV-Anlagen			
	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden installieren • Verpflichtung zur Installation von PV-Anlagen auf Neubauten • PV-Freiflächenanlagen auf ungenutzten Flächen installieren • PV-Anlagen auf Innenstadtbalkonen fördern und genehmigen • Bürgergenossenschaften für PV-Anlagen fördern • finanzielle Förderung von privaten PV-Aufdachanlagen • Unterstützung Agri-PV durch Stadt • Überdachung oberirdischer Parkplätze mit PV-Anlagen • Kühltürme KKI mit PV-Modulen verkleiden (nicht im Stadtgebiet Landshut) 			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Thema</th> <th>Ausbau von Windkraft</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorschläge</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Ausweisung weiterer Standorte für Windkraft • Miniwindkraftanlagen auf Gebäuden • Bürgergenossenschaft für Windpark </td> </tr> </tbody> </table>	Thema	Ausbau von Windkraft	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Ausweisung weiterer Standorte für Windkraft • Miniwindkraftanlagen auf Gebäuden • Bürgergenossenschaft für Windpark 	
Thema	Ausbau von Windkraft				
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Ausweisung weiterer Standorte für Windkraft • Miniwindkraftanlagen auf Gebäuden • Bürgergenossenschaft für Windpark 				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Thema</th> <th>Energieeffizienz steigern</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorschläge</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Energiespeicher am Standort KKI einrichten (nicht im Stadtgebiet Landshut) • Straßenbeleuchtung minimieren (Bewegungsmelder) </td> </tr> </tbody> </table>	Thema	Energieeffizienz steigern	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Energiespeicher am Standort KKI einrichten (nicht im Stadtgebiet Landshut) • Straßenbeleuchtung minimieren (Bewegungsmelder) 	
Thema	Energieeffizienz steigern				
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Energiespeicher am Standort KKI einrichten (nicht im Stadtgebiet Landshut) • Straßenbeleuchtung minimieren (Bewegungsmelder) 				
Wärme	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Thema</th> <th>Ausbau von Wärmenetzen für Wohngebiete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorschläge</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von (kalten) Nah-/fernwärmenetzen • BEW-gefördertes Wärmenetz aufbauen • langfristige regelmäßige Mitteilung an Hauseigentümer, wo Wärmenetze (nicht) geplant sind </td> </tr> </tbody> </table>	Thema	Ausbau von Wärmenetzen für Wohngebiete	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von (kalten) Nah-/fernwärmenetzen • BEW-gefördertes Wärmenetz aufbauen • langfristige regelmäßige Mitteilung an Hauseigentümer, wo Wärmenetze (nicht) geplant sind
	Thema	Ausbau von Wärmenetzen für Wohngebiete			
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von (kalten) Nah-/fernwärmenetzen • BEW-gefördertes Wärmenetz aufbauen • langfristige regelmäßige Mitteilung an Hauseigentümer, wo Wärmenetze (nicht) geplant sind 				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Thema</th> <th>Steigerung der nachhaltigen Energieträger für Wärme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorschläge</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung Abwärme im Abwasser durch Großwärmepumpen • Austausch von „Verbrennerheizungen“ auf Wärmepumpen • Geothermie, Abwasser, Fluss als Ressourcen für Wärmenetze nutzen • Abwärme nutzen • Vorbereitung der Gaskraftwerke auf Nutzung von grünem Wasserstoff • Energie aus Biogas </td> </tr> </tbody> </table>	Thema	Steigerung der nachhaltigen Energieträger für Wärme	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung Abwärme im Abwasser durch Großwärmepumpen • Austausch von „Verbrennerheizungen“ auf Wärmepumpen • Geothermie, Abwasser, Fluss als Ressourcen für Wärmenetze nutzen • Abwärme nutzen • Vorbereitung der Gaskraftwerke auf Nutzung von grünem Wasserstoff • Energie aus Biogas 	
Thema	Steigerung der nachhaltigen Energieträger für Wärme				
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung Abwärme im Abwasser durch Großwärmepumpen • Austausch von „Verbrennerheizungen“ auf Wärmepumpen • Geothermie, Abwasser, Fluss als Ressourcen für Wärmenetze nutzen • Abwärme nutzen • Vorbereitung der Gaskraftwerke auf Nutzung von grünem Wasserstoff • Energie aus Biogas 				

Stand der Vorschläge: 04.03.2024



KOMMUNIKATION

Stadt	Thema	Vorbildfunktion der Stadt
	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Vorreiterrolle für Niederbayern einnehmen • Stadtrat soll aufhören Ausreden für Nichtausführung von Klimaschutzmaßnahmen zu suchen und die Klimakatastrophe zu leugnen • Öffentlichkeitsarbeit der Stadt, um auf den Klimawandel aufmerksam zu machen
	Thema	Klimaschutzmanagement mehr Ressourcen und Kompetenzen einräumen
	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Stabstelle für Klimaschutz: oberste politische Ebene zur Gesamtplanung, ämterübergreifende Koordination
Beteiligung	Thema	Informationsangebot/Aufklärung für Bürger:innen zum Klimawandel und was jede/r tun kann
	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • in Bildungseinrichtungen gezielt über die Gefahren und Kosten des Klimawandels aufklären, insbesondere über Strategien zur Vermeidung und Einsparung von Treibhausgasen • Informationen durch Stadt, wie die private Wärmeversorgung klimaverträglicher gestaltet werden kann und welche Voraussetzungen, Gesetze und Förderungen relevant sind • Förderung von gesellschaftlichem Engagement von Vereinen für Klimaschutz
	Thema	Klimarat aus Bürger:innen erstellen
	Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> • Bürgerrat für verbindliche Empfehlungen an den Stadtrat zur Umsetzung • sinnvolle und ernstzunehmende Zusammenarbeit von BürgerInnen und Stadt

Stand der Vorschläge: 04.03.2024



SONSTIGES

Thema	Bauen
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> energetische Sanierung vor Neubau Neubauten nur mit höchster Energieeffizienz Baugenehmigen mit Auflagen zur Energieeinsparung/nachhaltigen Energiegewinnung vergeben Gebäude aus Holz anstatt aus Beton bauen keine dunklen Gebäude mehr erlauben, bestehende hell gestalten kommunale/öffentliche Gebäude energetisch sanieren keine Neubau-Genehmigungen, solange Gebäude leer stehen

Thema	Energie sparen
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> Energieeinsparwettbewerb ausschreiben Wassertemperatur im Stadtbad senken Eisflächen im Stadion auf kalte Jahreszeit beschränken Weihnachtsbeleuchtung reduzieren Homeoffice beibehalten: kein Heizen/Kühlen von Büroräumen, kein Energieverbrauch für Arbeitsweg Verbot von laufender Klimaanlage/Heizung und offener Tür bei Geschäften städtische Zuschüsse beim Kauf energiesparender Haushaltsgeräte (gedeckelt) Verbot von Heizpilzen

KLIMAAANPASSUNG/ALLGEMEINER KLIMASCHUTZ

Thema	Schaffung Urban Gardening/Landwirtschaft
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> Ökolandbau fördern Schulgärten öffentliche Gartenflächen Grünflächen als Gemüseflächen anlegen Humusaufbau fördern

Thema	Flächenentsiegelung
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> Flächen entsiegeln (Sickermöglichkeiten) Entsiegelung anstatt Versiegelung

Thema	Gartengestaltung
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> naturnahe Gartengestaltung

Thema	Ausbau/ Erhalt von Grünflächen
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> Streuobstwiesen (Schrebergärten Schützenstr.) Mehr Grün in der Alt- und Neustadt Blühflächen anlegen anstatt englischen Rasen mehr Bäume im privaten und öffentlichen Bereich Begleitgrün an Straßen Parkplätze begrünen ökologisch wertvolle Bäume und Sträucher in der Stadt

Stand der Vorschläge: 04.03.2024



- Einbindung der Fachschule Gartenbau
- Beteiligung an Aufforstungsprojekten
- Baumpatenschaften

Thema	Bauen
-------	-------

- | | |
|------------|--|
| Vorschläge | <ul style="list-style-type: none"> • Schwammstadt gestalten • neues Stadtzentrum West grundlegend nachhaltig gestalten • Nachverdichtung • Konsumfreie Begegnungsstätten für Alle schaffen |
|------------|--|

Thema	Lebensmittel/ Einzelhandel
-------	----------------------------

- | | |
|------------|--|
| Vorschläge | <ul style="list-style-type: none"> • Förderung von Unverpackt-Läden, Hofläden • in Kitas, Schulen, Kantinen ausschließlich regionale Bio-Produkte anbieten, vegetarische Speisen vergünstigt anbieten • Verpflichtung für Einzelhandel und Gastronomie überschüssige Lebensmittel zu spenden (Foodsharing) • bei städtischen Veranstaltungen vegetarische und regionale Speisen günstiger anbieten als andere Produkte • Förderung von Fair-trade, Fair-Fashion Läden • Warenhaus „Hab&Gut“ an attraktiveren Standort verlegen |
|------------|--|

Thema	Verkehr
-------	---------

- | | |
|------------|---|
| Vorschläge | <ul style="list-style-type: none"> • MIV in der Innenstadt am Wochenende verbieten • Schulen für ÖPNV passend verorten • Sanierung von Straßen vor Ausbau von Straßen • Tourismus auf Wanderer/Randwanderer anpassen (Wege, Übernachtungen, Gepäckaufbewahrung) |
|------------|---|

Stand der Vorschläge: 04.03.2024

10.2 Maßnahmensteckbriefe

10.2.1 Handlungsfeld: Eigene Liegenschaften

Handlungsfeld:	M.-Nr.:	Maßnahmentyp:	Einführungszeitraum:	Wirkungsdauer:
Eigene Liegenschaften	eL 1	Investiv	kurzfristig	langfristig
Maßnahmen-Titel:				
Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften				
Ziel & Strategie:				
Mithilfe eines Energiemanagements können allein durch nicht-investive Maßnahmen bereits bis zu 20% der Energieverbräuche eingespart werden. Durch genaue Ist-Analyse der Verbräuche und technischen Anlagen, kann eine effiziente Verbesserung vorgenommen werden.				
Ausgangslage:				
Die Einführung eines Energiemanagements bei den Liegenschaften, welche in der Zuständigkeit des Amts für Gebäudewirtschaft liegen, ist im ersten Anlauf gescheitert, da die digitale Datenauswertung mit CAFM (=Computer-Aided-Facility-Management) ausgewechselte Zähler nicht sinnvoll bearbeiten konnte. Die Zählerstände werden dadurch weiterhin manuell erfasst und ausgewertet. Im Juli 2024 wurde die Implementierung eines CAFM-Systems beauftragt, das um das Modul des Energiemanagementsystem erweitert werden soll (Implementierung erfolgt voraussichtlich in 2 Jahren).				
Beschreibung:				
Durch die kontinuierliche Erfassung und Auswertung von Verbräuchen aller kommunalen Liegenschaften (ausgenommen vermieteter und verpachteter Liegenschaften) können ungewöhnliche Verbrauchsmengen schnell erkannt und die Ursachen behoben werden. Ebenso können „verschwenderische“ Verbraucher (Anlagen, Geräte, menschliches Verhalten) identifiziert und Maßnahmen ergriffen werden, um diese zu reduzieren. Einerseits werden so die Energieverbräuche verringert, als auch weitere Effizienzmaßnahmen umgesetzt. Daraus resultieren auch monetäre Ersparnisse.				
Im Rahmen des Energiemanagements sind die Hausmeister der Liegenschaften mit einzubinden, um mögliche Ursachen für erhöhte Verbräuche schnell zu identifizieren. Zudem ist für die Einführung, Überwachung und Auswertung des Energiemanagementsystems mindestens eine halbe Personalstelle zu schaffen. Aktuell wird über die Kommunalrichtlinie eine halbe Personalstelle gefördert (Implementierung und Erweiterung eines Energiemanagements). Über die Personalstelle können alle Aufgaben abgewickelt werden und Maßnahmen zur Energieeinsparung und -Effizienzsteigerung mit Unterstützung der Gebäudewirtschaft umgesetzt werden.				
Die Nutzenden der Liegenschaften sind am Energiemanagement insofern zu beteiligen, dass Informationen und Anreize geschaffen werden, um Energieeinsparungen zu erreichen.				
Initiatoren:	Verantwortliche:	weitere Akteure:	Zielgruppe:	
Amt für Gebäudewirtschaft	Amt für Gebäudewirtschaft	Hausmeister, Klimaschutzbeauftragter des jeweiligen Sachgebiets	Stadtverwaltung, Gebäudenutzende	
Handlungsschritte und Zeitplan:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. eL1 umsetzen 2. Stelle KEM ausschreiben und besetzen 3. KEM umsetzen 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verringerung des Energieverbrauchs 				

2. Standardisiertes Auslesen und Monitoren der Verbräuche 3. Senkung der Betriebskosten		
Investitionskosten:	Finanzierungsansatz: Förderung über KommKlimaFör 2023 und Kommunalrichtlinie sowie eigene Mittel	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Es wird angenommen, dass die Effizienz innerhalb von 4 Jahren soweit optimiert wurde, dass ab dann jährlich 5 % des Endenergieverbrauchs eingespart werden können.		
	348 MWh/a	85 tCO ₂ e/a
Regionale Wertschöpfung: Kann bei Beauftragung eines lokalen Unternehmens gesteigert werden		
Flankierende Maßnahmen: eL2		
Priorität: mittel		
Hinweise: Förderungsmöglichkeiten: https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/imple-ntierung-und-erweiterung-eines-energiemanagements https://www.umweltpakt.bayern.de/werkzeuge/foerderfibel/programme/279/foerderrichtlini-en-kommunaler-klimaschutz-kommklimafoer-2023/		

Handlungsfeld: Eigene Liegenschaften	M.-Nr.: eL 2	Maßnahmentyp: strategisch	Einführungszeitraum: kurzfristig	Wirkungsdauer: langfristig
Maßnahmen-Titel: Aktive Einbindung und Schulung von Hausmeistern hinsichtlich energetischer Belange				
Ziel & Strategie: Als zentrale Akteure sind die Hausmeister in den städtischen Liegenschaften in energetische Belangen und die Umsetzung von Maßnahmen verstärkt einzubinden, um Synergieeffekte zu heben, da Hausmeister meist vor Ort sind.				
Ausgangslage: Ein CAFM-System (=Computer-Aided-Facility-Management) für die Liegenschaften der Stadt Landshut ist beauftragt worden (Stand Juli 2024), welches um ein Energiemanagement erweitert werden soll. Bisher findet keine durchgängige Zusammenarbeit mit dem Fokus auf energetische Belange zwischen den Hausmeistern der Liegenschaften und dem Amt für Gebäudewirtschaft der Stadtverwaltung statt. Vereinzelt besteht jedoch ein guter Austausch, der zeigt, dass durch eine Zusammenarbeit Einsparpotenziale im Energieverbrauch gehoben werden können.				
Beschreibung: Um die Hausmeister der städtischen Liegenschaften aktiver einzubinden und Maßnahmen, die sich aus dem zukünftigen Energiemanagement ergeben zu identifizieren, können die folgenden Punkte umgesetzt werden: <ul style="list-style-type: none"> - Schulung zu technischen Anlagen - Frühzeitiges Erkennen von Fehlfunktionen an Anlagen - Regelmäßige Erhebung und Berichterstattung von Verbräuchen in Liegenschaften, bis das Energiemanagement eingeführt ist - Nutzungszeiten in die Anlagensteuerung einpflegen - Motivation zur Identifizierung und Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen mit Unterstützung der Gebäudewirtschaft 				
Initiatoren: Amt für Gebäudewirtschaft	Verantwortliche: Amt für Gebäudewirtschaft	weitere Akteure: Hausmeister	Zielgruppe: Hausmeister, Gebäudenutzer	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Abfragen von Bedarfen der Hausmeister (Interesse und Bedarfe an Schulungen) 2. Schulungen anbieten, ggf. externe Anbieter oder Personal der Anlagenhersteller anfragen 3. Regelmäßig Informationsmöglichkeiten etablieren 4. Anreize schaffen 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ol style="list-style-type: none"> 1. Regelmäßige Berichterstattung Verbräuche (monatlich) 2. Senkung der Energieverbräuche 				
Investitionskosten: Personalaufwand: ca. 15 AT/a	Finanzierungsansatz: Eigene Mittel			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Werden Verbräuche reduziert und Störungen bei technischen Anlagen frühzeitig erkannt, kann ein überflüssiger Verbrauch vermieden werden. Es wird angenommen, dass die Effizienz innerhalb von 3 Jahren			300 MWh/a	25 tCO ₂ e/a

soweit optimiert wurde, dass ab dann jährlich 2 % des Endenergieverbrauchs eingespart werden können.		
<u>Regionale Wertschöpfung:</u>		
Keine		
<u>Flankierende Maßnahmen:</u>		
eL1		
<u>Priorität:</u>		
mittel		
<u>Hinweise:</u>		

