

---

# Integriertes Klimaschutz- konzept des Landkreises Landshut

---

# Impressum

## Auftraggeber

Landkreis Landshut  
Veldener Straße 15  
84036 Landshut

## Bearbeitung

André von Mensenkampff  
Klimaschutzmanagement  
[klimaschutz@landkreis-landshut.de](mailto:klimaschutz@landkreis-landshut.de)  
Tel.: 0871/408-2128

## Teilunterstützung durch externen Dienstleister

### Auftragnehmer

Energiewerkstatt eG  
Saalbahnhofstraße 25c  
07743 Jena

### Bearbeitung

Dr. Matthias Mann  
Manoel Stauner

### Haftungsausschuss:

Alle in dem hier vorliegenden Klimaschutzkonzept bereitgestellten Informationen wurden nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und geprüft. Es kann jedoch keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen übernommen werden.

### Anmerkung:

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde im Text meistens die männliche Form gewählt. Selbstverständlich beziehen sich die Angaben auf Angehörige aller Geschlechter.

Landshut, 15. Dezember 2022

Die Einrichtung eines Klimaschutzmanagements sowie die Erstellung und Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Landshut werden über die „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld“ ([Kommunalrichtlinie](#)) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), zum Zeitpunkt der Antragsstellung vertreten durch den Projektträger Jülich (PtJ), gefördert. Die ZUG (Zukunft – Umwelt – Gesellschaft gGmbH) hat zum 1. Januar 2022 die bis dahin vom PtJ wahrgenommene Projektträgerschaft für die NKI übernommen.

- **Projekttitle:** „Klimaschutzmanagement für die Erstellung und Einführung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Landshut“
- **Projektlaufzeit:** 01.07.2021 – 30.06.2023
- **Förderkennzeichen:** 67K15528
- **Fördermittelgeber:** [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz \(BMUV\)](#)
- **Projektträgerschaft:**  
bis 31.12.2021: [Projektträger Jülich \(PtJ\)](#)  
ab 01.01.2022: [Zukunft – Umwelt – Gesellschaft \(ZUG\) gGmbH](#)

## Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der [Nationalen Klimaschutzinitiative](#) initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.



## Vorwort des Landrats



Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

ambitionierter Klimaschutz und die sichere Versorgung durch grüne Energie ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Das Ziel, den globalen Temperaturanstieg schnellstmöglich zu begrenzen, ist von höchster Dringlichkeit. Der Landkreis Landshut baut in seiner Rolle als Vorbild seinen Beitrag für den Klimaschutz immer weiter aus. Neben dem Klimaschutz nimmt auch der Ausbau der regionalen Produktion und die Nutzung regenerativer Energien einen immer größer werdenden Stellenwert in der Region ein. Die Versorgungssicherheit und die Deckung des Bedarfs stellen ebenfalls entscheidende Faktoren dar.

Zum Juli 2021 hat der Landkreis Landshut ein kreiseigenes Klimaschutzmanagement geschaffen. Das integrierte Klimaschutzkonzept ist ein strategischer Leitfaden, der folgende Fragen beantwortet: Wo steht der Landkreis beim Klimaschutz und der Energiewende? Wo sind unsere Potenziale bei den erneuerbaren Energien? Was ist notwendig, um eine klimaneutrale Energieversorgung im Landkreis zu erreichen?

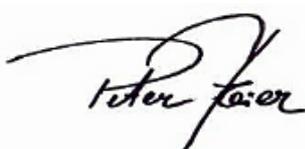
Darauf aufbauend hat das Klimaschutzmanagement einen umfassenden Katalog mit bereichsübergreifenden Maßnahmen entwickelt, um die Klimaschutzaktivitäten im Landkreis zu verstärken. Die erarbeiteten Maßnahmen sind durch eine große Bürgerbeteiligung und einen intensiven Austausch entstanden.

Ich bedanke mich bei allen Beteiligten, die die Erstellung Klimaschutzkonzepts und des Maßnahmenkatalogs ermöglicht haben. Die vielen eingebrachten Anregungen und Ideen, haben den Stellenwert des Klimaschutzes in der Bevölkerung nochmal deutlich gemacht. Ein sehr erfreuliches Zeichen bei einer großen Aufgabe, die wir nur als Gemeinschaft mit vereinten Kräften meistern können.

Ihr

Peter Dreier

Landrat



## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	i
Tabellenverzeichnis .....	iv
Abkürzungsverzeichnis .....	v
1 Grundlegendes und Aufbau des Konzepts .....	1
2 Vorstellung des Landkreises Landshut (Qualitative Ist-Analyse).....	4
2.1 Strukturelle Merkmale des Landkreises Landshut .....	4
2.1.1 Geographie und Lage.....	4
2.1.2 Demographische Entwicklung .....	6
2.1.3 Wirtschaft und Arbeit .....	7
2.1.4 Wohnen .....	8
2.1.5 Verkehr und Mobilität .....	8
2.2 Klimaschutz-Aktivitätsprofil des Landkreises .....	12
2.2.1 Leitbild .....	12
2.2.2 Klimaschutzmanagement als Querschnittsaufgabe .....	12
2.2.3 Mobilität .....	13
2.2.4 Wasserstoff-Modellregion.....	15
2.2.5 Klimarelevanz-Prüfung .....	16
2.2.6 Energieberatung des Landkreises.....	17
2.2.7 Unterstützer Team Energiewende Bayern .....	17
2.2.8 Aktionskampagne „KlimaZeit“ .....	18
2.2.9 Moorschutz im Landkreis Landshut.....	19
2.2.10 Unterstützung regionaler Produkte .....	20
2.2.11 LAG Landkreis Landshut/LEADER .....	20
3 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Quantitative Ist-Analyse) .....	22
3.1 Datengrundlagen .....	22
3.2 Elektroenergieverbrauch .....	24
3.3 Wärmeverbrauch.....	25
3.3.1 Erdgas .....	25
3.3.2 Nicht leitungsgebundene Energieträger .....	26
3.4 Energieverbrauch im Bereich Verkehr .....	27
3.5 Gesamtenergiebilanz.....	28
3.6 Treibhausgasbilanz .....	29

4	Fuhrpark, Liegenschaften und Energieversorgung.....	31
4.1	Fuhrpark .....	31
4.2	Energieverbrauch der kreiseigenen Liegenschaften .....	31
4.3	Neubau Landratsamt.....	33
4.4	Erneuerbare Stromerzeugung durch PV-Anlagen .....	34
4.5	Energieversorgung der LAKUMED-Liegenschaften .....	35
5	Aktuelle Erzeugung erneuerbarer Energien im Landkreis.....	36
5.1	Datenquellen .....	36
5.2	Elektroenergie .....	37
5.2.1	Windenergie .....	37
5.2.2	Photovoltaik.....	38
5.2.3	Wasserkraft .....	38
5.2.4	Biomasse (Stromerzeugung).....	39
5.2.5	Zusammenfassung Elektroenergieerzeugung aus regenerativen Quellen.....	40
5.3	Wärmeenergie.....	42
5.3.1	Biomasse (Wärmeerzeugung) .....	42
5.3.2	Solarthermie .....	42
5.3.3	Geothermie.....	43
5.3.4	Zusammenfassung Wärmeerzeugung aus regenerativen Quellen .....	43
6	Kennwerte und Indikatoren .....	44
7	Potenziale erneuerbarer Energien .....	47
7.1	Potenzial Windenergie .....	47
7.2	Potenzial Photovoltaik.....	50
7.3	Potenzial Wasserkraft.....	54
7.4	Potenzial Bioenergie.....	57
7.5	Potenzial Solarthermie .....	61
7.6	Potenzial Umweltwärme .....	63
7.6.1	Oberflächennahe Geothermie.....	63
7.6.2	Sonstige Umweltwärme .....	66
7.7	Zusammenfassung und Anmerkungen.....	66
8	Landkreis Landshut – Klimaneutralität 2045? .....	69
8.1	Gegenüberstellung Energiebedarf und Potenziale .....	69
8.2	Der Weg zur Klimaneutralität – Trend- und Klimaschutzszenario .....	73
9	Regionale Wertschöpfung .....	76

9.1	Wertschöpfungseffekte durch Ausbau der Freiflächen-Photovoltaik.....	77
9.2	Wertschöpfungseffekte durch Ausbau der Windenergie .....	78
9.3	Wertschöpfungseffekte durch zwei beispielhafte Freiflächen-PV-Anlagen.....	79
10	Regionaler Klimawandel – Entwicklung und Anpassung an die Folgen .....	80
10.1	Beobachteter Klimawandel .....	81
10.2	Klimaprojektionen .....	82
10.3	Schlussfolgerungen zur Klimaentwicklung im Landkreis.....	84
10.4	Anpassung an die Folgen des Klimawandels .....	85
10.4.1	Klimasignal und Klimaauswirkungen .....	86
10.4.2	Wärmebelastung für die Bevölkerung.....	87
10.4.3	Trockenheit auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen .....	87
10.5	Hochwasser und Starkregenniederschläge .....	88
10.5.1	Vorbemerkungen zum Mechanismus von Überschwemmungsereignissen .....	89
10.5.2	Hochwasserereignisse bei Gewässern 1. und 2. Ordnung .....	90
10.5.3	Lokale Überschwemmungen aufgrund von Starkniederschlägen.....	92
10.5.4	Finanzielle Auswirkungen potenzieller Unwetterereignisse .....	94
10.5.5	Zusammenfassung Flusshochwasser und Unwetterereignisse .....	95
11	Maßnahmenkatalog .....	97
11.1	Grundlegendes und Aufbau.....	97
11.2	Partizipative Erstellung.....	98
11.3	Maßnahme-Steckbriefe .....	100
11.3.1	Säule 1: Klimafreundliche Kreisverwaltung (I).....	100
11.3.2	Säule 2: Klimafreundliche Mobilität im Landkreis (II-Mob).....	124
11.3.3	Säule 3: Öffentlichkeitsarbeit und Bildungsangebote (III-ÖfBil).....	131
11.3.4	Säule 4: Unterstützung der Kommunen im Landkreis (IV-Kom).....	138
11.3.5	Säule 5: Klimaschutz und Nachhaltigkeit im Landkreis (V-KlimNach) .....	140
12	Klimaschutz-Controlling.....	146
13	Fazit .....	149
14	Anhang.....	152
15	Literaturverzeichnis .....	164

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorgehen und strukturelle Elemente bei Erstellung und Umsetzung des Klimaschutzkonzepts (eigene Darstellung, nach (DIFU, 2018, S. 180)) .....	2
Abbildung 2: Geographische Lage des Landkreises Landshut (dunkelroter Bereich) in Bayern und in Niederbayern (hellroter Bereich) (Tubs, 2009) .....	4
Abbildung 3: Übersicht der Gemeinden im Landkreis Landshut (Hagar66, 2014) .....	5
Abbildung 4: Entwicklung der Einwohnerzahl im Landkreis Landshut von 1995 bis 2021 (Statistisches Bundesamt, 2022a) .....	6
Abbildung 5: Entwicklung der Bevölkerung von 2020 bis 2040 im Vergleich zu Regierungsbezirk und Bayern in Prozent (2020 = 100%) (Bayerisches Landesamt für Statistik, 2022a, S. 5) .....	6
Abbildung 6: Bevölkerungsskizze 2020 bzw. 2040 (Bayerisches Landesamt für Statistik, 2022a, S. 5) ...	7
Abbildung 7: Übersicht der Verkehrsadern, die durch den Landkreis Landshut führen (Wirtschaftsbroschüre Landkreis Landshut, S. 6).....	9
Abbildung 8: Verkehrsverflechtungen im Binnenverkehr (BüroStadtVerkehr, 2019, S. 96).....	10
Abbildung 9: Darstellung der Auspendler (rot) und Einpendler (grün) (Stärke des Pfeils in Abhängigkeit der Anzahl) (Bundesagentur für Arbeit, 2022) .....	11
Abbildung 10: Logo STADTRADELN (Klima-Bündnis, 2022).....	13
Abbildung 11: 50/50 Mobil, Die Wertschecks gibt es in Höhe von 5, 10 oder 20 Euro .....	14
Abbildung 12: „HyBayern“ - Grüne Wasserstoffmodellregion der Landkreise Landshut, München und Ebersberg.....	15
Abbildung 13: Beispielhafte Klimarelevanz-Prüfung für den Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzepts .....	16
Abbildung 14: Logo von „Unterstützer Team Energiewende Bayern“ .....	17
Abbildung 15: Logo der Aktionsreihe „KlimaZeit“ .....	18
Abbildung 16: Titelseite der Direktvermarkterbroschüre von Stadt und Landkreis Landshut .....	20
Abbildung 17: Karte der Erdgasversorgung im Netzgebiet zwischen Regensburg, Ingolstadt, München und Landau (VBEW, 2020).....	23
Abbildung 18: Absoluter und spezifischer Elektroenergieverbrauch im Landkreis Landshut in den Jahren 2013, sowie 2015 bis 2019 .....	24
Abbildung 19: Vergleich des durchschnittl. Pro-Kopf-Elektroenergieverbrauchs in kWh im Jahr 2019	24
Abbildung 20: Absoluter und spezifischer Erdgasverbrauch im Landkreis Landshut.....	25
Abbildung 21: Vergleich des durchschnittl. Pro-Kopf-Erdgasverbrauchs in kWh im Jahr 2019.....	25
Abbildung 22: Aufteilung des Wärmeenergieverbrauchs im Landkreis Landshut im Jahr 2019 in GWh und Prozent .....	26
Abbildung 23: Energieverbrauch im Bereich Verkehr im Landkreis Landshut .....	27
Abbildung 24: Gesamtenergiebilanz 2019 im Landkreis Landshut in GWh und Prozent.....	28
Abbildung 25: Treibhausgas-Bilanz im Landkreis Landshut im Jahr 2019 auf der Grundlage des Bundes-Strommix (links) und des lokalen Strommix (rechts) in t CO <sub>2-eq</sub> und Prozent.....	30
Abbildung 26: Aufteilung des kreiseigenen Wärmeverbrauchs nach Energieträgern in MWh und Prozent im Jahr 2019 .....	32