Handlungsfeld: Eigene Liegenschaften	M.-Nr.: eL 3	Maßnahmentyp: investiv	Einführungszeitraum: kurzfristig	Wirkungsdauer: langfristig
Maßnahmen-Titel: Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften				
Ziel & Strategie: Die Liegenschaften der Stadt Landshut Instand zu halten ist eine kontinuierliche Aufgabe der Stadtverwaltung. Für eine transparente und nachvollziehbare Reihenfolge der Sanierungen ist ein Sanierungsfahrplan einzuführen. Damit werden Kriterien festgelegt, nach denen die Prioritäten der Liegenschaftssanierungen abgeleitet werden können. Diese feste Reihenfolge ermöglicht eine vorausschauende Planung, wann welche Ausgaben anfallen.				
Ausgangslage: Die aktuelle Praxis ist, dass das Amt für Gebäudewirtschaft für die Liegenschaften in seinem Zuständigkeitsbereich eine Prioritätenliste der Sanierungsarbeiten führt und diese in den Haushalt und Stadtratsversammlungen einbringt. Der Entschluss, was tatsächlich saniert wird, liegt in der Mehrheitsentscheidung des Stadtrats.				
Beschreibung: Die Priorisierungen des Sanierungsfahrplans sollten anhand des Gebäudealters und dem absoluten Energieverbrauch erfolgen. Damit können die ältesten und größten Verbraucher zuerst saniert werden und die größten Einsparungen (Treibhausgase und Energieverbrauch) erreicht werden. Des Weiteren sind Synergien mit anderweitigen Vorhaben zu berücksichtigen, beispielsweise für Instandsetzungsmaßnahmen des Brandschutzes. Zusätzlich kann die Nutzerintensität (Anzahl Nutzer der Liegenschaft) einbezogen werden. Ein Sanierungsfahrplan nach festen Kriterien schafft Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen. Für die nächsten Sanierungsprojekte des Amt für Gebäudewirtschaft wurden die folgenden Liegenschaften identifiziert: <ul style="list-style-type: none"> - Grundschule St. Peter und Paul - Grundschule Karl-Heiß - Grund- und Mittelschule St. Nikola - Grund- und Mittelschule St. Wolfgang 				
Initiatoren: Amt für Gebäudewirtschaft	Verantwortliche: Amt für Gebäudewirtschaft, Klimaschutz-Beauftragte	weitere Akteure:	Zielgruppe: Stadt, Gebäudenutzer	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sanierungsfahrplan und Bewertungs-Kriterien festlegen sowie deren Verbindlichkeit 2. Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sanierungsfortschritt der kommunalen Liegenschaften 2. Senkung der Energieverbräuche 3. Umrüstung auf erneuerbare Energien 				
Investitionskosten: Personalaufwand für Erstellung des Fahrplans: ca. 20 Arbeitstage Investitionskosten für Sanierungsmaßnahmen: sehr hoch	Finanzierungsansatz: Personalaufwand: Eigenmittel Sanierungsmaßnahmen: Eigenmittel, BEG-Förderungen, Förderung über Kommunalrichtlinie			

<u>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</u>		
Durch die Priorisierung wird davon ausgegangen, dass innerhalb von 10 Jahren 15 % des Wärmeverbrauchs eingespart werden und die Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umgestellt wird.	1.149 MWh/a	1.559 tCO ₂ e/a
<u>Regionale Wertschöpfung:</u>		
Kann bei Beauftragung lokaler Fachplaner und Ausführungsbetriebe stark gesteigert werden, ist allerdings an die Rahmenbedingungen des Vergaberechts gebunden.		
<u>Flankierende Maßnahmen:</u>		
eL1, eL2, eL6		
<u>Priorität:</u>		
hoch		
<u>Hinweise:</u>		
Förderungen für Sanierung kommunaler Liegenschaften: https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Foerderprogramme/D-energetische-stadtsanierung-beg-wg-nwg-kommunen.html		

Handlungsfeld: Eigene Liegenschaften	M.-Nr.: eL 4	Maßnahmentyp: Investiv, kommunikativ	Einführungszeitraum: kurzfristig	Wirkungsdauer: langfristig
Maßnahmen-Titel: Anreize für klimaschonendes Verhalten der Mitarbeiter schaffen				
Ziel & Strategie: Die Stadtverwaltung nimmt mit der Erstellung des Klimaaktionsplan eine Vorreiterstellung ein. Teil dieser Entwicklung sind auch die Mitarbeitenden der Verwaltung. Neben der Umstellung der Energieversorgung der kommunalen Liegenschaften ist auch eine Reduzierung des Energieverbrauch bzw. THG-Emissionen durch geändertes Verhalten der Mitarbeiter anzustreben. Über Angebote an die Mitarbeitenden der Stadtverwaltung können weitere Aspekte, wie beispielsweise das Mobilitätsverhalten positiv beeinflusst werden.				
Ausgangslage: Aktuell werden den Mitarbeitenden keine konkreten zielgerichteten Angebote zur Verfügung gestellt.				
Beschreibung: Es können verschiedene Aspekte gefördert bzw. Anreize geschaffen werden: <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung ÖPNV durch Vergünstigungen • Nutzung Fahrrad (finanzielle Unterstützung bei Fahrradkauf, JobRad, Vergünstigungen Bike-Sharing und Bereitstellung Duschräume) • innerbetriebliche Wettbewerbe schaffen (Abteilung/Person mit meistgefahrenen Radkilometern,...) • Ideenschmiede für wirksame Umweltschutzmaßnahmen etablieren (ggf. monetäre Anreize) • Beteiligung bei Einsparerfolgen von Energie • Online Konferenzen/Termine anstatt Kosten- und Zeitintensiver Geschäftsreisen (genaue Abwägung was angebracht ist) 				
Initiatoren: INEV über Klimaaktionsplan	Verantwortliche: verschiedene Stellen der Stadtverwaltung	weitere Akteure: Klimaschutzmanagement	Zielgruppe: Mitarbeitende	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Auswahl passender Anreize 2. Ggf. Finanzierung sichern 3. Kommunikation an Mitarbeitende 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ol style="list-style-type: none"> 1. Anzahl der Teilnehmenden 2. Selbstverständlichkeit des klimaschonenden Verhaltens (Anreize rücken in den Hintergrund) 3. Erhöhte Akzeptanz der Angebote 				
Investitionskosten: Personalaufwand: durchschnittlich ca. 5 AT je Anreiz; ggf. finanzielle Mittel für finanzielle Anreize	Finanzierungsansatz: Eigenmittel, ggf. Förderungen oder Klimaschutzfonds			
Energie- und Treibhausgaseinsparung:				
Zusätzliche THG-Einsparung durch Umsetzung von persönlichen Klimaschutzmaßnahmen der Mitarbeitenden aufgrund genutzter Anreize		Nicht quantifizierbar	Nicht quantifizierbar	
Regionale Wertschöpfung: Die regionale Wertschöpfung kann in geringem Maße durch unterschiedliche Anreize gesteigert werden. Beispielsweise durch die verstärkte Nutzung von Sharing Angeboten.				

Flankierende Maßnahmen:

M9, M12

Priorität:

mittel

Hinweise:

Handlungsfeld: Eigene Liegenschaften	M.-Nr.: eL 5	Maßnahmentyp: investiv	Einführungszeitraum: kurzfristig	Wirkungsdauer: langfristig
Maßnahmen-Titel: Optimierung der Straßenbeleuchtung				
Ziel & Strategie: Die Einsparung von Energie kann auch durch effiziente Leuchtmittel (LED) und eine bedarfsgerechte Steuerung der Straßenbeleuchtung in Landshut erzielt werden.				
Ausgangslage: Es besteht ein Stadtrats-Beschluss vom 07.03.2024 für die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED. Derzeit erfolgt durch einen externen Planer die technische Detailplanung mit anschließender Ausschreibungserstellung.				
Beschreibung: Durch die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technologie und Umsetzung einer Nachtabsenkung können erhebliche Energieeinsparungen erzielt werden. Es wird zudem empfohlen, die Implementierung einer übergeordneten smarten Steuerung zu prüfen. Diese ermöglicht eine individuelle und bedarfsgerechte Steuerung der Straßenbeleuchtung, bspw. durch Bewegungserkennung. Eine Absenkung/Abschaltung ist dabei nur dort umzusetzen, wo dadurch nicht die Sicherheit oder das Sicherheitsgefühl der Anwohner und Nutzer beeinträchtigt wird.				
Initiatoren: Tiefbauamt	Verantwortliche: Tiefbauamt	weitere Akteure:	Zielgruppe: Bevölkerung, Stadtverwaltung	
Handlungsschritte und Zeitplan: 1. Fertigstellung der technischen Detailplanung 2. Ausschreibung der Umrüstung und Vergabe 3. Bauausführung, Bauüberwachung und Abnahme 4. Kommunikation				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 1. Senkung des Energieverbrauchs der Straßenbeleuchtung 2. Senkung der Stromkosten				
Investitionskosten: 2,8 Mio. € unter Berücksichtigung einer Förderung i.H.v. 40 %	Finanzierungsansatz: Eigenmittel und Förderung über Kommunalrichtlinie			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung von Energie und Kosten zum Betreiben der Straßenbeleuchtung.			2.540 MWh/a	443 tCO ₂ e/a
Regionale Wertschöpfung: Kann durch Beauftragung eines lokalen Auftragnehmers gesteigert werden, ist allerdings an die Rahmenbedingungen des Vergaberechts gebunden.				
Flankierende Maßnahmen: Ö1				

Priorität:

Hoch

Hinweise:

<https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/sanierung-von-aussen-und-strassenbeleuchtung>

Bestehende Untersuchung: LED-Check-Up der Stadt Landshut

Handlungsfeld: Eigene Liegenschaften	M.-Nr.: eL 6	Maßnahmentyp: investiv	Einführungszeitraum: kurzfristig	Wirkungsdauer: langfristig
Maßnahmen-Titel: Solarstrategie für städtische Liegenschaften und Optimierung des Eigenverbrauchs (Strom)				
Ziel & Strategie: Auch die Stadtverwaltung Landshut soll die Klimaneutralität erreichen. Dafür ist die Energieversorgung der Liegenschaften umzustellen und zu optimieren. Durch einen konsequenten Zubau von PV-Anlagen und die Optimierung des Eigenverbrauchs wird der Fremdbezug von Strom minimiert und die Treibhausgasemissionen gesenkt. Durch eine Erstellung und die Umsetzung einer Solarstrategie können diese Ziele systematisch verfolgt werden.				
Ausgangslage: Auf einigen Dachflächen der kommunalen Liegenschaften sind bereits PV-Anlagen installiert. Teilweise werden die Flächen durch die Stadtwerke Landshut belegt oder an Externe verpachtet. Bei Überlastung des vorgelagerten Netzes müssen große PV-Anlagen vom Netz genommen werden und werden teils vollständig abgeschaltet. Um dies zu vermeiden, soll der Eigenverbrauch durch eine Solarstrategie, die den gesteigerten Eigenverbrauch zu Ziel hat gesteigert werden				
Beschreibung: In einer Solarstrategie werden alle statisch geeigneten städtischen Liegenschaften und Freiflächen um Pumpwerke inkl. Dachflächen der Pumpwerke mittels geeigneter Software auf ihr PV-Potenzial untersucht. Die Solarstrategie enthält für jede Liegenschaft einen Steckbrief des Potenzials und der Dimensionierung der geplanten Anlage, sodass die Ergebnisse transparent und vergleichbar dargestellt werden. Auch Speicher sind zu berücksichtigen, um den Eigenverbrauch zu steigern. Anhand der Steckbriefe können Prioritäten abgeleitet werden, um kontinuierlich zuzubauen. Die Priorisierung der PV-Installationen und die Erstellung eines Sanierungsfahrplans (Maßnahme eL 3) sollten Hand in Hand geschehen. Bei bestehenden PV-Aufdachanlagen auf Liegenschaften ist der Eigenverbrauch ebenfalls zu optimieren: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifikation von passenden Messkonzepten ▪ Ggf. Anpassen der Steuerungseinheiten für Realisation von passenden Messkonzepten ▪ Speichermöglichkeiten prüfen und umsetzen, Berücksichtigung von netzdienlichen Speichern in Absprache mit den Stadtwerken Landshut 				
Initiatoren: INEV über Klimaaktionsplan	Verantwortliche: Amt für Gebäudewirtschaft, Stadtwerke	weitere Akteure: Externe Dienstleister	Zielgruppe: Stadtverwaltung, Nutzende der Liegenschaften	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation von geeigneten Dachflächen 2. Erstellung der Solarstrategie für die identifizierten Dachflächen 3. Auswahl und Priorisierung von Vorhaben 4. Umsetzung anhand der Priorisierung 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ausbau der PV-Anlagen (Summe kWp) 2. Verringerung des Strombezug aus dem Stromnetz durch Eigenverbrauch 				
Investitionskosten: 650.000 € bei 1.300 €/kWp (Errichtung von PV-Anlagen), Kosten für Solarstrategie abhängig	Finanzierungsansatz: Eigenmittel			

von Anzahl zu betrachtender Liegenschaften.		
Energie- und Treibhausgaseinsparung:		
Durch die Solarstrategie werden die PV-Anlagen um 500 kWp ausgebaut. Dadurch verringert sich der Strombezug aus dem Stromnetz. (Bewertung nach lokalem Mix)	0 MWh/a	191 tCO ₂ e
Regionale Wertschöpfung:		
Kann durch Beauftragung eines lokalen Auftragnehmers gesteigert werden, ist allerdings an die Rahmenbedingungen des Vergaberechts gebunden.		
Flankierende Maßnahmen:		
eL1, eL2, eL3		
Priorität:		
Hoch		
Hinweise:		
Auswahl Messkonzepte: https://www.swm-infrastruktur.de/dam/swm-infrastruktur/dokumente/strom/netzanschluss/vbew-messkonzepte-verdrahtungsschemen.pdf		