Abbildung 27: Planungsskizze des Neubau Landratsamt mit den Dach-PV-Modulen .....	33
Abbildung 28: Freiflächen-Photovoltaik-Anlage der Landkreis Landshut GmbH bei der Reststoff-Deponie in Spitzlberg (Markt Ergolding) .....	34
Abbildung 29: Aufteilung des Wärmeverbrauchs des LAKUMED nach Energieträgern in MWh und Prozent im Jahr 2019 .....	35
Abbildung 30: Erneuerbare Elektroenergieerzeugung im Landkreis Landshut in GWh und Prozent im Jahr 2019 .....	37
Abbildung 31: Entwicklung der installierten Photovoltaik-Leistung im Landkreis Landshut in kWp und MWp (Auswertung MaStR) .....	38
Abbildung 32: Entwicklung der Elektroenergieerzeugung aus regenerativen Quellen im Landkreis Landshut in den Jahren 2017 bis 2019 in GWh .....	40
Abbildung 33: Vergleich zwischen Elektroenergieerzeugung aus regenerativen Quellen und Elektroenergieverbrauch in GWh im Landkreis Landshut im Jahr 2019 .....	41
Abbildung 34: Erneuerbare Wärmezeugung im Landkreis Landshut im Jahr 2019 .....	43
Abbildung 35: Kartographische Darstellung der spezifischen Windenergiepotenziale im Landkreis Landshut .....	49
Abbildung 36: Kartographische Darstellung der absoluten Dach-PV-Potenziale im Landkreis Landshut .....	52
Abbildung 37: Kartographische Darstellung der spezifischen Dach-PV-Potenziale im Landkreis Landshut .....	53
Abbildung 38: Wasserstand Landshut/Isar 2002 – 2021 .....	54
Abbildung 39: Durchschnittlicher monatlicher Abfluss an den Standorten Niederaichbach und Essenbach im Mittel zwischen 2002 – 2022 .....	55
Abbildung 40: Kartographische Darstellung des spezifischen Wasserkraftpotenzials im Landkreis Landshut .....	56
Abbildung 41: Kartographische Darstellung der spezifischen Bioenergiepotenziale im Landkreis Landshut .....	60
Abbildung 42: Kartographische Darstellung des spezifischen Solarthermiefpotenzials im Landkreis Landshut .....	62
Abbildung 43: Kartographische Darstellung des spezifischen oberflächennahen Geothermiefpotenzials im Landkreis Landshut .....	65
Abbildung 44: Überlegungen für eine mögliche Klimaneutralität des Landkreises Landshut .....	71
Abbildung 45: Entwicklung des jährlichen Energieverbrauchs in GWh und Prozent im Landkreis im Trend- und im Klimaschutzszenario .....	73
Abbildung 46: Aufteilung des jährlichen Energieverbrauchs in GWh im Landkreis nach fossilen Energieträgern (grauer Balken) und Nutzung bzw. Deckung erneuerbarer Energien (farbige Balken) im Trend- und im Klimaschutzszenario .....	74
Abbildung 47: Jährliche THG-Emissionen (inkl. Reduktion in Prozent) im Landkreis im Trend- und im Klimaschutzszenario in t CO <sub>2</sub> -eq .....	75
Abbildung 48: Kommunale Wertschöpfung durch erneuerbare Energien (Agentur für Erneuerbare Energien, 2022, S. 4) .....	76

Abbildung 49: Regionale Wertschöpfung durch Ausbau der Freiflächen-PV-Anlagen im Landkreis.....	77
Abbildung 50: Regionale Wertschöpfung durch Ausbau der Windenergieanlagen im Landkreis .....	78
Abbildung 51: Modellhafte Berechnung der kommunalen Wertschöpfung durch Neubau von zwei 2 MW <sub>p</sub> -Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen in einer fiktiven Kommune.....	79
Abbildung 52: Klimaregion Donauregion (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021b, S. 18) .....	80
Abbildung 53: Entwicklung der globalen CO <sub>2</sub> -Emissionen gemäß der Emissionsszenarien RCP 2.6 (mit ambitioniertem Klimaschutz) und RCP 8.5 (ohne Klimaschutz) (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021b, S. 30).....	83
Abbildung 54: Schema zum methodischen Vorgehen bei der Ermittlung der Klimawirkungen (Betroffenheiten).....	86
Abbildung 55: Messungen und Projektionen der klimatischen Wasserbilanz für die DWD-Station Mühldorf/ Inn.....	88
Abbildung 56: Darstellung der hydrologischen Zusammenhänge bei Hochwasser- und Überschwemmungsereignissen .....	89
Abbildung 57: Flusshochwasser im Landkreis Landshut mit Angaben zur Gefährdung von Siedlungsbereichen .....	91
Abbildung 58: Exemplarische Ausschnitte der detaillierten Modellierung.....	93
Abbildung 59: Durch Naturkatastrophen entstandene wirtschaftliche Schäden in Mrd. US-Dollar (BayernInnovativ, 2021) .....	94
Abbildung 60: Quellen für die Maßnahmensammlung (DIFU, 2018, S. 268) .....	97
Abbildung 61: „Plan-Do-Check-Act“-Zyklus des Klimaschutz-Controllings .....	146
Abbildung 62: Kartographischen Darstellung der Rechercheergebnisse zu Überschwemmungsereignissen in der Vergangenheit .....	161
Abbildung 63: Gesamtabflussmenge in Kubikmetern bei einem einstündigen 100-jährlichen Starkregenereignis (Generalisierung auf ein 1km-Raster) .....	162
Abbildung 64: Maximale Abflussrate in Liter pro Sekunde bei einem einstündigen 100-jährlichen Starkregenereignis (Generalisierung auf ein 1km-Raster) .....	163