10.2.2 Handlungsfeld: Energieeffizienz

<u>Handlungsfeld:</u>	<u>M.-Nr.:</u>	<u>Maßnahmentyp:</u>	<u>Einführungszeitraum:</u>	<u>Wirkungsdauer:</u>
Energieeffizienz	E 1	Strategisch	m: mittelfristig	Mittelfristig
<u>Maßnahmen-Titel:</u>				
Initiieren eines Klimaschutz-Unternehmensnetzwerks				
<u>Ziel & Strategie:</u>				
Die ansässigen Unternehmen in Landshut sind relevante Akteure auf dem Weg zur Klimaneutralität. Für Unternehmen spielt die Versorgungssicherheit und der Kostendruck eine große Rolle, welche durch die örtliche Energieversorgung und deren Optionen bedingt wird. Über die Gründung eines Unternehmensnetzwerks können Effizienzpotenziale gehoben und der Austausch gefördert werden. Damit lassen sich weitere Einsparungen erzielen.				
<u>Ausgangslage:</u>				
Unternehmen stehen zunehmend unter Druck Klimaschutzaktivitäten zu implementieren und auszubauen. Sie sind zum einen von staatlichen Regularien betroffen (Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz, CSRD-Berichtspflicht, Implementierung von ISO 50001, etc.) zum anderen drängen auch verstärkt Kundinnen und Kunden auf eine klimafreundliche Unternehmenspraxis. Die Klimaschutzbemühungen eines Unternehmens spielen zudem eine immer größer werdende Rolle bei der Rekrutierung neuer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.				
<u>Beschreibung:</u>				
Die Teilnahme an einem Unternehmensnetzwerk ermöglicht Unternehmen die Beratung durch qualifizierte externe Dienstleister, den Austausch mit anderen, die gemeinsame Bearbeitung von Herausforderungen und durch die Identifikation von Reduktionsmaßnahmen eine Senkung ihrer THG-Emissionen. Die Stadt Landshut profitiert zum einen durch die Senkung der THG-Emissionen, bekommt zum anderen aber auch Einblick in die unternehmerischen Herausforderungen. Auf diese Weise können Synergien zwischen der Stadt Landshut und den ansässigen Unternehmen identifiziert und gefördert, Handlungsoptionen aufgezeigt und Kräfte gebündelt werden.				
<u>Initiatoren:</u>	<u>Verantwortliche:</u>	<u>weitere Akteure:</u>	<u>Zielgruppe:</u>	
INEV über Klimaaktionsplan	KSM, Wirtschaftsförderung	Wirtschaftsförderung, örtliche Unternehmen, externer Dienstleister	Örtliche Unternehmen	
<u>Handlungsschritte und Zeitplan:</u>				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verantwortliche benennen 2. Geeignete Unternehmen identifizieren und für das Netzwerk gewinnen 3. Qualifizierten externen Dienstleister beauftragen 4. Regelmäßigen Austausch/Treffen begleiten 5. Reduktionsmaßnahmen in den Unternehmen identifizieren und Reduktionspotenziale heben 6. THG-Einsparungen durch Netzwerkteilnehmer unterstützt von externen Dienstleistern dokumentieren 				
<u>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</u>				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Anzahl der teilnehmenden Unternehmen 2. Anteil des nachhaltigen Stromverbrauchs 3. Eingesparte THG-Emissionen 				
<u>Investitionskosten:</u>	<u>Finanzierungsansatz:</u>			
Personalaufwand: 10 AT (Förderantrag und Verwendungsnachweis;	Die Nationale Klimaschutzinitiative fördert den Aufbau und Betrieb von Netzwerken. Dafür stehen Mittel unter anderem für Personal, für			

Ausschreibung und Beauftragung externer Dienstleister; Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit)	die Netzwerktreffen und für Beratende zur Verfügung (60% der Förderfähigen Kosten, jedoch max. 40.000€ je Teilnehmer).	
Energie- und Treibhausgaseinsparung:		
Über den Betrieb des Netzwerks kann sowohl die Energieeffizienz gesteigert als auch die Umrüstung auf erneuerbare Energieträger unterstützt werden (Laufzeit 5 Jahre).	11.804 MWh/a	3.097 tCO ₂ e/a
Regionale Wertschöpfung:		
Die regionale Wertschöpfung kann durch Beratung der lokalen teilnehmenden Unternehmen, sowie die Umsetzung von Maßnahmen in der örtlichen Wirtschaft stark profitieren, beispielsweise durch die Vergabe von ansässigen Auftragnehmern.		
Flankierende Maßnahmen:		
Ö1		
Priorität:		
Hoch		
Hinweise:		
Zur Förderung: https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/aufbau-und-betrieb-kommunaler-netzwerke/netzwerkphase		

10.2.3 Handlungsfeld: Öffentlichkeitsarbeit

Handlungsfeld:	M.-Nr.:	Maßnahmentyp:	Einführungszeitraum:	Wirkungsdauer:
Öffentlichkeitsarbeit	Ö 1	informativ	kurzfristig	langfristig
Maßnahmen-Titel:				
Öffentlichkeitsarbeit: Niedrigschwelliges Informationsangebot				
Ziel & Strategie:				
Die Umsetzung des Klimaaktionsplans soll den Bürgerinnen und Bürgern vertraut sein und alle sollen die Möglichkeit bekommen selbst dazu beitragen zu können.				
Ausgangslage:				
Das Klimaschutzmanagement informiert über die Website der Stadt Landshut zum Klimaaktionsplan, Energiesparen und weiteren Aktionen der Stadt und wie sich Bürgerinnen und Bürger beteiligen können. Die Informationen sind jedoch nicht intuitiv zu finden, da ein gezieltes Suchen erforderlich ist.				
Beschreibung:				
Die Informationen zum Klimaaktionsplan und den Klimaschutzaktivitäten der Stadt Landshut sollen leicht zugänglich sein und alle Bürgerinnen und Bürger erreichen. Dafür ist die Nutzung verschiedener Kanäle der Öffentlichkeitsarbeit erforderlich.				
Mögliche Kommunikationswege sind die Tageszeitung, städtische Website, soziale Medien und Flyer/Plakate. So kann z.B. durch QR-Codes der Zugang zu den Informationen der Stadt-Website erleichtert werden und die Inhalte des Klimaaktionsplans und Hinweise zum klimabewussten Handeln geteilt werden. Darüber hinaus sind die Zielgruppen im Rahmen von Kampagnen, Aktionen und Veranstaltungen zu informieren, zu motivieren und zu beteiligen.				
Zu teilende Informationen:				
<ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutzaktivitäten der Stadt <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufklärung zur Umsetzung von Maßnahmen ○ Informationsveranstaltungen • Information an Bürgerinnen und Bürger zu Energie und Klimaschutz • Tipps zum Energiesparen • Bewerben von Angeboten der Stadt (z.B. Bike/Car-Sharing, Veranstaltungen,....) • Verlinkung zu Verbraucheraufklärung und Fördermöglichkeiten • Möglichkeiten für regionales Engagement aufzeigen 				
Für den Aufbau und die Pflege zur Nutzung von Social-Media-Kanälen kann eine Werkstudierendenstelle und die Einbindung der Pressestelle hilfreich sein.				
Initiatoren:	Verantwortliche:	weitere Akteure:	Zielgruppe:	
INEV über Klimaaktionsplan	KSM, Pressestelle	Multiplikatoren	Bevölkerung	
Handlungsschritte und Zeitplan:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definition und Benennung der verantwortlichen Personen in der Stadt Landshut 2. Ausbau der Zusammenarbeit des Klimaschutzmanagements mit der Pressestelle 3. Identifikation von geeigneten Kanälen 4. Gemeinsame Erarbeitung einer Öffentlichkeitsstrategie 5. Implementierung eines regelmäßigen Jour Fixes zwischen Klimaschutzmanagement und Pressestelle zur Besprechung der relevanten Themen 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Anzahl der veröffentlichten Artikel, Pressemitteilungen, Posts, etc. 2. Klickraten auf Website, Social Media Kanälen, etc. 				

<p><u>Investitionskosten:</u> Personalaufwand: 0,5 Personalstelle</p>	<p><u>Finanzierungsansatz:</u> Eigenmittel für Personalaufwand</p>	
<p><u>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</u> Durch den niedrigschwelligen Zugang zu Informationen und Förderprogrammen wird erwartet, dass sowohl Effizienzpotenziale als auch die Umrüstung von Wärmeerzeugern vermehrt genutzt werden. Es wird davon ausgegangen, dass über 10 Jahre durch Effizienzsteigerungen 1 % (jährlich) des Energieverbrauchs privater Haushalte eingespart werden kann und 1 % (jährlich) des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt wird.</p>	<p>6391 MWh/a</p>	<p>291 tCO₂e/a</p>
<p><u>Regionale Wertschöpfung:</u> Die regionale Wertschöpfung kann durch die Beauftragung von örtlichen Auftraggebern gesteigert werden.</p>		
<p><u>Flankierende Maßnahmen:</u> Ö 2</p>		
<p><u>Priorität:</u> Mittel</p>		
<p><u>Hinweise:</u> Hilfreiche Links für Bürgerinformationen: https://www.verbraucherzentrale-bayern.de/wissen/energie/erneuerbare-energien https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Wohngebaeude/sanierung_wohngebaeude_node.html https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebaeude/energieberatung_wohngebaeude_node.html https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/foerderprogramme/zuschuesse-fuers-eigenheim-so-finden-sie-das-richtige-foerderprogramm-43745 https://www.verbraucherzentrale.de/aktiv-fuers-klima-aber-wie-zeit-fuer-entscheidungen-40142</p>		

Handlungsfeld:	M.-Nr.:	Maßnahmentyp:	Einführungszeitraum:	Wirkungsdauer:
Öffentlichkeitsarbeit	Ö 2	Investiv	mittelfristig	langfristig
Maßnahmen-Titel:				
Bereitstellung einer kommunalen Förderung für Bürgerinnen und Bürger				
Ziel & Strategie:				
Die Förderprogramme soll den Bürgerinnen und Bürgern helfen, eine Finanzierungslücke zu füllen, und ihnen attraktive Impulse zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen geben. Ziel der kommunalen Förderung kann die Reduktion von THG-Emissionen, die Förderung des Ausbaues erneuerbarer Energien (z.B. Errichtung von PV-Anlagen und Solarthermie), die Steigerung der Energieeffizienz (z.B. Sanierung von Gebäuden, Energieeffiziente Geräte), die Installation (netzdienlicher) Stromspeicher sowie das Stärken der nachhaltigen Mobilität (z.B. Prämien für den Kauf von E-Fahrzeugen, Errichtung von Ladestationen) sein.				
Ausgangslage:				
Derzeit bietet die Stadt Landshut kein eigenes Förderprogramm für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen an.				
Beschreibung:				
Die Stadt Landshut setzt ein entsprechendes Förderprogramm auf. Anschließend können die Bürgerinnen und Bürger einen Antrag auf Förderung bei der Stadt einreichen. Durch ein transparentes Verfahren wird sichergestellt, dass die Mittel gerecht und zielgerichtet vergeben werden. Um die Bürgerinnen und Bürger über das Förderprogramm und die Schritte zur Antragsstellung zu informieren, bietet die Stadt Informationsveranstaltungen und Beratungsmöglichkeiten an. Die Förderschwerpunkte und Höhe der Zuschüsse sind auf die lokalen Erfordernisse anzupassen, beispielsweise durch die Identifikation der Bedürfnisse von Bürgern (hoher Bedarf an Speichermöglichkeiten, Unterstützung bei Wall-Boxen ö.ä.). Die Förderprogramme sollten so ausgestaltet sein, dass die reine Nutzung von Mitnahmeeffekten vermieden wird. Nach Inanspruchnahme der Förderung und Umsetzung der Maßnahme, wird diese hinsichtlich ihrer Wirksamkeit geprüft.				
Initiatoren:	Verantwortliche:	weitere Akteure:	Zielgruppe:	
INEV über Klimaaktionsplan	Klimaschutzmanagement	Stadtwerke, Energieberatung	Bevölkerung	
Handlungsschritte und Zeitplan:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Benennen von Verantwortlichen 2. Recherche zu kommunalen Förderprogrammen und Erhebung lokaler Erfordernisse, Bedarfe und Einschränkungen 3. Definition entsprechender Förderprogramme (Fördergegenstand und Höhe der Förderung) und Verabschiedung im Stadtrat 4. Kommunikation an Bevölkerung 5. Bearbeitung von Förderanträgen 6. Kontrolle der umgesetzten Maßnahmen und Förderbedingungen und ggf. Anpassung 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verabschiedung des Förderprogramms im Stadtrat 2. Anzahl der Bürgerinnen und Bürger, die das Förderprogramm genutzt haben 3. Ausbau der Erneuerbaren Energien 4. Eingesparte THG-Emissionen 				
Investitionskosten:	Finanzierungsansatz:			
2.000.000€ (Jährlich) Fördersumme, zusätzlich Personalaufwand für	Eigenmittel			

die Betreuung: ca. 25 AT		
Energie- und Treibhausgaseinsparung:		
Durch die Förderung werden Energieeffizienzmaßnahmen und der Zubau erneuerbarer Energien im Bereich der privaten Haushalte stark motiviert.	1.278 MWh/a	798 tCO ₂ e/a
Regionale Wertschöpfung:		
Die regionale Wertschöpfung kann gesteigert werden, wenn für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen lokale Auftragnehmer beauftragt werden.		
Flankierende Maßnahmen:		
Ö1		
Priorität:		
Hoch		
Hinweise:		
Best-Practice:		
https://feldkirchen-westerham.de/gemeinde/klimaschutz-energiewende/foerderprogramm-klimaschutz.html		
https://www.moosburg.de/foerderprogramme		
https://www.vilsbiburg.de/energieberatung-foerderung		

10.2.4 Handlungsfeld: Mobilität

<u>Handlungsfeld:</u>	<u>M.-Nr.:</u>	<u>Maßnahmentyp:</u>	<u>Einführungszeitraum:</u>	<u>Wirkungsdauer:</u>
Mobilität	M 1	investiv	kurzfristig	langfristig
<u>Maßnahmen-Titel:</u>				
Stärkung des Radverkehrs				
<u>Ziel & Strategie:</u>				
Für die Erreichung der Klimaneutralität ist es erforderlich den emissionsreichen MIV zu verringern. Dafür ist ein Ausbau des ÖPNV und der Fuß- und Radwege erforderlich.				
<u>Ausgangslage:</u>				
Für Landshut liegt bereits ein Radverkehrskonzept vor, welches kontinuierlich umgesetzt und fortgeschrieben wird. Der Radverkehr soll innerhalb der Stadt von einem Anteil von 28 % (2020) auf 35 % im Jahr 2030 wachsen. Darüber hinaus ist eine weitere Steigerung des Radverkehrsanteils für die Erreichung der Klimaneutralität bis 2034 unabdingbar				
<u>Beschreibung:</u>				
<p>Der Nationale Radverkehrsplan 3.0 sieht für den Ausbau der Radinfrastruktur 30 €/Person im Jahr vor (finanziert durch Bund, Länder und Kommunen). Für die Steigerung des Radverkehrs sollten nicht nur innerstädtisch Radwege ausgebaut werden, sondern auch Radschnellwege zu den umliegenden Orten geschaffen werden, sodass auch Pendelnde Strecken von 15 km zielstrebig und sicher zurücklegen können. Sukzessive sind Flächen, die durch den ruhenden MIV belegt sind, zugunsten von Radwegen freizugeben. Bei Platzmangel sollten Autostraßen im Sinne sicherer und breiterer Radwege beschnitten werden. Diese deutlichen raumplanerischen Änderungen sind erforderlich, um den Radverkehr attraktiver zu gestalten und gleichzeitig den MIV zu reduzieren. In Studien ist belegt, dass das Verkehrsmittel favorisiert genutzt wird, welches die optimale Infrastruktur anbietet. Somit kann der Modalsplit über bauliche Maßnahmen aktiv gesteuert werden. Durch die Steigerung des Radverkehrsanteil wird davon ausgegangen, dass sich die Fahrleistung des MIV um den gleichen Anteil verringert.</p> <p>Die einzelnen Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dort wo sinnvoll und wo bisher keine Radverkehrsanlagen existieren Umverteilung des Straßenraums zu Gunsten des Fuß- und Radverkehrs (ggf. auch Aufheben von Parken auf der Straße, um einen Radweg zu ermöglichen), z.B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Schutzstreifen oder Radfahrstreifen (mit Auflösung der Längsparker) in der Inneren Münchener Straße und am Rennweg zw. Prof.Buchner-Str. und Luitpoldstraße; ○ Radfahrspur stadteinwärts auf der Nordseite der Luitpoldbrücke; ○ Johann-Weiß-Weg zwischen Maxwehr und Abzweig Litschengasse Umbau Hochbord zu ausreichender Geh- und Radwegbreite. • Deutliche Reduzierung des Kfz-Verkehrs auf Straßen der Stadtteil-Radrouten (siehe Radlplan), damit Radfahrende sich auf diesen Wegen sicherer fühlen, insbesondere auf Fahrradstraßen, beispielsweise durch „Anlieger frei“: <ul style="list-style-type: none"> ○ Papiererstraße ○ Nikolastraße ○ Schützenstraße • Bike-Sharing (insbesondere für Lastenräder und Tourismus) nach Testphase dauerhaft einführen • Neubau von Radschnellwegen zwischen Umlandgemeinden und der Stadt <p>Verkehrslenkende Maßnahmen zu Gunsten des Rad- und Fußverkehrs führen zu einem erhöhten Bedarf an Überwachung, um die Einhaltung von Veränderungen sicherzustellen. Dafür sind personelle Ressourcen bei der Verkehrsüberwachung auch außerhalb der Innenstadt zu schaffen und digitale Lösungsansätze auf ihre Anwendbarkeit zu prüfen.</p>				
<u>Initiatoren:</u>	<u>Verantwortliche:</u>	<u>weitere Akteure:</u>	<u>Zielgruppe:</u>	
Radverkehrskonzept	Straßenverkehrsamt, Tiefbauamt	Klimaschutz- management,	Bevölkerung	