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Elektroenergieverbrauch im Landkreis Landshut in den Jahren 2013 sowie 2015 bis 2019 (untergliedert nach Verbrauchergruppen).....	24
Tabelle 2: Erdgasverbrauch im Landkreis Landshut in den Jahren 2013 sowie 2017 bis 2019 (für 2018 und 2019 untergliedert nach Verbrauchergruppen).....	25
Tabelle 3: Zusammenfassung der Elektroenergieerzeugung aus regenerativen Quellen im Landkreis Landshut .....	40
Tabelle 4: Zusammenfassung der Potenziale erneuerbarer Energie im Landkreis Landshut .....	67
Tabelle 5: Klimatischer Trend seit 1951 sowie 30-jähriges Mittel im Referenzzeitraum und bisherige Änderungen in der Klimaregion Donauregion; eigene Darstellung nach (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Klima-Faktenblätter Bayern und Donauregion, 2021b, S. 83-84).....	82
Tabelle 6: Einwohneranzahl kreisangehöriger Kommunen .....	152
Tabelle 7: Energieverbrauch im Bereich Verkehr im Landkreis Landshut in MWh.....	153
Tabelle 8: Wichtige CO <sub>2-eq</sub> -Faktoren für die Ermittlung der Treibhausgas-Bilanz der Jahre 2017 bis 2020 .....	153
Tabelle 9: Gemeindebezogene Übersicht über vorhandene Wärmenutzung (ohne Elektroenergieerzeugung) im Landkreis Landshut auf Basis des Energie-Atlas Bayern.....	154
Tabelle 10: Gemeindebezogene Übersicht über (oberflächennahe) Geothermiebohrungen im Landkreis Landshut auf Basis des Energie-Atlas Bayern.....	155
Tabelle 11: Spezifische Entzugsleistung für verschiedene Gesteine bei oberflächennaher Geothermie (Sanner & Reuß, 2020) .....	156
Tabelle 12: Klimatische Kennwerte als 30-jähriges Mittel im Referenzzeitraum und deren modellierte Veränderung in der Zukunft gemäß Emissionsszenario RCP 8.5 (ohne Klimaschutz) in der Klimaregion Donauregion (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021b, S. 24-26).....	157
Tabelle 13: Klimatische Kennwerte als 30-jähriges Mittel im Referenzzeitraum und deren modellierte Veränderung in der Zukunft gemäß Emissionsszenario RCP 2.6 (mit Klimaschutz) in der Klimaregion Donauregion (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021b, S. 21-23).....	159

## Abkürzungsverzeichnis

<b>a</b>	Jahr
<b>A</b>	Fläche des PV-Moduls (m <sup>2</sup> )
<b>AELF</b>	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
<b>ALKIS</b>	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
<b>AG</b>	Aktiengesellschaft
<b>ATKIS</b>	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
<b>BayKLAS</b>	Bayerische Klima-Anpassungsstrategie
<b>BEV</b>	Battery Electric Vehicle (Batteriebetriebenes Elektrofahrzeug)
<b>BISKO</b>	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
<b>BMDV</b>	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
<b>BMI</b>	Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat
<b>BMUV</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
<b>bspw.</b>	beispielsweise
<b>bzw.</b>	beziehungsweise
<b>CNG</b>	Compressed Natural Gas (Erdgas für Erdgasfahrzeuge)
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlenstoffdioxid
<b>CO<sub>2</sub>-eq</b>	CO <sub>2</sub> -Äquivalent
<b>d. h.</b>	das heißt
<b>DAS</b>	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
<b>DGM</b>	digitales Geländemodell
<b>DIFU</b>	Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH
<b>Digital</b>	Digitalisierung
<b>DLM</b>	digitales Landschaftsmodell
<b>DWD</b>	Deutscher Wetterdienst

<b>e. V.</b>	Eingetragener Verein
<b>EE</b>	Erneuerbare Energien
<b>etc.</b>	et cetera
<b>E</b>	Einwohner
<b>E-Fahrzeug</b>	Elektrofahrzeug
<b>EEG</b>	Erneuerbare-Energien-Gesetz
<b>EMS</b>	kommunales Energiemanagementsystem
<b>ENB</b>	Energienetze Bayern GmbH & Co. KG
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>EVE</b>	Energieversorgung Ergolding-Essenbach GmbH
<b>EWS</b>	Ingenieurgenossenschaft EnergieWerkStadt® e.G.
<b>FCEV</b>	Fuel Cell Electric Vehicle (Brennstoffzellen-Elektrofahrzeug)
<b>FGSV</b>	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.
<b>g</b>	Gramm
<b>GEG</b>	Gebäude-Energie-Gesetz
<b>ggf.</b>	gegebenenfalls
<b>GIS</b>	Geoinformationssystem
<b>GmbH</b>	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
<b>GW, GWh</b>	Gigawatt, Gigawattstunde(n)
<b>GJ</b>	Gigajoule
<b>ha</b>	Hektar
<b>i. A.</b>	im Allgemeinen
<b>i. d. R.</b>	in der Regel
<b>i. H. v.</b>	in Höhe von
<b>ILE</b>	Integrierte Ländliche Entwicklung
<b>ILS</b>	Integrierte Leitstelle Landshut

<b>IMO</b>	International Meteorological Organization
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change
<b>ISEK</b>	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
<b>IT</b>	Informationstechnik
<b>ITZ</b>	Innovations- und Technologiezentrum Wasserstoff
<b>J</b>	Joule
<b>k. A.</b>	keine Angabe
<b>Kfz</b>	Kraftfahrzeug
<b>KfW</b>	Kreditanstalt für Wiederaufbau
<b>KG</b>	Kommanditgesellschaft
<b>KlimNach</b>	Klimaschutz und Nachhaltigkeit im Landkreis
<b>km, km<sup>2</sup></b>	Kilometer, Quadratkilometer
<b>KOSTRA</b>	koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung
<b>KSM</b>	Klimaschutzmanagement
<b>kW, kWh, kW<sub>p</sub></b>	Kilowatt, Kilowattstunde(n), Kilowatt peak
<b>KWK</b>	Kraft-Wärme-Kopplung
<b>LAG</b>	Lokale Aktionsgruppe
<b>LAKUBAU</b>	Landshuter Kommunalunternehmen für Bauwesen
<b>LAKUMED</b>	Landshuter Kommunalunternehmen für medizinische Versorgung
<b>LAVV</b>	Zweckverband Landshuter Verkehrsverbund
<b>LEA</b>	LandshuterEnergieAgentur e. V.
<b>LEADER</b>	Liaison entre les actions de développement de l'économie rurale (Verbindung zwischen Aktionen zur Entwicklung der ländlichen Wirtschaft)
<b>LES</b>	Lokale Entwicklungsstrategie
<b>LfU</b>	Bayerisches Landesamt für Umwelt
<b>Lieg</b>	Kreiseigene Liegenschaften und Energie