Handlungsschritte und Zeitplan:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Priorisierung der Einzelmaßnahmen 2. Kontinuierliche Umsetzung der Einzelmaßnahmen 		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Änderung des Modalsplit zu Gunsten des Radverkehrs 2. Zufriedenheit der Radfahrenden 		
Investitionskosten:	Finanzierungsansatz:	
Noch nicht quantifizierbar	Förderungen und eine Anpassung der Verteilung des Haushalts zwischen MIV und Radverkehr Förderfibel für die Ermittlung der geeigneten Förderungen: https://www.mobiltaetsforum.bund.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Foerd erfibel_Formular.html	
Energie- und Treibhausgaseinsparung:		
Durch die Stärkung des Radverkehrs kann der PKW-Verkehr entsprechend reduziert werden. Insgesamt wird davon ausgegangen, dass durch die Maßnahme bis 2030 7 % des PKW-Verkehrs reduziert werden.	3.205 MWh/a	945 tCO ₂ e/a
Regionale Wertschöpfung:		
Kann bei Beauftragung lokaler Bauunternehmen gestärkt werden. Einschränkungen können durch das Vergaberecht resultieren.		
Flankierende Maßnahmen:		
M 4		
Priorität:		
hoch		
Hinweise:		
Nationaler Radverkehrsplan 3.0		
https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/nationaler-radverkehrsplan-3-0.pdf?__blob=publicationFile		
induzierter Verkehr		
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2967.pdf		
Best-Practice Radverkehr in Deutschland		
https://www.stadt-muenster.de/verkehrsplanung/mit-dem-rad		

Handlungsfeld: Mobilität	M.-Nr.: M 2	Maßnahmentyp: Strategisch	Einführungszeitraum: kurzfristig	Wirkungsdauer: dauerhaft
Maßnahmen-Titel: Veränderung der Parkraumbewirtschaftung				
Ziel & Strategie: Durch gezieltes Erhöhen der Parkgebühren wird der MIV, insbesondere in der Innenstadt und den innenstadtnahen Stadtteilen mit hohem Parkdruck, reduziert und andere Verkehrsmittel bevorzugt. Damit werden die Treibhausgase reduziert und lebenswerte Stadträume geschaffen.				
Ausgangslage: Zurzeit ist der MIV im gesamten Stadtgebiet stark ausgeprägt, was durch kostenloses Kurzzeitparken, geringe Parkgebühren (auch für Dauerparker) und günstige Anwohnerparkausweise stark gefördert wird.				
Beschreibung: Die Parkgebühr soll ab der ersten Minute erhoben werden und die Parkgebühren sollten wo möglich auf das gesetzliche Höchstmaß gesteigert werden. Aktuell werden die Parkgebühren noch durch § 10 ZustV stark beschränkt, die Änderung liegt in den Händen der bayerischen Landesregierung. Für den Fall, dass die Beschränkungen aufgehoben werden, ist ein Konzept für sämtliche Parkgebührensteigerungen vorzubereiten. Als Richtlinie können folgende Empfehlungen gelten: eine Stunde Parken sollte mindestens so hoch sein wie ein Einzelfahrschein des ÖPNV (in Landshut 2,50€). Damit ist kostenloses (Kurzzeit)Parken auf allen öffentlichen Flächen abzuschaffen. Anwohnerparkausweise sind auf mindestens 1€/Tag zu erhöhen oder an die realen Kosten der ausgewiesenen Flächen anzupassen. Sukzessive sind die Parkgebühren zu steigern. Bis die ZustV geändert wird, sollen die Parkgebühren auf das mögliche Maximum erhöht werden: maximal 1,30 € je angefangener halben Stunde in Gebieten mit besonderem Parkdruck. Auch hier wird eine sukzessive Erhöhung empfohlen. Die zusätzlichen Einnahmen sind sinnvollerweise dem Klimaschutzfonds (Ü2) oder dem ÖPNV zur Verfügung zu stellen und dies ist offen bei der Gebührenerhebung zu kommunizieren.				
Initiatoren: INEV über Klimaaktionsplan	Verantwortliche: Straßenverkehrsamt	weitere Akteure: Klimaschutzmanagement, Mobilitätsmanagement	Zielgruppe: Alle Autofahrenden in Landshut	
Handlungsschritte und Zeitplan: 1. Gebührenerhöhung festlegen 2. Gründe für Erhöhung kommunizieren 3. Erhöhung einführen/durchsetzen				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 1. Höhe der Einnahmen Klimaschutzfonds 2. Verringerung des MIV 3. Erhöhte Nutzung von ÖPNV, Fußwegen und Fahrrad				
Investitionskosten: Personalaufwand: ca. 10 AT	Finanzierungsansatz: Eigenmittel			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Mittels der Veränderung der Parkraumbewirtschaftung wird die Attraktivität des MIV verringert und die Nutzung des ÖPNV gestärkt. Es wird davon ausgegangen,			458 MWh/a	135 tCO ₂ e/a

dass 1 % Verkehrsleistung durch PKW innerhalb der nächsten 6 Jahre verringert wird.		
<u>Regionale Wertschöpfung:</u>		
Die Einnahmen der Stadt werden gesteigert, das Budget im Klimaschutzfonds wird erhöht		
<u>Flankierende Maßnahmen:</u>		
M 3, M6, M7		
<u>Priorität:</u>		
hoch		
<u>Hinweise:</u>		
Im Gegensatz zum ÖPNV sind die Kosten von Parkräumen in den letzten Jahren nicht gestiegen und sind unter Einbezug der Inflation sogar günstiger geworden, wohin gegen der ÖPNV seit 2000 eine Kostensteigerung von 80 % erfahren hat.		
Infos/Empfehlungen zum Anwohnerparken		
https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Verkehr/Anwohnerparken/Hintergrundpapier-Kurzzeitparken_2-Seiten-plus-Grafik_final.pdf		
Infos/Empfehlungen öffentlicher Parkraum		
https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Verkehr/Anwohnerparken/Hintergrundpapier-Kurzzeitparken_2-Seiten-plus-Grafik_final.pdf		

Handlungsfeld: Mobilität	M.-Nr.: M 3	Maßnahmentyp: investiv	Einführungsdauer: mittelfristig	Wirkungsdauer: dauerhaft
Maßnahmen-Titel: Taktverdichtung der Linienbusse				
Ziel & Strategie: Durch die Taktverdichtung soll der Anteil des ÖPNV erhöht werden, um damit attraktiver für Nutzer zu werden.				
Ausgangslage: Aktuell fahren 13 Linien im Stadtgebiet Landshut sowie in den drei Nachbargemeinden Altdorf, Ergolding und Kumhausen. Überwiegend fahren die Busse in einem 30-Minutentakt, vereinzelte Linien fahren im Stundentakt die Gebiete an. Da sowohl Busse als auch der MIV im Stau stehen, muss der ÖPNV attraktiver werden, um Verkehre zu bündeln.				
Beschreibung: Die Linien 5, 10 und 11 werden mittels Taktverdichtung von 60-Minuten auf einen 30-Minutentakt attraktiver gestaltet werden, indem so die Wartezeiten verkürzt werden, um das Angebot flexibler nutzen zu können. Weiterhin ist eine Taktverdichtung der Linie 3 vom Hauptbahnhof nach Auloh umzusetzen, um die Hochschule, die Sparkassenakademie und die beruflichen Schulen besser anzubinden. Ebenso ist das Liniennetz angebotsorientiert auszubauen. Der Ausbau des Liniennetzes ist umzusetzen, um das Ziel einer 15-Minutentaktung erst für die Hauptlinien und sukzessive für das gesamte Liniennetz zu erreichen. So wird das ÖPNV-Angebot sukzessive verbessert. Während der sukzessiven Taktverdichtung und weiteren Beschaffung von Fahrzeugen ist die Beschaffung emissionsfreier Fahrzeuge (weniger als 1 gCO ₂ -eq/km) nach dem Gesetz über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge (SaubFahrzeugBeschG) zu berücksichtigen. Der Nahverkehrsplan verweist ebenfalls auf die Gesetzgebung und weist auf weiter Beschaffungskosten und mögliche Infrastrukturkosten hin.				
Initiatoren: Mobilitätsmanagement	Verantwortliche: Stadtwerke (Verkehrsbetrieb), Sachgebiet Verkehrsplanung	weitere Akteure:	Zielgruppe: Senioren, Pendler, Jugendliche, Alltags- und Freizeitverkehr	
Handlungsschritte und Zeitplan: 1. Bedarfsanalyse und Priorisierung der Linien 2. Erstellung eines Fahrplans mit engerer Taktung und Abstimmung mit bestehenden Linien 3. Umsetzung 4. Evaluation und Anpassung				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 1. Steigende Anzahl an Fahrgästen				
Investitionskosten: 780.000€	Finanzierungsansatz: Eigenmittel und ggf. Klimaschutzfonds			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch die Taktverdichtung wird davon ausgegangen, dass innerhalb der nächsten 10 Jahre die Fahrleistung der Busse um 60 % gesteigert werden kann. Dementsprechend verringert sich die Fahrleistung der PKW.			457 MWh/a	149 tCO ₂ e/a
Regionale Wertschöpfung: Besucherqualität der Stadt kann gesteigert werden.				
Flankierende Maßnahmen: M 7				

Priorität:

hoch

Hinweise:

Nahverkehrsplan:

<https://landshut.de/sites/default/files/filemanager/Benutzerdaten/La21/Nahverkehrsplan%20Stadt%20und%20Landkreis%20Landshut.pdf>

Handlungsfeld: Mobilität	M.-Nr.: M 4	Maßnahmentyp: strategisch	Einführungszeitraum: kurzfristig	Wirkungsdauer: langfristig
Maßnahmen-Titel: Optimierung des Car-Sharing Angebots				
Ziel & Strategie: Das Car-Sharing Angebot in Landshut soll optimiert werden, um die Nutzerzahlen zu steigern und dadurch das Angebot ausweiten zu können. Zudem kann durch eine erhöhte Nutzung von PKW mittels Car-Sharing der Anteil der ruhenden PKW im Stadtgebiet verringert werden, da viele PKW nur gelegentlich genutzt werden und somit die meiste Zeit parken. Carsharing kann darüber hinaus das Mobilitätsverhalten der Nutzerinnen und Nutzer verändern und multimodales sowie intermodales Verkehrsverhalten fördern. Car-Sharing-Teilnehmerinnen und Teilnehmer nutzen häufiger Verkehrsmittel des Umweltverbundes und reduzieren so ihre Pkw-Fahrten.				
Ausgangslage: In Landshut bietet der Verein AutoTeilen e.V. Car-Sharing an. Dabei wird auch eine Kooperation mit den Stadtwerken angeboten. Der Verein bietet 17 unterschiedliche Fahrzeuge an festen Standorten an, die über eine Buchungswebsite für Vereinsmitglieder (über 300 Mitglieder, Stand Juli 2024) gebucht werden.				
Beschreibung: Als lokaler und langjähriger Car-Sharing Anbieter ist, der Verein AutoTeilen e. V. und andere potenzielle Anbieter durch die Stadt zu unterstützen: <ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung von weiteren Stellplätzen in Wohngebieten und neuen Bauvorhaben - Aufstockung von bestehenden Stellplätzen, damit das Angebot erweitert werden kann - Vergünstigte Parkgebühren bei der Nutzung von Car-Sharing Fahrzeugen - Berücksichtigung im „Rahmenvertrag Fördermittelberatung“ <ul style="list-style-type: none"> o Bei Umsetzung der Maßnahme zum Aufsetzen eines Rahmenvertrags zur Fördermittelberatung sollen auch Maßnahmen des Vereins aufgenommen werden (Förderungen für E-Fahrzeuge, Errichtung von Ladesäulen) Die Stadt Landshut soll den Anbietern (auch potenzielle neue Anbieter) unterstützen, sodass das Angebot an Standorten und Flotte (insbesondere E-Fahrzeuge) aufgestockt werden kann und perspektivisch Standorte in Wohnquartieren aufgebaut werden. Ziel sollte sein, dass Nutzende innerhalb von 300 m bis 500 m ein Sharing Angebot wahrnehmen können.				
Initiatoren: INEV über Klimaaktionsplan	Verantwortliche: Klimaschutzmanagement, Mobilitätsmanagement	weitere Akteure: Anbieter von Car-Sharing Angeboten	Zielgruppe: Haushalte mit Zweitwagen	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation von geeigneten Anbietern 2. Kurzfristige und niedrigschwellige Einführung 3. Breite Kommunikation an Bürger und Bürgerinnen 4. Evaluation der Nutzung nach 6 Monaten 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ol style="list-style-type: none"> 1. Hohe Auslastung der Car-Sharing Fahrzeuge 2. Senkung Anzahl gemeldeter Fahrzeuge in der Stadt Landshut 				
Investitionskosten: Personalaufwand für die Bereitstellung der Stellplätze: 8 AT	Finanzierungsansatz: Eigenmittel			
Energie- und Treibhausgaseinsparung:			27 MWh/a	8 tCO ₂ e/a

Durch die erhöhte Nutzung von E-Fahrzeugen der Carsharing-Flotte werden Verbrenner ersetzt und THG-Emissionen eingespart.		
<u>Regionale Wertschöpfung:</u> Attraktivierung des Standorts, Stärkung des Sharing-Angebots kann sich positiv auf die regionale Wertschöpfung auswirken.		
<u>Flankierende Maßnahmen:</u> M6		
<u>Priorität:</u> Hoch		

Handlungsfeld: Mobilität	M.-Nr.: M 5	Maßnahmentyp: Strategisch	Einführungszeitraum: Laufend	Wirkungsdauer: Langfristig
Maßnahmen-Titel: Stationsbasiertes Bike-Sharing verstetigen				
Ziel & Strategie: Das Bike-Sharing soll motivieren für Strecken im Stadtgebiet das Fahrrad zu nutzen, insbesondere E-Lastenräder sollen Teil des Bike-Sharing sein. Lastenräder eröffnen die Möglichkeit Einkäufe o.ä. zu tätigen, ohne auf den privaten PKW angewiesen zu sein.				
Ausgangslage: Seit Mai 2024 bietet die Stadt Landshut Bike-Sharing über den Partner Donau Donkey an. Es werden City-Bikes und E-Lastenräder zur Nutzung an 12 Standorten angeboten. Die Anmietung erfolgt über eine App.				
Beschreibung: Begleitend zur Testphase (2 Jahre) sollten weiterhin Werbemaßnahmen und Aktionen erfolgen. Anreize wie kostenlose Nutzung während der ersten halben Stunde oder eine Kooperation mit den Angeboten der Stadtwerke (ähnlich wie bei Car-Sharing über AutoTeilen e.V.) können zusätzliche Nutzung fördern. Während der Testphase und danach ist zu evaluieren an welchen Standorten eine besonders hohe Nutzung erfolgt ist, um ggf. weitere Standorte in Quartieren zu etablieren. Nach einer erfolgreichen Etablierung des Bike-Sharings soll auch bei der Entwicklung von Quartieren das System integriert werden, um ein flächendeckendes Angebot zu schaffen. Eine entsprechende Infrastruktur (Wallboxen etc.) ist hierfür einzurichten.				
Initiatoren: Mobilitätsmanagement, Stadtratsantrag	Verantwortliche: Mobilitätsmanagement	weitere Akteure: Donau Donkeys, Stadtwerke	Zielgruppe: Bevölkerung	
Handlungsschritte und Zeitplan: 1. Weitere Bewerbung des Angebots 2. Bedarfsorientierter Ausbau → Befragung der Nutzenden, Auswertung der Nutzung der Stationen 3. Aufstockung an bestehenden Stationen oder Aufbau weiterer Stationen 4. Weitere Kommunikation 5. Evaluation und Anpassung				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 1. Steigende Anzahl an Nutzern				
Investitionskosten: Personalaufwand: 10 AT/a + Betriebskosten (Ausgleich Defizit)	Finanzierungsansatz: Eigenmittel			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch die Verstetigung des Bike-Sharing Angebots wird die Fahrleistung von PKW auf das Fahrrad verlagert.				
		15 MWh/a	5,1 tCO ₂ e/a	
Regionale Wertschöpfung: Die regionale Wertschöpfung kann durch die verstärkte Nutzung des Sharing-Angebots gesteigert werden.				
Flankierende Maßnahmen: M 13				
Priorität: hoch				
Handlungsfeld:	M.-Nr.:	Maßnahmentyp:	Einführungszeitraum:	Wirkungsdauer:

Mobilität	M 6	Investiv	Mittelfristig	Langfristig
Maßnahmen-Titel:				
Bündelung aller Mobilitätsangebote auf einer Plattform				
Ziel & Strategie:				
Mit der Bündelung von Mobilitätsangeboten sollen die Hürden der einzelnen Angebote herabgesetzt werden und den Nutzenden ein Überblick über die Angebote verschafft werden, sodass die Angebote besser in Kombination genutzt werden können.				
Ausgangslage:				
Die Mobilitätsangebote in Landshut umfassen das Bike-Sharing (Donau Donkeys), Car-Sharing (AutoTeilen e. V.) und die Linienbusse der Stadtwerke. Die Informationsbereitstellung und Buchung der Angebote erfolgt jeweils über ein anderes System (unterschiedliche Apps und Anmeldebedingungen). Daraus ergeben sich Hürden für die Nutzenden, da keine Übersicht über die Angebote und deren Vereinbarkeit haben. Auch die Nutzung von unterschiedlichen Systemen kann zu Unzufriedenheit führen. Aktuell wird vom LAVV die Beauftragung einer Folgeleistung der LAVV.mobil-App vorbereitet. Es handelt sich um eine MaaS-White-Label-App. Sie soll ab Herbst 2024 einsatzfähig sein.				
Beschreibung:				
Die neue App des LAVV bietet die Möglichkeit, darin nicht nur den ÖPNV und SPN zu beauskunften und LAVV-/Deutschland-Tickets zu verkaufen, sondern sie so zu erweitern, dass auch Sharing-Angebote angebunden werden können. Dies soll baldmöglichst umgesetzt werden, um alle Verkehrsangebote auf einer Plattform zu bündeln, sodass Nutzende alle Wegstrecken mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln über die Plattform abbilden können. Beispielsweise die Busfahrt zum Standort des Sharing Fahrzeugs und zurück zum Startpunkt. Zusätzlich ist die Routenplanung als Funktion zu empfehlen: Über die Eingabe von Start- und Zielpunkt soll über die Plattform die optimale Verbindung der Mobilitätsangebote vorgeschlagen werden.				
Initiatoren und Verantwortlich		weitere Akteure:		Zielgruppe:
LAVV,		Sharing-Anbieter, Stadtwerke, Deutsche Bahn Klimaschutzmanagement, Mobilitätsmanagement		Öffentlichkeit
Handlungsschritte und Zeitplan:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definition von Ausbaustufen 2. Implementierung der ersten Ausbaustufe als white Lable Lösung 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Nutzungszahlen der App 2. Nutzungszahlen der Sharing- und ÖPNV Angebote 3. Veränderung des Modal-Split 				
Investitionskosten:		Finanzierungsansatz:		
für gesamte APP für den gesamten LAVV-Raum ca. 109.000 € Erstellung (brutto) + 39.000 €/Jahr laufende Kosten		Eigenmittel, LAVV, DEG und Sharing-Anbieter		
Energie- und Treibhausgaseinsparung:				
Durch die Bündelung werden Sharing Angebote und der ÖPNV attraktiver und die Fahrleistung des MIV wird weiter reduziert. Dadurch können die Einsparungen aus M6, M9 und M12 weiter ausgebaut werden.			48 MWh/a	16 tCO2e/a
Regionale Wertschöpfung:				

Die regionale Wertschöpfung kann durch die verstärkte Nutzung der Sharing-Angebote und des ÖPNVs gesteigert werden.

Flankierende Maßnahmen:

M-6

Priorität:

Hoch

Hinweise: keine

Handlungsfeld: Mobilität	M.-Nr.: M 7	Maßnahmentyp: Strategisch	Einführungszeitraum: Mittelfristig	Wirkungsdauer: langfristig
Maßnahmen-Titel: Reduzierung des Stellplatzschlüssels unter Berücksichtigung von Parkraumbewirtschaftung und Mobilitätskonzepten				
Ziel & Strategie: In Anbetracht des Ausbaus an Mobilitätsangeboten durch Car- und Bike-Sharing und der Taktverdichtung von Linienbussen soll der MIV und damit auch die Anzahl an PKW verringert werden.				
Ausgangslage: Die derzeitige Stellplatzsatzung sieht für Wohnungen über 40 m ² 1,5 und über 130 m ² 2 Stellplätze für Wohnungen vor. Es werden nur vereinzelt Bauvorhaben mit Mobilitätskonzepten entwickelt und die Stellplätze entsprechend angepasst. Im Allgemeinen gehören PKW die meiste Zeit dem ruhenden Verkehr an.				
Beschreibung: Mit der Reduzierung des Stellplatzschlüssels auf einen Stellplatz je Wohnung wird der Flächenbedarf des ruhenden Verkehrs verringert. Ergänzend dazu ist bei Quartieren mit hohem Parkdruck eine Parkraumbewirtschaftung einzuführen und Mobilitätskonzepte zu den Vorhaben vorzulegen. So kann eine integrierte Entwicklung von Mobilität an Wohnstandorten unterstützt werden. Für die Weiterverfolgung der Umsetzung der Mobilitätsangebote ist weiterer Personalaufwand zu erwarten.				
Initiatoren: INEV über Klimaaktionsplan	Verantwortliche: Straßenverkehrsamt, Tiefbau, Bauaufsicht, Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung,	weitere Akteure: Mobilitätsmanagement, Straßenverkehrsamt, Tiefbau	Zielgruppe: Bevölkerung	
Handlungsschritte und Zeitplan: 1. Erarbeitung einer neuen Stellplatzverordnung 2. Abstimmung mit nötigen Sachgebieten 3. Beschluss 4. Umsetzung				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 1. Erhöhung der Nutzungszahlen des ÖPNV 2. Verringerung der Kfz-Zulassungszahlen				
Investitionskosten: Personalaufwand: ca 8 AT	Finanzierungsansatz: Eigenmittel			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Verlagerung des MIV auf den ÖPNV (Umweltverbund).		274 MWh/a	945 tCO ₂ e/a	
Flankierende Maßnahmen: M-6				
Priorität: Hoch				
Hinweise: Beispielhafte Stellplatzverordnungen Münster: https://www.stadt-muenster.de/recht/ortsrecht/satzungen/detailansicht/satzungsnummer/63.13				

München:

<https://stadt.muenchen.de/rathaus/stadtrecht/vorschrift/926.pdf>

Infomaterial „Autoarmes Wohnen in lebendigen Quartieren“

https://intelligentmobil.de/fileadmin/user_upload/Redaktion/Publikationsdatenbank/BuWomo_Faltblatt_Stellplatzsatzungen_web.pdf

10.2.5 Handlungsfeld: Stromversorgung

Handlungsfeld: Stromversorgung	M.-Nr.: S1	Maßnahmentyp: investiv	Einführungszeitraum: mittelfristig	Wirkungsdauer: mittelfristig
Maßnahmen-Titel: Ausbau der Windenergie				
Ziel & Strategie: Wesentlich für die Erreichung der Klimaneutralität ist die Dekarbonisierung des lokalen Strommixes in Landshut. Dies kann durch den weiteren Ausbau von Windenergie im Stadtgebiet Landshut unterstützt werden.				
Ausgangslage: An der Stadtgrenze zu Landshut gibt es bereits die Windkraftanlage (WKA) Weihbüchl mit 3,3 MW installierter Leistung und einer Gesamthöhe von 200 m. Weitere Vorranggebiete oder Potenzialflächen sind aufgrund der aktuell geltenden Gesetzeslage nicht vorhanden. Die Stadtwerke Landshut untersuchen derzeit die mögliche Errichtung von Windkraftanlagen auf Flächen der HL.-Gesit-Spiatlstiftung außerhalb des Stadtgebiets. Aufgrund der territorialen Bilanzierung können solche Anlagen jedoch nicht in der Berechnung des lokalen Strommixes berücksichtigt werden und damit nicht zur Verbesserung der Treibhausgasbilanz der Stadt Landshut beitragen				
Beschreibung: Mit der Verringerung des Abstands zur Wohnbebauung auf 500 m entstehen weitere Potenzialflächen für Windkraftanlagen (Ausführung der Methodik in der Potenzialanalyse des Klimaaktionsplans). Für die Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen ist das entsprechende Sachgebiet der Stadtverwaltung Landshut einzubinden und es sind immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren anzustoßen.				
Initiatoren: Fachberatung im Rahmen des Klimaaktionsplans	Verantwortliche: Stadtwerke Landshut, Klimaschutzmanagement, Referat „Bauen und Umwelt“	weitere Akteure: Energiegenossenschaft oder Investoren, Genehmigungsbehörde, Bayernwerk	Zielgruppe: Stadtwerke Landshut, Investoren	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Genehmigungsplanung einholen 2. Öffentlichkeitsbeteiligung 3. Technische Planung über externen Dienstleister oder Stadtwerke Landshut 4. Finanzierungsmöglichkeiten eruieren 5. Genehmigung erlangen 6. Aufbau der WKA 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfung Planungsrechtlicher Voraussetzungen 2. ggf. Anpassungen im Flächennutzungsplan 3. Bürgerbeteiligung ggf. Finanzielle Beteiligung 4. Entwurfs- und Genehmigungsplanung 5. Genehmigungsantrag 6. Installation und Inbetriebnahme 7. Steigerung des Anteils der erneuerbaren Stromerzeugung 				
Investitionskosten: Ca. 6,5 Mio. €	Finanzierungsansatz: ggf. gemeinsame Finanzierung durch Stadtwerke und Bürgerenergiegenossenschaft			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Treibhausgaseinsparung durch die Verbesserung des lokalen Strommixes (0,347 tCO ₂ -eq/MWh im Bilanzjahr).		0 MWh/a	3.644 tCO ₂ e/a	

Bei einer installierbaren Leistung von 5 MW wird ein Ertrag von 10.500 MWh/a erwartet.		
<u>Regionale Wertschöpfung:</u> Die regionale Wertschöpfung kann stark gesteigert werden, beispielsweise durch die Beteiligung von örtlichen Investoren, Renditemöglichkeiten für den Klimaschutzfonds, Elektronunternehmen. Dabei ist weiterhin das Vergaberecht zu berücksichtigen.		
<u>Flankierende Maßnahmen:</u>		
<u>Priorität:</u> hoch		
<u>Hinweise:</u> https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Laenderinformationen/FA_Wind_Laenderinfo_Windenergie_BY.pdf		

Handlungsfeld: Stromversorgung	M.-Nr.: S2	Maßnahmentyp: investiv	Einführungszeitraum: mittelfristig	Wirkungsdauer: mittelfristig
Maßnahmen-Titel: Förderung Ausbau PV-Freiflächenanlagen unter Einbezug von Bürgerenergiegenossenschaften				
Ziel & Strategie: Wesentlich für die Erreichung der Klimaneutralität ist die Dekarbonisierung des lokalen Strommixes in Landshut. Dies kann durch den weiteren Ausbau von PV-Freiflächenanlagen im Stadtgebiet Landshut unterstützt werden.				
Ausgangslage: Landshut ist in großen Teilen dicht besiedeltes Stadtgebiet, entlang der A92 und der Schienenwege bestehen jedoch weitere Möglichkeiten PV-Freiflächenanlagen für die Stromgewinnung zu installieren. Diese Flächen sind besonders zu priorisieren, da mit der letzten Novelle des EEG weniger Genehmigungsaufwand entlang dieser Flächen entsteht. In der Potenzialanalyse zu PV-Freiflächenanlagen wurden weitere Flächen für den Zubau von PV-Anlagen identifiziert. Die Stadtwerke Landshut sind damit beauftragt, regelmäßig in den Ausbau von erneuerbaren Energien zu investieren. Hierfür werden vorrangig stadteigene Flächen verwendet.				
Beschreibung: Um den Ausbau weiter zu beschleunigen, müssen weitere Flächen für die Nutzung identifiziert und erschlossen werden. Grundlage dafür bildet die PV-Freiflächenanalyse. Nach der Kategorisierung der Eignung sind die Eigentumsverhältnisse und die Nähe zu einem möglichen Anschlusspunkt an das Stromnetz zu prüfen. Identifizierte Flächen können den Stadtwerken Landshut, einer Bürgerenergiegenossenschaft oder anderen Investoren empfohlen werden. Neben klassischen Freiflächenanlagen sind auch Anlagen auf Parkplätzen und perspektivisch Agri-PV-Anlagen (insbesondere zum Erhalt hochwertiger ökologisch bewirtschafteter Landwirtschaftsflächen) zu berücksichtigen. Mit der Landwirtschaft ist das Potenzial für den Einsatz von Agri-PV zu erörtern und zu analysieren. Aufgrund der Auslastung des Stromnetzes sind mit dem Netzbetreiber (Stadtwerke oder Bayernwerk) Netzverträglichkeitsprüfungen durchzuführen und ggf. netzdienliche Speicher ergänzend zu errichten.				
Initiatoren: Fachberatung im Rahmen des Klimaaktionsplans, Investoren	Verantwortliche: Klimaschutzmanagement, Stadtwerke, Investoren	weitere Akteure: Stromnetzbetreiber, Flächeneigentümer, Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung	Zielgruppe: Bürgerenergiegenossenschaften, Stadtwerke	
Handlungsschritte und Zeitplan: 1. Identifizierung von Potenzialflächen gemäß Klimaaktionsplan und weiterer Untersuchungen 2. Klärung von Eigentumsverhältnissen und Einspeisepunkten, Gespräche mit Eigentümern 3. Informationsbreitstellung für mögliche Betreiber 4. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und Klärung der Finanzierung 5. Bauantrag 6. Aufbau und Installation von PV-Anlagen				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 1. Erfolgreiche Ansprache der Flächeneigentümer 2. Prüfung der planungsrechtlichen Voraussetzungen 3. Ggf. Bürgerbeteiligungsmodelle 4. Ggf. Anpassung im Flächennutzungsplan 5. Entwurfs- und Genehmigungsplanung 6. Genehmigungsantrag 7. Installation und Inbetriebnahme 8. Steigerung der Installierten Leistung				

9. Verringerung des Emissionsfaktors des lokalen Mixes		
<u>Investitionskosten:</u> Ca. 1.300 € je kWp (klassische PV-FFA)	<u>Finanzierungsansatz:</u> Ggf. gemeinsame Finanzierung durch Stadtwerke, Energiegenossenschaften oder andere Investoren	
<u>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</u> Treibhausgaseinsparung durch die Verbesserung des lokalen Strommixes (0,347 tCO ₂ -eq/MWh im Bilanzjahr). Es wird von einem spezifischen jährlichen Ertrag von 1.100 MWh/MWp ausgegangen. Die ausgewiesene Einsparung bezieht sich auf eine Erzeugung von 1.100 MWh (Entspricht einer Fläche von ca. 1 ha)	0 MWh/a	0,382 tCO ₂ e/a
<u>Regionale Wertschöpfung:</u> Die regionale Wertschöpfung kann stark gesteigert werden, beispielsweise durch die Beauftragung von örtlichen Solarteuren und Elektronunternehmern.		
<u>Flankierende Maßnahmen:</u>		
<u>Priorität:</u> hoch		
<u>Hinweise:</u>		