<b>LKW</b>	Lastkraftwagen
<b>LPG</b>	Liquefied Petroleum Gas (Autogas)
<b>m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup></b>	Meter, Quadratmeter, Kubikmeter
<b>MaMob</b>	Mitarbeitermobilität
<b>MaStR</b>	Marktstammdatenregister
<b>Mob</b>	Mobilität
<b>MIV</b>	motorisierter Individualverkehr
<b>MW, MWh, MW<sub>p</sub></b>	Megawatt, Megawattstunde(n), Megawatt peak
<b>NKI</b>	Nationale Klimaschutzinitiative
<b>NVP</b>	Nahverkehrsplan
<b>o. Ä.</b>	oder Ähnliches
<b>o. g.</b>	oben genannt
<b>öAUmwR</b>	Umweltrichtlinien Öffentliches Auftragswesen
<b>ÖfBil</b>	Öffentlichkeitsarbeit und Bildungsangebote
<b>ÖPNV</b>	Öffentlicher Personennahverkehr
<b>P</b>	Installierte Leistung [kW <sub>p</sub> ]
<b>P<sub>p</sub></b>	Spezifische Spitzenleistung des PV-Moduls [kW <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> ]
<b>PC</b>	Personal Computer
<b>PHEV</b>	Plug-In Hybrid Electric Vehicle (Hybrid-Elektrofahrzeug mit externer Lademöglichkeit)
<b>PKW</b>	Personenkraftwagen
<b>PtJ</b>	Projektträger Jülich
<b>PV</b>	Photovoltaik
<b>RCP</b>	Representative Concentration Pathway (repräsentativer Konzentrationspfad)
<b>RLM</b>	Registrierte Leistungsmessung
<b>ROG</b>	Raumordnungsgesetz

<b>SG</b>	Sachgebiet
<b>SFZ</b>	Sonderpädagogisches Förderzentrum
<b>sonst.</b>	sonstige
<b>sozB</b>	sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
<b>t</b>	Tonne(n)
<b>t<sub>atro</sub></b>	Tonne absolut trockenes Holz
<b>TEB</b>	Team Energiewende Bayern
<b>THG</b>	Treibhausgas(e)
<b>THINK</b>	Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz GmbH
<b>TJ</b>	Terajoule
<b>TW, TWh</b>	Terawatt, Wattstunde(n)
<b>u. a.</b>	unter anderem
<b>Ü</b>	Übergeordnete Maßnahmen
<b>üNN</b>	über Normal-Null
<b>VBEW</b>	Verband der Bayerischen Energie und Wasserwirtschaft e. V.
<b>VBSt</b>	Vollbenutzungsstunden
<b>W, Wh, W<sub>p</sub></b>	Watt, Wattstunde, Watt peak
<b>WEA</b>	Windenergieanlage
<b>WMO</b>	World Meteorological Organization
<b>WTAZ</b>	Wasserstoff-Technologie-und Anwenderzentrum
<b>z. B.</b>	zum Beispiel
<b>z. T.</b>	zum Teil
<b>ZUG</b>	Zukunft – Umwelt – Gesellschaft gGmbH

# 1 Grundlegendes und Aufbau des Konzepts

Bei der Erstellung von Konzepten auf Landkreisebene kann man zwischen verschiedenen Konzepttypen, die sich in den inhaltlichen Schwerpunkten unterscheiden, wählen. Während sich Teilkonzepte auf spezielle Aspekte, wie z. B. erneuerbare Energien oder Mobilität konzentrieren, gibt es auch die Möglichkeit interdisziplinäre Konzepte zu erarbeiten. Beim vorliegenden Klimaschutzkonzept wurde dieser Ansatz gewählt. Der Grund hierfür liegt darin, dass es sich beim kommunalen Klimaschutz um eine Querschnittsaufgabe handelt, die eine Vielzahl von Akteuren und Bereiche im Landkreis betrifft. Die integrative Betrachtung ermöglicht es, möglichst viele Aspekte des Landkreises ganzheitlich zu analysieren.

Das integrierte Klimaschutzkonzept soll die regionalen Akteure als strategischer Leitfaden, z. B. bei der Ausschöpfung von Potenzialen erneuerbarer Energien, unterstützen. Zum einen werden die vergangenen und bestehenden Entwicklungen erstmals zusammengefasst, ausgewertet und Schlussfolgerungen formuliert. Zum anderen wird ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten gegeben. So werden verschiedene mögliche zukünftige Szenarien – in Abhängigkeit vom Klimaschutzengagement – für einen langfristigen Zeithorizont untersucht. Darüber hinaus kann das vorliegende Konzept dazu dienen, wissenschaftliche Erkenntnisse als dauerhafte Entscheidungsgrundlage in die kommunale Arbeit zu integrieren.

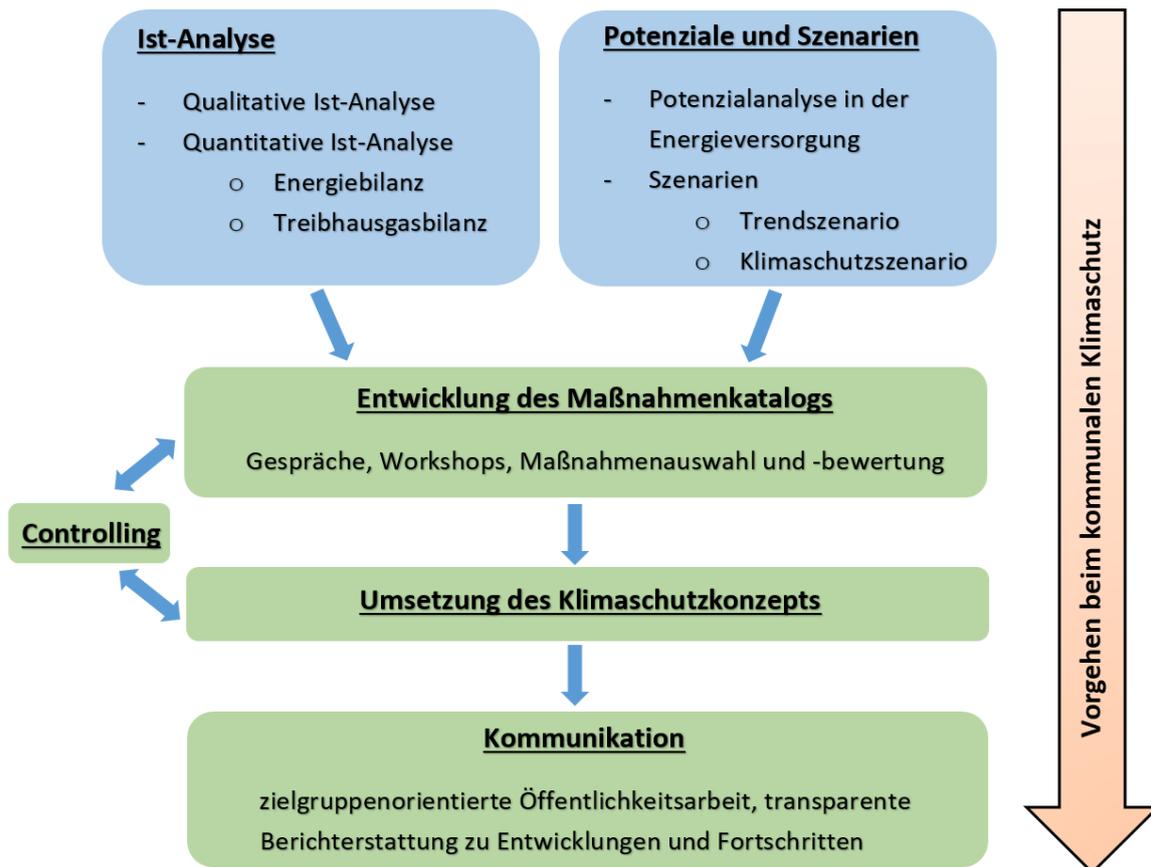
Den Gemeinden, Städten und Märkten (im Folgenden Kommunen) des Landkreises soll dieses Konzept direkt einen unterstützenden Mehrwert für ihre eigene Klimaschutzpolitik liefern. Die Verbräuche von Elektroenergie und Erdgas sowie die erzeugten Mengen erneuerbarer Elektroenergie wurden, dank der Unterstützung der lokalen Strom- und Erdgasnetzbetreiber, gemeindescharf ermittelt. Darüber hinaus wurden durch die Ermittlung von detaillierten Starkregenkarten ebenfalls der Aspekt der Klimaanpassung analysiert. Diese umfassenden Informationen werden für jede Kommune aufbereitet und diesen zur Verfügung gestellt.

Das integrierte Klimaschutzkonzept setzt sich im Wesentlichen aus den folgenden Bausteinen zusammen (Abbildung 1):

- Qualitative Ist-Analyse (Klimaschutzaktivitäten)
- Quantitative Ist-Analyse (Energie- und Treibhausgas (THG)-Bilanz)
- Potenzialanalyse
- Szenarien
- Maßnahmenkatalog
- Klimaschutz-Controlling

Zu Beginn dieses Konzepts steht mit der Ist-Analyse eine bereichsübergreifende Erfassung der Ausgangssituation. Diese bildet mit der qualitativen und quantitativen Bestandsanalyse die Grundlage des Konzepts. In der qualitativen Bestandsaufnahme wird ein Überblick darüber gegeben, welche Maßnahmen bereits realisiert wurden und welche sich noch in der Umsetzung befinden. Im Rahmen der quantitativen Bestandsanalyse wurden u. a. die Energieverbräuche im Landkreis ausgewertet und zusammengefasst. Die daraus resultierende Energiebilanz stellt den Energieverbrauch in den unter-

schiedlichen Sektoren, wie z. B. Verkehr, Industrie und private Haushalte, dar. Um den jeweiligen Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Landkreises zu ermitteln, wurden die Verbräuche mit THG-Emissionsfaktoren multipliziert. Dabei handelt es sich um die Menge an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten<sup>1</sup>, die mit dem jeweiligen Verbrauch einer Kilowattstunde bei Strom und Wärme verbunden ist. Diese klimarelevanten THG-Emissionen wurden in der THG-Bilanz nach dem gängigen BSKO<sup>2</sup>-Standard aggregiert und graphisch dargestellt. Durch die Analyse und Auswertung der THG-Bilanz konnten konkrete lokalspezifische Handlungsbedarfe sowie die Potenziale für den Ausbau Erneuerbarer Energien für den Landkreis abgeleitet werden.



**Abbildung 1: Vorgehen und strukturelle Elemente bei Erstellung und Umsetzung des Klimaschutzkonzepts (eigene Darstellung, nach (DIFU, 2018, S. 180))**

Mit dem Abschnitt der Szenarien wurde anhand eines langfristigen Horizonts untersucht, welchen Weg der Landkreis bei der Dekarbonisierung und Defossilisierung der ganzen Gesellschaft für die Zielerreichung der Klimaneutralität gehen muss. Für die Ermittlung und Gegenüberstellung eines Trend- und Klimaschutzszenarios wurde das Jahr 2045 als das von der Bundespolitik zur Klimaneutralität vorgeschlagte Zieljahr zu Grunde gelegt. Das „Trendszenario“ stellt eine Projektion der anzunehmenden, zukünftigen Entwicklung ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen dar. Im „Klimaschutzszenario“ wird

<sup>1</sup> Bei CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (Abkürzung: CO<sub>2</sub>-eq) handelt es sich um eine Maßeinheit, die die verschiedenen Wirkungen unterschiedlicher Treibhausgase auf das Klima vereinheitlicht. Auf diese Weise lassen sich diese miteinander vergleichen, obwohl ihr Anteil am Treibhauseffekt teilweise stark differiert.

<sup>2</sup> Die Abkürzung „BSKO“ steht für „Bilanzierungs-Systematik Kommunal“. Der mittlerweile etablierte [BSKO-Standard](#) wurde entworfen, um die Bilanzierungsmethoden der Klimaschutzkonzepte zu vereinheitlichen.

hingegen davon ausgegangen, dass die ermittelten Potenziale zu einem großen Anteil ausgeschöpft werden. Es kann daher als projizierte Entwicklung im Landkreis mit verstärktem Einsatz für den Klimaschutz verstanden werden. Die Berechnungen auf Basis der Energie- und THG-Bilanz ermöglichen es somit, verschiedene Szenarien im Landkreis zu ermitteln und Potenziale einer künftigen Entwicklung aufzuzeigen. Daraus können konkrete Umsetzungsschritte sowie die weiteren Planungen im Klimaschutzbereich abgeleitet werden.

Beim Maßnahmenkatalog handelt es sich um den umsetzungsorientierten Baustein des Konzepts. Die Erstellung erfolgte als partizipativer Prozess. So fand u. a. eine große Bürgerbeteiligung durch eine Umfrage und einen Workshop im Landratsamt statt. In Kombination mit den konstruktiven Gesprächen und Diskussionen mit einer Vielzahl von Akteuren aus der Bevölkerung und der Verwaltung (Landratsamt und Kommunen) konnten viele Anregungen und Ideen aufgenommen werden. Die Maßnahmen basieren somit zum Großteil auf den Ergebnissen aus den Umfragen, dem Klimaschutzworkshop und den Gesprächen. Die schrittweise Umsetzung des Katalogs soll aktiv an der Erreichung der nationalen Klimaschutzziele auf lokaler Ebene beitragen.

Um einen Überblick über die zukünftige Entwicklung der Energiewende und des Klimaschutzes im Landkreis Landshut zu gewinnen, sollen die Energieverbräuche und THG-Emissionen im Rahmen des Klimaschutz-Controllings kontinuierlich erfasst und ausgewertet werden. Dies soll es ermöglichen, den Fortschritt der Klimaschutzaktivitäten zu bewerten. Außerdem soll der Umsetzungsstand der Maßnahmen im Blick behalten werden und die Maßnahmen auf ggf. geänderte Rahmenbedingungen (technisch, rechtlich, förder technisch) anzupassen. Der Maßnahmenkatalog ist somit als ein dynamisches Instrument anzusehen. Für eine dauerhaft erfolgreiche Klimapolitik ist es von großer Relevanz, dass die Maßnahmen auf langfristige Erfolge ausgelegt sind und von möglichst vielen gesellschaftlichen Interessengruppen unterstützt werden. Bei den formulierten Maßnahmen wurde darauf Wert gelegt, dass diese nicht nur in der Theorie oder auf kurzfristige Sicht erfolgsversprechend wirken. Sie sollen stattdessen die Basis für dauerhafte und maßgebliche THG-Einsparungen bilden und zur Verstetigung des Klimaschutzes im jeweiligen Bereich beitragen.