Handlungsfeld: Stromversorgung	M.-Nr.: S 3	Maßnahmentyp: strategisch	Einführungszeitraum: mittelfristig	Wirkungsdauer: langfristig
Maßnahmen-Titel: Virtuelles Kraftwerk				
Ziel & Strategie: Ein virtuelles Kraftwerk (VKW) ist ein Zusammenschluss dezentraler Energieerzeuger und Verbraucher, die durch eine zentrale Steuerungseinheit verbunden und koordiniert werden. Das Hauptziel eines virtuellen Kraftwerks besteht darin, die Energieproduktion und -verteilung zu optimieren und die Netzstabilität zu gewährleisten.				
Ausgangslage: Aufgrund der hohen Auslastung des Netzes des vorgelagerten Stromnetzbetreibers werden im Netzgebiet der Stadtwerke Landshut an sehr sonnigen Tagen viele Erzeugungsanlagen abgeschaltet. Die Abschaltung erfolgt, um die Netzstabilität aufrecht zu erhalten. In einem Antrag des Werkssenats (November 2022) wurden die Stadtwerke mit der Konzeptionierung eines virtuellen Kraftwerks beauftragt. Die Stellungnahme der Stadtwerke verwies darauf, dass die technischen Voraussetzungen am BMHKW nicht gegeben waren und dass sobald die technischen Voraussetzungen verändert wurden die ökonomischen Auswirkungen geprüft werden.				
Beschreibung: Es wird empfohlen, den gesamten Energieerzeugungspark in ein Virtuelles Kraftwerk (VK) zu integrieren. Dies umfasst Photovoltaik-Aufdachanlagen, Photovoltaik-Freiflächenanlagen, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK), Wasserkraftanlagen und Energiespeichersysteme. Durch die Vernetzung dieser dezentralen Erzeugungsanlagen mithilfe moderner digitaler Technologien soll die Effizienz und Stabilität der Energieversorgung optimiert werden. Zudem kann die Wirtschaftlichkeit der Stadtwerke gesteigert werden. Über virtuelle Kraftwerke kann die Direktvermarktung optimiert werden und bessere Verkaufspreise des Stroms erzielt werden. Alternativ werden die Stadtwerke in die Lage versetzt lokale Stromprodukte anzubieten.				
Initiatoren: INEV über Klimaaktionsplan	Verantwortliche: Stadtwerke Landshut	weitere Akteure: Anlagenbetreiber, Bayernwerk, Energiegenossenschaften	Zielgruppe: Stadtwerke Landshut	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Erarbeitung von Handlungsmöglichkeiten zur Errichtung eines virtuellen Kraftwerks unter den aktuellen Bedingungen knapper Stromnetzkapazitäten 2. Anbindung und Vernetzung verfügbarer Erzeugungsanlagen an eine digitale Plattform 3. Implementierung von Smart-Grid-Technologien, Einsatz von fortgeschrittener Mess- und Regelungstechnik 4. Einbindung von Speichersystemen 5. Teilnahme am Energiemarkt und anbieten von lokalen Stromprodukten 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ol style="list-style-type: none"> 1. Anteil der erneuerbaren Stromerzeugung im Stadtgebiet 2. Gesteigerte Einnahmen aus dem Stromverkauf 				
Investitionskosten: Abhängig von zu erarbeitender Lösung	Finanzierungsansatz: Eigenmittel			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Zum derzeitigen Stand nicht quantifizierbar.		0 MWh/a	0 tCO ₂ e/a	
Regionale Wertschöpfung:				

Die regionale Wertschöpfung kann durch gesteigerte Einnahmen der Stadtwerke und durch Optimierung des Einsatzes dezentraler Erzeugungsanlagen angehoben werden.

Flankierende Maßnahmen:

Priorität:

Mittel

Hinweise:

-

10.2.6 Handlungsfeld: Wärmeversorgung

<u>Handlungsfeld:</u> Wärmeversorgung	<u>M.-Nr.:</u> W 1	<u>Maßnahmentyp:</u> Investiv	<u>Einführungszeitraum:</u> Kurz- bis mittelfristig (bereits angestoßen)	<u>Wirkungsdauer:</u> langfristig
<u>Maßnahmen-Titel:</u> Zubau Flusswärmepumpe				
<u>Ziel & Strategie:</u> Durch den Zubau einer Flusswärmepumpe wird ein erhebliches Potenzial für die erneuerbare Wärmeversorgung erschlossen, fossile Energieträger werden verdrängt, beträchtliche Treibhausgaseinsparungen erzielt und sowohl die Kapazität des Wärmenetzes als auch die verfügbare Wärmemenge gesteigert.				
<u>Ausgangslage:</u> Aktuell wird das Fernwärmenetz über die Energieträger Biomasse (Reste der Landschaftspflege) und Erdgas (Spitzenlast) bereitgestellt. Eine Machbarkeitsstudie zur Errichtung einer Flusswärmepumpe wurde bereits durch die Stadtwerke Landshut angestoßen.				
<u>Beschreibung:</u> Mittels des Zubaus einer Flusswärmepumpe können weitere Erzeugungskapazitäten für das Fernwärmenetz geschaffen werden, wodurch die Erweiterung und Nachverdichtung des Netzes ermöglicht wird. Flusswasserwärmepumpen zeichnen sich durch eine hohe Leistungszahl aus. Zudem bieten Fließgewässer den Vorteil, dass durch den konstanten Frischwasserstrom eine gleichmäßige Wärmeleistung entzogen werden kann. Projekte, in denen Großwärmepumpen in Gewässern realisiert wurden, wurden vom Bundeswirtschaftsministerium gefördert. Für die Sicherung der Maßnahme sind schnellstmöglich Fördermittel zu akquirieren und weitere Finanzierungsmöglichkeiten zu sichern. Um den Aufbau und die Inbetriebnahme zu beschleunigen, wird der Stadt empfohlen eine Gesamtvergabe an einen Generalunternehmer zu erwägen. Durch die Zusammenfassung mehrerer Lose kann die Vergabe ökonomisch effizient durchgeführt und ein hohes technisches Qualitätsniveau erreicht werden. Zudem können durch die gebündelte Ausschreibung Zeitvorteile generiert und Synergien gehoben werden.				
<u>Initiatoren:</u> INEV im Rahmen der Erstellung des Klimaaktionsplans, Stadtwerke	<u>Verantwortliche:</u> Stadtwerke	<u>weitere Akteure:</u> externe Dienstleister, Anlagenhersteller	<u>Zielgruppe:</u> Bevölkerung, Stadtwerke	
<u>Handlungsschritte und Zeitplan:</u> 1. Entwurfsplanung, Vorplanung, Genehmigungsplanung und Prüfung der Wirtschaftlichkeit 2. Klärung der Finanzierung und Beschlussfassung 3. Akteursbeteiligung nach Bedarf 4. Ausführungsplanung und Vorbereitung der Vergabe 5. Vergabe, Bauüberwachung und Dokumentation, Abnahme und Übergabe				
<u>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</u> 1. Steigerung des Anteils erneuerbarer Wärmeversorgung 2. Treibhausgaseinsparungen 3. Steigende Anzahl an Abnehmern im Wärmenetz				
<u>Investitionskosten:</u>	<u>Finanzierungsansatz:</u> Förderung nach BEW (Leistungsphasen 1 bis 9)			

<p>Anschaffungskosten Wärmepumpe: 12.000.000 € bei 20 MW_{th} Zusätzlicher Aufwand für Planungsleistung, geschätzt ca. 3.100.000€</p>		
<p>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</p>		
<p>Durch die Dekarbonisierung des Wärmenetzes und den weiteren Ausbau werden Treibhausgasemissionen eingespart werden.</p>	<p>0 MWh/a</p>	<p>3.090 tCO₂e</p>
<p>Regionale Wertschöpfung:</p> <p>Die regionale Wertschöpfung kann über die Beauftragung an örtliche Auftragnehmer stark gesteigert werden. Erzeugung und Absatz des regionalen Wärmenetzes werden gesteigert.</p>		
<p>Flankierende Maßnahmen:</p> <p>Ü-3 Rahmenvertrag Fördermittelberatung</p>		
<p>Priorität:</p> <p>Sehr hoch</p>		
<p>Hinweise:</p> <p>Reallabore Energiewende: https://www.energieforschung.de/spotlights/reallabore Praxisbeispiele: Mannheim - https://www.mvv.de/ueber-uns/unternehmensgruppe/mvv-umwelt/aktuelle-projekte/mvv-flusswaermepumpe Rosenheim - https://www.swro.de/de/blog/waermepumpen-fur-die-fernwaerme</p>		

Handlungsfeld: Wärmeversorgung	M.-Nr.: W 2	Maßnahmentyp: Investiv	Einführungszeitraum: angestoßen	Wirkungsdauer: langfristig
Maßnahmen-Titel: Nutzung tiefer Geothermie				
Ziel & Strategie: Durch die Nutzung tiefer Geothermie wird ein erhebliches Potenzial für die erneuerbare Wärmeversorgung erschlossen, fossile Energieträger werden verdrängt, beträchtliche Treibhausgasersparungen erzielt und sowohl die Kapazität als auch die verfügbare Wärmemenge gesteigert.				
Ausgangslage: In der Nachbargemeinde Altdorf gibt es bereits eine Geothermiebohrung, die bis heute aufgrund von wirtschaftlichen Aspekten nicht genutzt wird. Pumpversuche der Anlage in Altdorf ergaben eine Temperatur von 64 °C bei einer Förderrate von 115 Liter/Sekunde (Stand 2012). Eine gemeinsame Nutzung der Wärme aus der Tiefenbohrung in Altdorf kam bisher aufgrund unterschiedlicher technischer und wirtschaftlicher Hürden nicht zu Stande. Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie aus 2011 zeigen jedoch, dass weiteres Potenzial besteht, das selbst von der Stadt Landshut durch eine eigene Bohrung erschlossen werden kann. Die Stadtwerke Landshut haben aktuell eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unterschiedlicher Varianten durchführen lassen. Die Varianten wurden im Werksrat vorgestellt der Beschluss zum weiteren Vorgehen wird voraussichtlich Ende Juli 2024 im Stadtrat gefasst werden.				
Beschreibung: Inhalt der vorliegenden Maßnahme ist die Durchführung einer eigenen Tiefenbohrung. Es wird empfohlen neben der mittleren Tiefe, die in Altdorf angesetzt wurde (Erdteufe ca. 800 m), auch tiefe Bohrungen in die Betrachtung aufgenommen werden (Erdteufe > 2000 m). Mögliche Fördermittel und Finanzierung: Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): Diese Förderung unterstützt die Errichtung und den Ausbau effizienter Wärmenetze, einschließlich der Integration erneuerbarer Energien und Abwärmequellen. Förderfähig sind sowohl die Wärmeerzeugungsanlagen als auch die erforderlichen Umfeldmaßnahmen wie Wärmespeicher und Rohrleitungen. Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM): Hier können Zuschüsse für den Heizungstausch, die Installation von Wärmepumpen und andere Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden beantragt werden. Beschleunigung der Maßnahme: Zur Beschleunigung der Umsetzung sind frühzeitig Anträge auf Fördermittel zu stellen und eng mit den Förderstellen zusammenzuarbeiten, um Genehmigungsprozesse zu optimieren. Zudem kann die Einbindung von erfahrenen Projektentwicklern und Ingenieurbüros die Planungs- und Bauphase effizienter gestalten.				
Initiatoren: Stadtwerke	Verantwortliche: Stadtwerke	weitere Akteure: externe Dienstleister, Anlagenhersteller	Zielgruppe: Bevölkerung, Stadtwerke	
Handlungsschritte und Zeitplan: 1. Beauftragung Machbarkeitsstudie ggf. Ergänzungen der bestehenden Machbarkeitsstudie, ggf. Berücksichtigung von iKW Systemen 2. Seismische Exploration, um geeignete Standorte für die Bohrung zu identifizieren 3. Durchführung der Tiefenbohrung				

4. Anlagenbau und Aufbau eines Wärmenetzes oder Integration in das bestehende Wärmenetz der Stadt		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Steigerung des Anteils erneuerbarer Wärmeversorgung 2. Treibhausgaseinsparungen 3. Steigende Anzahl an Abnehmern im Wärmenetz 		
Investitionskosten:	Finanzierungsansatz:	
Ca. 40 Mio. € bis 50 Mio. € (Bohrung, Energiezentrale, Planung)	Eigenmittel und Förderungen (in Beschreibung genannt)	
Energie- und Treibhausgaseinsparung:		
Durch die Dekarbonisierung des Wärmenetzes und den weiteren Ausbau werden Treibhausgasemissionen eingespart werden.	MWh/a	33.753tCO ₂ e/a
Regionale Wertschöpfung:		
Die regionale Wertschöpfung kann bei Beauftragung an örtliche Auftragnehmer stark gesteigert werden (Einschränkung durch Vergaberecht möglich).		
Flankierende Maßnahmen:		
Ü-3		
Priorität:		
Sehr hoch		
Hinweise:		

10.2.7 Handlungsfeld: Übergeordnete Maßnahmen

Handlungsfeld: Übergeordnet	M.-Nr.: Ü 1	Maßnahmen-Typ: Strategisch	Einführung: Kurzfristig	Dauer: fortlaufend
Maßnahmen-Titel: Controllingkonzept				
Ziel & Strategie: Die Wirksamkeit und den Umsetzungsstand der Maßnahmen kann nur über ein engmaschiges Monitoring und Controlling sichergestellt werden. Das Controllingkonzept schafft Übersicht, wann welche Maßnahmen zu evaluieren sind und wer jeweils zuständig ist. Das zentrale Klimaschutzmanagement ist dafür verantwortlich das Controlling durchzuführen und die notwendigen Informationen der Maßnahmenzuständigen zu erhalten und in Übersichten darzustellen.				
Ausgangslage: Aktuell wird das Controlling über Listen zu den aktuellen Maßnahmen und geplanten Vorhaben abgebildet und von der aktuellen Klimaschutzmanagerin, Maria Kasperczyk, betreut.				
Beschreibung: Das Controllingkonzept sieht einerseits einen langfristigen Zeitplan mit dem übergeordnetem Ziel Klimaneutralität 2034 alternativ: 2040 vor. Die Fortschreibung des Klimaaktionsplans wird im Konzept selbst ausführlich beschrieben. Teil des Controllings ist das Monitoring der energiebedingten und nicht-energiebedingten Emissionen. Weiterhin wird beschrieben, wie das Maßnahmencontrolling erfolgen kann.				
Initiatoren: INEV über Klimaaktionsplan	Verantwortliche: Klimaschutzmanagemen t	weitere Akteure: Sachgebiete	Zielgruppe: Klimaschutzmanage ment, Stadtrat, Öffentlichkeit	
Handlungsschritte und Zeitplan: Siehe Konzept				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 1. Erfüllung des Soll-Ist-Standes				
Investitionskosten: Personalaufwand: 15 AT, KSM	Finanzierungsansatz: Eigenmittel			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch das regelmäßige Monitoring und Controlling wird die Umsetzung von Maßnahmen sichergestellt und ggf. Ziele nach oben korrigiert, um weiter Emissionen einzusparen.			Nicht quantifizier bar	Nicht quantifizierbar
Regionale Wertschöpfung:				
Flankierende Maßnahmen: Verstetigung				
Priorität: Hoch			Hinweise: -	

Handlungsfeld: Übergreifende Maßnahmen	M.-Nr.: Ü2	Maßnahmentyp: strategisch	Einführungszeitraum: kurzfristig	Wirkungsdauer: langfristig
Maßnahmen-Titel: Klimaschutzfonds				
Ziel & Strategie: Die Finanzierung der Umsetzung von zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen im Stadtgebiet, insbesondere sehr kostenintensive, soll durch einen Klimaschutzfonds gesichert werden.				
Ausgangslage: Das KSM hat ein Budget für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Werden solche in anderen Fachämtern umgesetzt, wird das jeweilige Budget belastet und es kann ein Konflikt zwischen Klimaschutzmaßnahmen und der Umsetzung anderer Vorhaben der Fachämter entstehen				
Beschreibung: Die Stadt Landshut hat durch einen Klimaschutzfonds die Möglichkeit, zusätzliche finanzielle Ressourcen für den Klimaschutz bereit zu stellen. Der Fonds kann durch öffentliche Gelder und durch Spenden von Bürgerinnen und Bürger, GHD, Industrie, Vereinen etc. gespeist werden. Die Einnahmen werden für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen genutzt. Die Auswahl der Maßnahmen/Projekte kann durch einen Beirat und/oder festen Kriterien erfolgen. In diesem Schritt ist zu klären, wie die Verantwortlichen die Mittel einsetzen wollen, beispielsweise ob Klimaschutzmaßnahmen der Stadt unterstützt werden oder der Fonds auch als Investitionsquelle von Projekten anderer Initiatoren genutzt werden soll, beispielsweise Unterstützung einer Bürgerenergiegenossenschaft. Die Administration/Trägerschaft kann durch die Stadt, kommunales Unternehmen, einen Verein oder eine Stiftung erfolgen, dies ist abhängig davon zu wählen wer Einfluss haben und welche Projekte gefördert werden sollen und wie die hauptsächliche Finanzierung erfolgen soll. Die Handlungen, Planungen und Ergebnisse des Klimaschutzfonds sollten jährlich veröffentlicht werden und die Finanzierungen sind transparent zu gestalten.				
Initiatoren: INEV über Klimaaktionsplan	Verantwortlich Initiierung: Klimaschutzmanagement, Dauerhafte Umsetzung zu klären	weitere Akteure: Stadtwerke, verschiedene Stellen der Stadtverwaltung	Zielgruppe: Stadtverwaltung, Bürgerinnen und Bürger	
Handlungsschritte und Zeitplan: 1. Strategie und Ausrichtung des Klimaschutzfonds festlegen (Organisation, Projekte, Finanzierung) 2. Gründung Klimaschutzfonds 3. Nutzung des Klimaschutzfonds: Umsetzung von Maßnahmen 4. Kommunikation über finanzierte Maßnahmen 5. Fortschreibung der Maßnahmen und Förderprojekte des Klimaschutzfonds				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 1. Anzahl von umgesetzten Maßnahmen 2. Finanzielle Summe für Klimaschutzmaßnahmen die jährlich zur Verfügung steht				
Investitionskosten: Personalaufwand: 40 AT (Initiierung)	Finanzierungsansatz: Private Spenden, kommunale Mittel (z.B. 1€/EW*a ; Parkgebühren, ...), finanzielle Co2-Kompensation von (Dienst-)Reisen, etc.			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Nicht direkt, aber durch den Fonds kann die Umsetzung von zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen gesichert werden und damit Einsparungen erreicht werden		Nicht quantifizierbar	Nicht quantifizierbar	
Regionale Wertschöpfung: Für die Umsetzung von zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen finanziert durch den Klimaschutzfonds können lokale Auftragnehmer etc. beauftragt werden.				

Flankierende Maßnahmen:

Priorität:

hoch

Hinweise:

Weitere und detaillierte Informationen zu Organisation, Finanzierung, Projektförderung, Monitoring und rechtliche Hinweise können dieser Quelle entnommen werden:

<https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/Grundkonzept%20lokale%20Klimafonds.pdf>

Handlungsfeld: Übergreifende Maßnahmen	M.-Nr.: Ü 3	Maßnahmentyp: investiv	Einführungszeitraum: kurzfristig	Wirkungsdauer: 4 - 7 Jahre
Maßnahmen-Titel: Rahmenvertrag für Fördermittelberatung				
Ziel & Strategie: Die Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Landshut, soll durch die optimale Nutzung von Fördermitteln verbessert werden. Die Förderbedingungen auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene entwickeln sich dynamisch und bedürfen teils fachkundiger Einordnung. Die stets aktuelle Kenntnis über vorhandene Förderprogramme und anschließende erfolgreiche Fördermittelakquise ermöglicht die Umsetzung von Maßnahmen.				
Ausgangslage: Bisher werden die Mitarbeitenden der Stadtverwaltung über Newsletter über Förderungen informiert. Auch die eigenständige Recherche zu Förderprogrammen werden in der Stadtverwaltung vorgenommen. Im Amt für Wirtschaft-, Marketing- und Tourismus ist eine Personalstelle angesiedelt, die der gesamten Stadtverwaltung zur Unterstützung bei der Akquise von Fördermitteln, der Antragsstellung und Abwicklung zur Verfügung steht. Eine fachtechnische Qualifikation hinsichtlich Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen ist hier allerdings aufgrund der breiten Zuständigkeit nicht gegeben.				
Beschreibung: Ein Rahmenvertrag für Fördermittelberatung stellt für einen bestimmten Zeitraum sicher, dass die Stadt Landshut über geeignete Fördermittel für Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen informiert und beraten wird. Die beratende Stelle ist hierbei insbesondere auch fachtechnisch qualifiziert, um die Förderfähigkeit vorgesehener Maßnahmen beurteilen zu können und bei der möglichen Weiterentwicklung von Maßnahmen zu einer förderfähigen Ausgestaltung unterstützen zu können. Alternativ sind zusätzliche interne Kapazitäten und Qualifikationen zu schaffen (mind. 0,2 VZÄ). Geeignete Förderungen können dann in Anspruch genommen werden, um Klimaschutzmaßnahmen umsetzen. Mittels des Rahmenvertrags Fördermittelberatung wird ein Kontingent an Beratertagen gesichert, über die die geplanten Maßnahmen hinsichtlich der Verfügbarkeit von Fördermittel geprüft werden. Eine Übersicht der geplanten/anstehenden Maßnahmen kann in Zusammenarbeit mit den Klimaschutzbeauftragten erstellt werden. Beispielsweise können so quartalsweise oder öfter die anstehenden Maßnahmen von einem externen Dienstleister geprüft werden. Gibt es Förderprogramme für anstehende Maßnahmen, ist der Dienstleister bei Bedarf mit der Akquise zu beauftragen.				
Initiatoren: INEV über Klimaaktionsplan	Verantwortliche: Klimaschutzmanagement und zuständige Fachämter	weitere Akteure: Externe Dienstleister, Amt für Wirtschaft, Marketing und Tourismus	Zielgruppe: Stadt Landshut, Akteure in Klimaschutzmaß- nahmen	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Definition des benötigten Kontingents und Form der Unterstützung → Erstellung eines Leistungsverzeichnisses 2. Identifikation von Dienstleistern und Angeboten 3. Ausschreibung des Rahmenvertrags 4. Vergabe 5. Regelmäßige Abstimmung über anstehende Maßnahmen 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ol style="list-style-type: none"> 1. Anzahl positiver Fördermittelbescheide 2. Volumen genutzter Fördermittel 				
Investitionskosten:	Finanzierungsansatz: Eigene Mittel oder Klimaschutzfonds			

Personalaufwand: ca. 5 AT, Investitionskosten ca. 5.000€ p.a.		
Energie- und Treibhausgaseinsparung:		
Durch die Nutzung geeigneter Fördermittel wird die Wirtschaftlichkeit von Klimaschutzmaßnahmen deutlich erhöht. Die Umsetzung zusätzlicher Maßnahmen wird ggf. ermöglicht, welche zu zusätzlichen Treibhausgaseinsparungen führen können.	0 MWh/a	0 tCO ₂ e/a
Regionale Wertschöpfung:		
Eine Steigerung der regionalen Wertschöpfung ist möglich, durch die verstärkte Umsetzung von Maßnahmen.		
Flankierende Maßnahmen:		
Umsetzung von förderfähigen Maßnahmen		
Priorität:		
hoch		
Hinweise:		

<u>Handlungsfeld:</u>	<u>M.-Nr.:</u>	<u>Maßnahmentyp:</u>	<u>Einführungszeitraum:</u>	<u>Dauer:</u>
Übergeordnet	Ü 4	regulatorisch	kurzfristig	langfristig
<u>Maßnahmen-Titel:</u>				
Klimaneutrale Bauleitplanung				
<u>Ziel & Strategie:</u>				
Die klimaneutrale Bauleitplanung zielt darauf ab, den CO ₂ -Ausstoß von Bauprojekten zu minimieren und klimaneutrale oder sogar klimapositive Siedlungen zu schaffen, sowohl im Bau als auch in der Nutzung von Gebäuden und deren Infrastrukturen. Dabei sollen klimaneutrale Bauweisen, die Errichtung von energietechnischer Infrastruktur und übergeordnete stadtplanerische Aspekte in der Bauleitplanung verankert werden. Sofern sich die derzeitige Rechtsgrundlage ändert, sollen außerdem energetische Anforderungen sowie Vorgaben zu Baumaterialien integriert werden.				
<u>Ausgangslage:</u>				
Derzeit wird in Landshut keine klimaneutrale Bauleitplanung vorgesehen. Bei der Erstellung des Bebauungsplans wird das Klimaschutzmanagement jedoch hinzugezogen.				
<u>Beschreibung:</u>				
Im Rahmen der Ausweisung von Neubaugebieten sollte die Treibhausgasneutralität der Bebauungs-, Vorhabens- und Erschließungspläne für die Stadt priorisiert werden. Bei der Stadt- und Bebauungsplanung können dafür u.a. folgende Festsetzungen getroffen werden:				
Bauen und Sanieren:				
<ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Nachverdichtung und Schließung von Baulücken • Ausrichtung der Baukörper zur aktiven und passiven Sonnenenergienutzung; Pflanzgebote zur Vermeidung von Verschattung • Festlegung von Nachhaltigkeitskriterien bei der Ausschreibung 				
Energieversorgung:				
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau bzw. Erweiterung von Wärmenetzen • Festsetzung von Gebieten, bei denen die Erzeugung, Nutzung oder Speicherung erneuerbarer Energien bzw. aus Kraft-Wärme-Kopplung bei baulichen Maßnahmen berücksichtigt werden muss. 				
Mobilität:				
<ul style="list-style-type: none"> • Förderung des Radverkehrs, Fußgänger- und Fahrradfreundliche Raumgestaltung, Parkraummanagement, Berücksichtigung des Konzepts der „15-Minuten-Stadt“, 				
Bei der Umsetzung der Ziele sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:				
<ul style="list-style-type: none"> • Konsens innerhalb der Verwaltung sowie zwischen Verwaltung und Kommunalpolitik • Qualitätssicherung durch sachkundige Begleitung des Vorhabens • Frühzeitige Information und Beratung von Investoren, Planern und Bauherren 				
Es gibt mehrere instrumentelle Ansätze zur energetischen und klimaschutzbezogenen Optimierung bei neuen Baugebieten:				
<ul style="list-style-type: none"> • Festsetzung in Bebauungsplänen: Vorschreiben von spezifischen baulichen Maßnahmen z.B. Baukörperanordnung, Gebäudeausrichtung, Pflanzgebote zur Vermeidung von Verschattung • Regelung in städtebaulichen Verträgen: in Kooperation mit Grundstückseigentümern und Vorhabenträgern. Darin wird die Errichtung von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie und spezifische Standards festgelegt • Regelungen in Grundstückskaufverträgen: Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden und die Nutzung erneuerbarer Energien, wenn Stadt selbst Eigentümer des Grundstücks ist • Checklisten zur energetischen Optimierung des städtebaulichen Entwurfs: umfassen Kriterien wie die Gebäudeausrichtung zur Solarenergienutzung und die Kompaktheit der Baukörper => energetische Ziele werden in den Planungsprozess integriert und die Qualität der Bauvorhaben verbessert. 				

<ul style="list-style-type: none"> • Beratungsangebote für Vorhabenträger in der Planungsphase: umfasst die gesamte Palette der Energieeinsparmöglichkeiten sowie Informationen zu Förderprogrammen. Ein intensiver Austausch zwischen Investoren und Stadtverwaltung wird als zentral für die Optimierung der Planung betrachtet • Evaluierung der instrumentellen Ansätze: soll sicherstellen, dass die vertraglichen und planerischen Maßnahmen zur Erreichung der energetischen und klimaschutzbezogenen Ziele wirksam sind 			
<u>Initiatoren:</u> INEV aus Klimaaktionsplan	<u>Verantwortliche:</u> Stadtplanung, Tiefbauamt, Klimaschutzmanagement	<u>weitere Akteure:</u>	<u>Zielgruppen:</u> Investoren, Planer, Bauherr
<u>Handlungsschritte und Zeitplan:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung von Anforderungen in Bebauungsplänen • Festlegung einer Photovoltaik-Nutzungspflicht für neugebaute Wohn- und Nichtwohngebäude über städtebauliche Verträge und den Bebauungsplan • Umsetzung und Überprüfung der Qualitätssicherung 			
<u>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anzahl der Beratungen 2. Anzahl der Objekte, die die Vorgaben umgesetzt haben 			
<u>Finanzierungsaufwand</u> Für Personal zur Qualitätssicherung und Information	<u>Zeitlicher Aufwand:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöht - für die Stadtverwaltung, zum Beispiel im Stadtentwicklungsamt Außerdem zu beachten: <ul style="list-style-type: none"> • Koordinations- und Überzeugungsaufwand in der Verwaltung • Koordination und Harmonisierung unterschiedlicher Interessen verschiedener Akteure 		
<u>Energie- und Treibhausgaseinsparung:</u>			
Die Maßnahme führt zur einer Ressourceneinsparung.	0 MWh/a	0 tCO ₂ e/a	
<u>Priorität:</u> hoch			
<u>Hinweise:</u> Die Festsetzungen in Bebauungsplänen erfolgen auf Grundlage von § 9 Abs. 1-4 und 7 BauGB. https://www.lfu.bayern.de/umweltkommunal/klimaschutz_bauleitplanung/index.htm https://difu.de/sites/default/files/bericht_klimaschutz_bauleitplanung_fuer_veroeffentlichung_langfassung_jsp.pdf			

10.3 Zusatz Szenarientwicklung

10.4 Prozentuale Veränderung der Emissionen

Tabelle 21: Prozentuale Veränderung Emissionen

	PHH	GHD	IND	MIV
2021	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2022	-2,49%	-0,64%	-4,18%	-2,00%
2023	-5,37%	-1,28%	-8,97%	-4,01%
2024	-7,71%	-1,92%	-8,99%	-6,01%
2025	-9,89%	-2,56%	-12,05%	-8,01%
2026	-13,67%	-3,20%	-15,99%	-11,50%
2027	-17,58%	-3,84%	-19,80%	-14,99%
2028	-21,98%	-4,48%	-24,69%	-18,48%
2029	-26,32%	-5,12%	-29,70%	-21,97%
2030	-30,81%	-5,75%	-35,34%	-25,46%
2031	-35,46%	-6,35%	-40,06%	-29,59%
2032	-40,06%	-6,96%	-44,09%	-33,72%
2033	-44,76%	-7,59%	-47,39%	-37,84%
2034	-49,18%	-8,24%	-49,91%	-41,97%
2035	-53,20%	-8,91%	-52,59%	-46,10%
2036	-56,78%	-9,60%	-54,75%	-50,31%
2037	-59,94%	-10,31%	-56,17%	-54,52%
2038	-62,83%	-11,04%	-57,37%	-58,72%
2039	-64,99%	-11,80%	-58,28%	-62,93%
2040	-66,95%	-12,57%	-59,49%	-67,14%
2041	-68,56%	-12,19%	-60,83%	-69,82%
2042	-69,95%	-11,85%	-61,88%	-72,50%
2043	-71,04%	-11,53%	-62,96%	-75,17%
2044	-72,05%	-11,25%	-64,08%	-77,85%
2045	-73,08%	-10,99%	-65,18%	-80,53%
2046	-74,07%	-10,76%	-65,32%	-82,09%
2047	-75,03%	-10,57%	-65,75%	-83,64%
2048	-75,97%	-10,40%	-66,16%	-85,20%
2049	-76,84%	-10,27%	-66,31%	-86,75%
2050	-77,64%	-10,16%	-67,51%	-88,31%