Wie bei der umfassenden Akteursbeteiligung im Rahmen der Entwicklung des Maßnahmenkatalogs sollen die Akteure auch über die Fortschritte informiert werden. Eine zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit soll die Akzeptanz der Bevölkerung stärken und eine transparente Berichterstattung zu den Klimaschutzaktivitäten gewährleisten. Diese Kommunikationsstrategie findet sich z. B. in der geplanten Maßnahme „III-ÖfBil.02: Ausbau des Informationsangebots zum Klimaschutz“ wieder.

Mit dem Beschluss des Kreistags zur Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts des Landkreises Landshut am 15.12.2022 und des Aufbaus eines Klimaschutz-Controllings soll die sukzessive Umsetzung des Maßnahmenkatalogs beginnen.

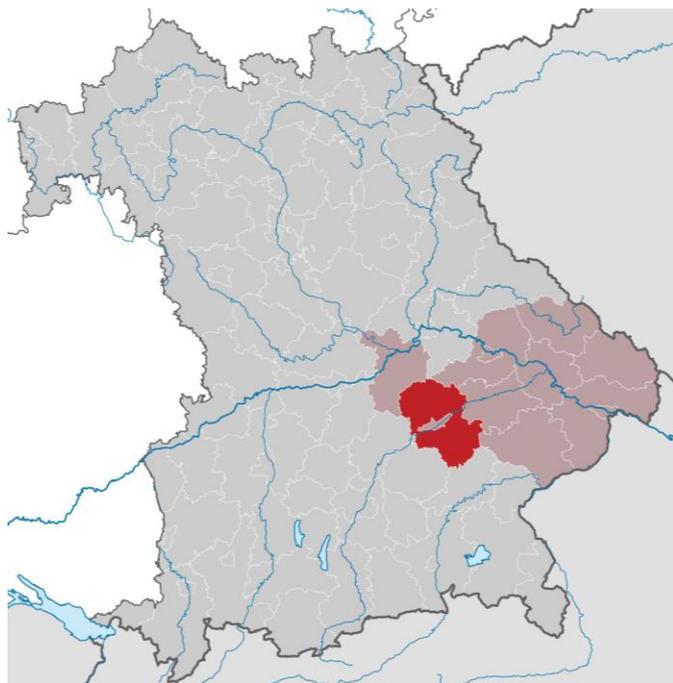
## 2 Vorstellung des Landkreises Landshut (Qualitative Ist-Analyse)

Der Landkreis Landshut steht als Untersuchungsgebiet und als Verwaltungseinheit im Fokus dieses Konzepts. Im Rahmen der qualitativen Ist-Analyse soll ein Überblick darüber gegeben werden, wo der Landkreis in verschiedenen Bereichen steht. Zu Beginn werden verschiedene Informationen zur Struktur des Landkreises dargestellt, wie zur Geographie, Demographie und Ökonomie. Im Anschluss zu diesen allgemeinen Fakten richtet sich der Fokus auf den Klimaschutzbereich. Dabei wird auf die Klimaschutzaktivitäten des Landkreises eingegangen, die bereits zum Klimaschutz beigetragen haben bzw. aktuell (noch) umgesetzt werden. Durch diesen Blick auf die Vergangenheit und die Gegenwart wird die Ausgangslage des Klimaschutzengagements als Anknüpfungspunkt für zukünftige Klimaschutzaktivitäten vorgestellt.

### 2.1 Strukturelle Merkmale des Landkreises Landshut

#### 2.1.1 Geographie und Lage

Der Landkreis Landshut existiert in seiner heutigen Ausprägung seit dem Jahr 1972 (umfassende Gebietsreform im Freistaat Bayern). Wie auf Abbildung 2 zu sehen ist, liegt er im Westen Niederbayerns (hellroter Bereich) und hat eine lange gemeinsame Grenze mit oberbayerischen Kreisen. Im Norden grenzt er an den anderen altbayerischen Regierungsbezirk, die Oberpfalz. Die Nachbar-Landkreise sind im Nordwesten der Landkreis Kelheim (Niederbayern), im Norden der Landkreis Regensburg (Oberpfalz), im Nordosten der Landkreis Straubing-Bogen, im Osten der Landkreis Dingolfing-Landau und der Landkreis Rottal-Inn (alle Niederbayern), im Süden der Landkreis Mühldorf am Inn und der Landkreis Erding sowie im Westen der Landkreis Freising (alle Oberbayern).



*Abbildung 2: Geographische Lage des Landkreises Landshut (dunkelroter Bereich) in Bayern und in Niederbayern (hellroter Bereich) (Tubs, 2009)*

#### Zusammenfassung der Fakten zur Geographie

<p><b>Ausdehnung:</b> Ost-West 46,6 km Nord-Süd 50,7 km</p>	<p><b>Längengrad:</b> 11,88° östl. Länge (westlichster Punkt) bis 12,51° östl. Länge</p> <p><b>Breitengrad:</b> 48, 77° nördl. Breite (nördlichster Punkt) bis 48,32° nördl. Breite</p>	<p><b>Einwohner pro km<sup>2</sup>:</b> 119,6 (Stand: 2020)</p> <p><b>Landkreisfläche im Vergleich:</b> Bundesland Berlin: 891 km<sup>2</sup> Landkreis Landshut: 1.348 km<sup>2</sup> Bundesland Saarland: 2.570 km<sup>2</sup></p>
---	---	--

Mit seiner Fläche von rund 1.348 Quadratkilometern liegt er im Vergleich zu den insgesamt 96 bayerischen Landkreisen und kreisfreien Städten auf Platz 11.<sup>3</sup> Er umfasst 35 Gemeinden (Abbildung 3), darunter die früheren Kreisstädte Rottenburg an der Laaber und Vilsbiburg und sieben Märkte: Altdorf, Ergolding, Ergoldsbach, Essenbach, Geisenhausen, Pfeffenhausen und Velden. 17 der 35 Gemeinden haben sich in sechs Verwaltungsgemeinschaften, einem Zusammenschluss benachbarter kreisangehöriger Gemeinden, enger verbunden.