10.5 Verbleibende Emissionen im Jahr 2040

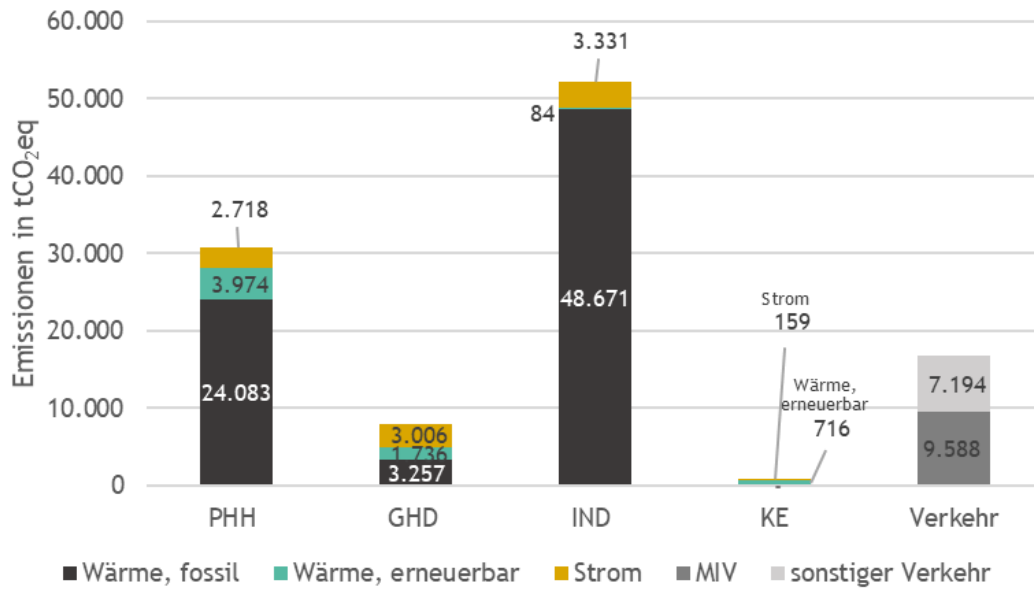
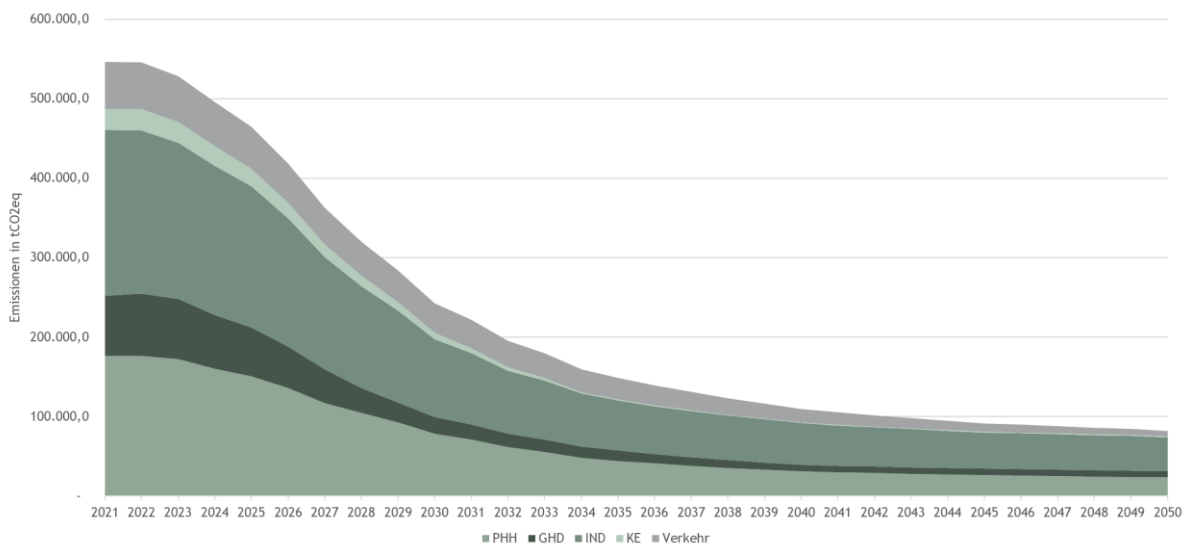


Abbildung 42: Verbleibende Emissionen der Stadt Landshut in den verschiedenen Sektoren zum Zieljahr 2040

10.6 Klimaschutz Vorreiter Szenario unter Berücksichtigung des Bundesstrommix



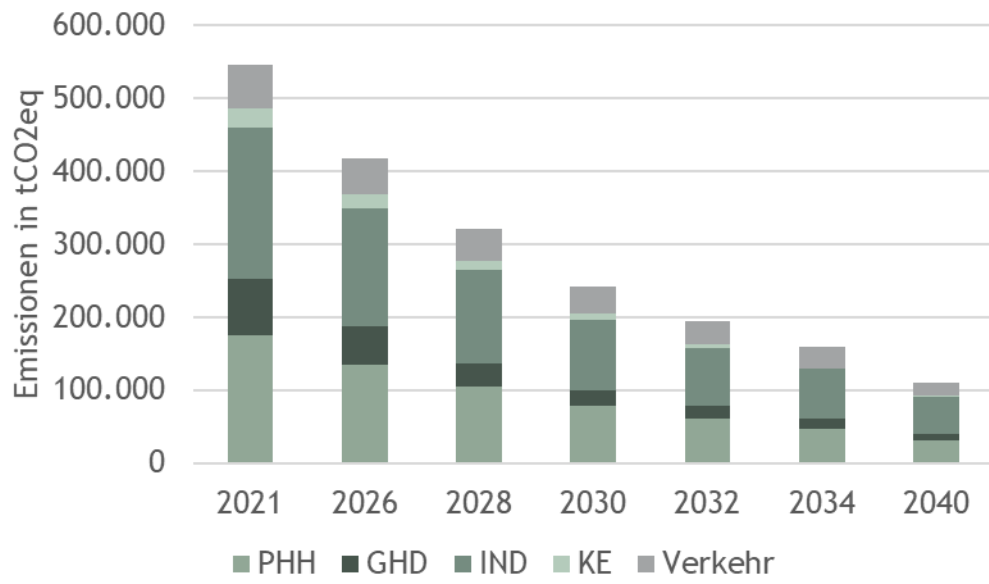


Tabelle 22: Verbleibende Emissionen in Vorreiterszenario nach Bundesstrommix

Jahr	PHH	GHD	IND	KE	Verkehr
	in tCO ₂ eq	in tCO ₂ eq	in tCO ₂ eq	in tCO ₂ eq	in tCO ₂ eq
2021	176.139	75.826	208.766	26.215	59.578
2026	135.860	52.094	161.577	19.453	49.146
2028	104.691	31.348	128.201	13.501	42.677
2030	78.477	21.090	97.739	7.883	37.413
2032	61.308	17.045	79.287	4.653	33.116
2034	47.958	14.089	67.071	1.483	28.990
2040	31.092	8.350	52.474	893	16.782

11. Literaturverzeichnis

- [1] L. Sieck, K. Purr, W. Niederle und K. op de Hipt, „Treibhausgasneutralität in Kommunen,“ Dessau Roßlau, 2021.
- [2] E. u. N. Ministerium für Umwelt, „Klimaleitfaden Thüringen - Rückstrahlung von Bau- und Gestaltungsmaterialien,“ [Online]. Available: <https://www.klimaleitfaden-thueringen.de/rueckstrahlung-von-bau-und-gestaltungsmaterialien>. [Zugriff am 08 05 2024].
- [3] H. L. M. S. D. B. D. D. N. Cecilia Scorza, Der Klimawandel: verstehen und handeln, München: Fakultät für Physik der LMU, 2019.
- [4] B. f. Strahlenschutz, „Bundesamt für Strahlenschutz - Einfluss des Klimas auf die UV-Belastung,“ 11 08 2023. [Online]. Available: https://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/klimawandel-uv/klima-uv-belastung/klima-uv-belastung_node.html. [Zugriff am 13 03 2024].
- [5] U. Bundesamt, „Regelungen zu ozonabbauenden Stoffen,“ [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/fluorierte-treibhausgase-fckw/rechtliche-regelungen/regelungen-zu-ozonabbauenden-stoffen#nachfullverbot-fur-r22-und-andere-h-fckw-ab-dem-01012015>. [Zugriff am 08 05 2024].
- [6] B. Hamburg, „Bildungsserver Hamburg - Wasserdampf als Treibhausgas,“ [Online]. Available: <https://bildungsserver.hamburg.de/themenschwerpunkte/klimawandel-und-klimafolgen/klimawandel/treibhausgase/wasserdampf-als-treibhausgas-253382>. [Zugriff am 13 03 2024].
- [7] L. Kluft, „Universität Hamburg - Wasserdampf in der oberer Atmosphäre lässt Temperaturen steigen,“ 20 12 2019. [Online]. Available: <https://www.cen.uni-hamburg.de/about-cen/news/12-news-2019/2019-12-20-abendblatt-kluft.html>. [Zugriff am 13 03 2024].
- [8] I. 2014, „Deutsches Klimakonsortium - Wie wichtig ist Wasserdampf für den Klimawandel?,“ [Online]. Available: <https://www.deutsches-klimakonsortium.de/de/klimafaq-8-1.html>. [Zugriff am 13 03 2024].
- [9] F. Benduhn und U. Niemeier, „Geo-Engineering Untersuchung und Bewertung von Methoden zum Geo-Engineering, die die Zusammensetzung der Atmosphäre beeinflussen,“ Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2016.
- [10] M. -. B. f. M. u. d. Klimatologie, „MeteoSchweiz - Einfluss von Aerosolen auf das Klima,“ [Online]. Available:

<https://www.meteoschweiz.admin.ch/klima/klimawandel/beobachtungen-in-der-atmosphaere/einfluss-von-aerosolen-auf-das-klima.html>. [Zugriff am 13 03 2024].

- [11 H. Hertle, F. Dünnebeil, B. Gugel, E. Rechtsteiner und C. Reinhard, „BISKO- Bilanzierungs-Systematik Kommunal,“ Heidelberg, 2019.
- [12 T. D. Q. G.-K. P. M. T. S. A. J. B. A. N. Y. X. V. B. a. P. M. (. Stocker, „IPCC - Climate Change 2013 - The Physical Science Basis,“ Cambridge University Press, Cambridge, UNited Kingdom and NEW York, 2013.
- [13 B. Vermessungsverwaltung, „Geodaten Online Bayern,“ [Online]. Available: https://geodatenonline.bayern.de/geodatenonline/seiten/wms_dop20cm. [Zugriff am 08 05 2024].
- [14 D.-A. K.-6. „. b. d. Abwasserbehandlung“, „DWA-M 230-1 Treibhausgasemissionen bei der Abwasserbehandlung-Teil 1: Direkte Treibhausgasemissionen _ Messen und Bewerten,“ Deutsche Vereinigung für Abwasserwirtschaft, Hennef, 2022.
- [15 D.-A. K.-6. ". b. d. Abwasserbehandlung", „DWA-M 230-2 Treibhausgasemissionen bei der Abwasserbehandlung-Teil 2: Motivation und Vorgehen zur Erstellung von CO2-Bilanzen,“ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Hennef, 2022.
- [16 D.-I. M. Harant, „Stoffflussanalyse bei der mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung,“ 1999.
- [17 M. Strogies und P. Gniffke, „Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2020 - Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990-2018,“ Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2020.
- [18 B. S. W. E. Tobias Fleiter, „Energieverbrauch und CO 2-Emissionen industrieller Prozesstechnologien - Einsparpotenziale, Hemmnisse und Instrumente,“ Fraunhofer Verlag, Stuttgart, 2013.
- [19 I. Fauter, J. Hagelstange, T. Niederwipper, P. Ratz, P. Reinecke, J. Utz, S. Werdin, F. Dünnebeil, L. Eisenmann, B. Gugel, H. Hertle, A. Paar, E. Rechtsteine, J. EMge, C. Kuhn, M. Schreiber und A. Turfin, „Praxisleitfaden: Klimaschutz in Kommunen,“ Berlin, 2023.
- [20 B. Saatsregierung, „allgemeines Ministerialblatt,“ 2016.
- [21 B. Staatsregierung, „Energieatlas,“ [Online]. Available: <https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=677751,5422939&z=7&l=atkis,f922f037-ca95-4222-9b08-3dc51b1fbb0c&t=wind>. [Zugriff am 24 04 2024].

- [22 Bundesverband WindEnergie, „Kleinwind,“ Berlin, 2024.
]
- [23 B. L. f. Umwelt, *Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen*, 2014.
]
- [24 B. S. f. W. u. B. u. Verkehr, *Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen*, 2021.
]
- [25 BDEW, *Stellungnahme zur EEG-Novelle*, 2022.
]
- [26 B. Staatsregierung, „Energieatlas Bayern“.
]
- [27 K. Ilgen, „Schwimmende Photovoltaik,“ Fraunhofer ISE, Freiburg, 2024.
]
- [28 D. Energie-Agentur, *Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand*, 2019.
]
- [29 S. Bundesamt, „Zensus 2011,“ [Online]. Available:
] <https://www.zensus2011.de/DE/Home/Aktuelles/DemografischeGrunddaten.html>.
[Zugriff am 24 04 2024].
- [30 Informationsportal Tiefe Geothermie, „Altdorf bei Landshut,“ München, 2024.
]
- [31 S. Fritz und M. Pehnt, *Kommunale Abwässer als Potenzial für die Wärmewende?*, Heidelberg, 2018.
]
- [32 R. Buri und B. Kobel, *Wärmenutzung aus Abwasser - Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisationen*, Bern/Zürich: Bundesamt für Energie, 2004.
]
- [33 J. Clausen, K. Fichter, F. Kern und F. Schmelzle, „Wasserstoff sparsam einsetzen,“ 2022.
]
- [34 L. u. E. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, „Bayrische Wasserstoffstrategie,“ 05 2020. [Online]. Available:
] https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/publikationen/pdf/2020-07-20_Wasserstoffstrategie_Broschuere-BF.pdf. [Zugriff am 18 07 2024].
- [35 Fernleitungsnetzbetreiber, „Wasserstoff-Kernnetz,“ [Online]. Available: <https://fnb-gas.de/wasserstoffnetz-wasserstoff-kernnetz/>. [Zugriff am 18 07 2024].
]

- [36 BMWK, „Leitfaden Wärmeplanung,“ 2024.
]
- [37 Bayernwerk Netz GmbH, „Netzausbauplan 2022,“ Regensburg, 2022.
]
- [38 K. Anja, „Fakten zum Klima: Wozu brauchen wir Moore?,“ 2022.
]
- [39 S. Giesler, „Klimaschutzfaktor Moore - CO₂ binden statt freisetzen,“ Greifswald,
] 2022.
- [40 S. Wolfgang, P. Henning, K. Dunger, A. Bolte und T. Riedel, *Wälder in Deutschland
] sind eine wichtige Kohlenstoffsenke*, 2017.
- [41 Stadtwerke Landshut, „Kläranlage Landshut,“ Stadtwerke Landshut, Landshut, 2024.
]
- [42 Sachverständigenrat für Umweltfragen, „Wie viel CO₂ darf Deutschland maximal noch
] ausstoßen? Fragen und Antworten zum CO₂-Budget, Stellungnahme,“ SRU, Berlin,
2022.
- [43 Umweltbundesamt, Projektionsbericht 2023 für Deutschland, 2023.
]
- [44 B. Staatskanzlei, „Bayerisches Klimaschutzgesetz,“ 2020.
]
- [45 Vereinigung der kommunalen Arbeitgeberverbände, „Tarifvertrag Versorgungsbetriebe
] (TV-V),“ VKA, Berlin, 2018.
- [46 KommunalForum, „TV-V: Beispiele zur Eingruppierung und Stellenangebote,“
] KommunalForum, 2024.
- [47 Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, „Forschungsprojekt Die Stadt der
] Viertelstunde,“ Bonn, 2024.
- [48 H. Hertle, B. Gugel und V. Herhoffer, „Personelle Verstetigungsmodelle im
] kommunalen Klimaschutz,“ Heidelberg, 2020.
- [49 P. G. Michael Strogies, „Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der
] Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2020,“ Umweltbundesamt, Dessau-
Roßlau, 2020.

- [50 F. ISI, I. GmbH und P. D.-I. A. Hassan, „Energieverbrauch und CO₂-Emissionen industrieller Prozesstechnologien - Einsparpotenziale, Hemmnisse und Instrumente,“ Fraunhofer Verlag, Karlsruhe, 2013.
- [51 P. G. Y. T. Dirk Günther, „Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2023,“ Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2023.
- [52 *Albedo-Effekt verschiedener Oberflächen.*
]
- [53 BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., „Flexible Herstellung: Wie wird Wasserstoff erzeugt?,“ Berlin, 2024.