Wie eine lang gezogene Insel liegt die kreisfreie Stadt Landshut als Niederbayerns Regierungshauptstadt (74.685 Einwohner, Stand 31.08.2022) in der Mitte des Kreisgebiets, das durch die Isar in eine Nord- und eine Südhälfte geteilt wird. Die Nord-Süd-Ausdehnung des Landkreises Landshut beträgt 50,7 km, die Ost-West-Achse 46,6 km.



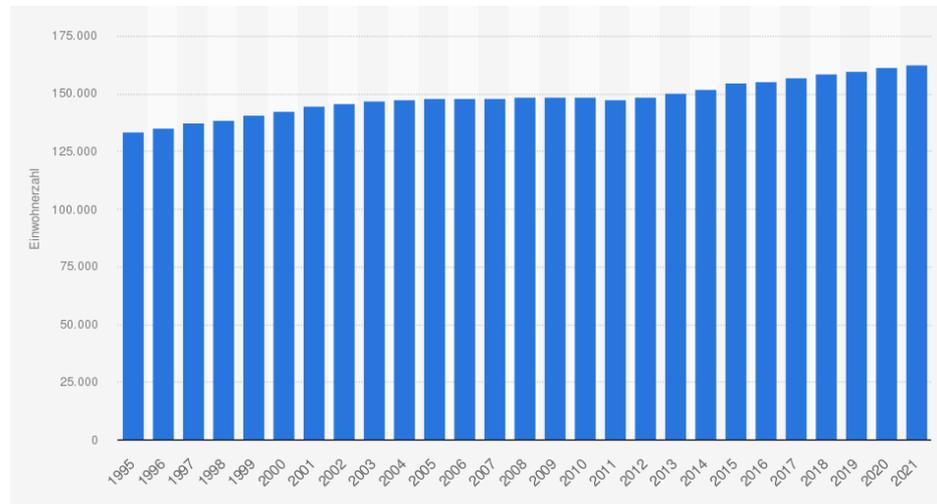
Abbildung 3: Übersicht der Gemeinden im Landkreis Landshut (Hagar66, 2014)

<sup>3</sup> (Regionalstatistik, 2021)

## 2.1.2 Demographische Entwicklung

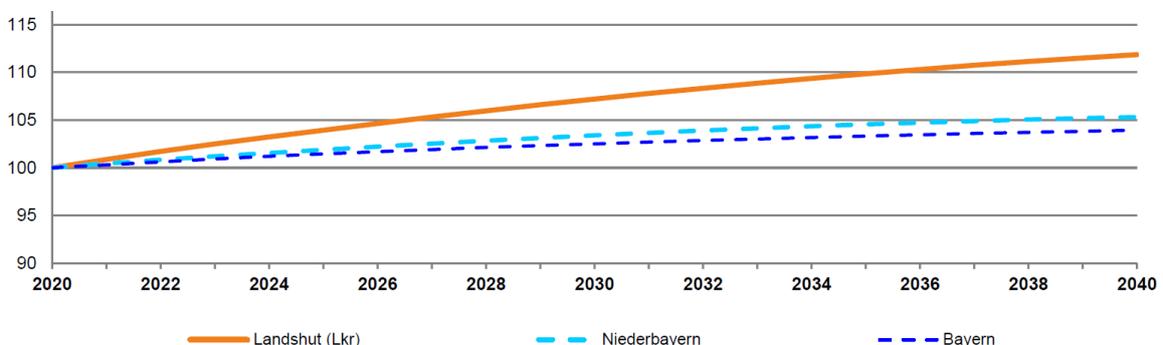
Im Landkreis leben insgesamt 164.078 Menschen (Stand: 30.06.2022). Bei der Bevölkerungsdichte, also dem Verhältnis der Bevölkerung zur Fläche, liegt der Landkreis Landshut mit knapp 120 Einwohnern/km<sup>2</sup> bayernweit auf Platz 64 von 96.<sup>4</sup> Wie auf Abbildung 4 zu sehen, nahm die Einwohnerzahl in den letzten Jahren allerdings deutlich zu. Im Jahr 1995 lag sie beispielsweise noch bei 133.531.<sup>5</sup> Die

Bevölkerungsschwerpunkte sind die Städte Rottenburg an der Laaber und Vilsbiburg, die Märkte Ergolding, Altdorf sowie Essenbach. Die Einwohnerzahlen der kreisangehörigen Kommunen sind in Tabelle 6 im Anhang zu finden.



**Abbildung 4: Entwicklung der Einwohnerzahl im Landkreis Landshut von 1995 bis 2021 (Statistisches Bundesamt, 2022a)**

Bezüglich der prognostizierten Bevölkerungsentwicklung lässt sich der Landkreis als „Boomregion“ beschreiben. Legt man die regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung des Bayerischen Landesamtes für Statistik<sup>6</sup> zugrunde, so ist der Landkreis Landshut hinsichtlich der Bevölkerungsentwicklung der am stärksten wachsende Landkreis im Freistaat. Damit liegt er auf dem ersten Platz der insgesamt 96 bayerischen Landkreise und kreisfreien Städte. Bis zum Jahr 2040 wird von einem Bevölkerungszuwachs von 11,8 % im Vergleich zum Jahr 2020 ausgegangen. In absoluten Werten wird die Einwohnerzahl den Prognosen zufolge von aktuell rund 164.000 auf voraussichtlich rund 180.000 anwachsen. Es ist daher zu erwarten, dass die 35 Landkreis-Kommunen in den nächsten zwei Jahrzehnten einen starken Zuzug



**Abbildung 5: Entwicklung der Bevölkerung von 2020 bis 2040 im Vergleich zu Regierungsbezirk und Bayern in Prozent (2020 = 100%) (Bayerisches Landesamt für Statistik, 2022a, S. 5)**

<sup>4</sup> (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022), Durchschnitt für das Jahr 2020

<sup>5</sup> (Statistisches Bundesamt, Statista, 2022a)

<sup>6</sup> (Bayerisches Landesamt für Statistik, 2022a, S. 5)

erleben werden. Die prognostizierte prozentuale Entwicklung im Vergleich zum niederbayerischen und bayerischen Durchschnitt ist auf Abbildung 5 graphisch veranschaulicht.

Betrachtet man die prognostizierte Bevölkerungszunahme von 11,8 % bis 2040 im Vergleich zum Jahr 2020 anhand der Altersklassen, so wird die Gruppe der „65-jährigen oder Ältere“ mit 48,3 % am meisten zunehmen. Die zweithöchste Bevölkerungsveränderung findet sich bei den unter 18-jährigen mit 14,9 %. Die 18- bis 40-Jährigen nehmen wahrscheinlich mit 0,9 % nur geringfügig zu, während die Gruppe der 40- bis unter 65-Jährigen sogar um 0,7 % leicht zurückgeht. Somit ergeben sich die Verteilungskurven für 2020 und 2040 in Abbildung 6. Das Durchschnittsalter steigt laut den Prognosen von 43,3 Jahren im Jahr 2020 auf 45,1 Jahren im Jahr 2040.

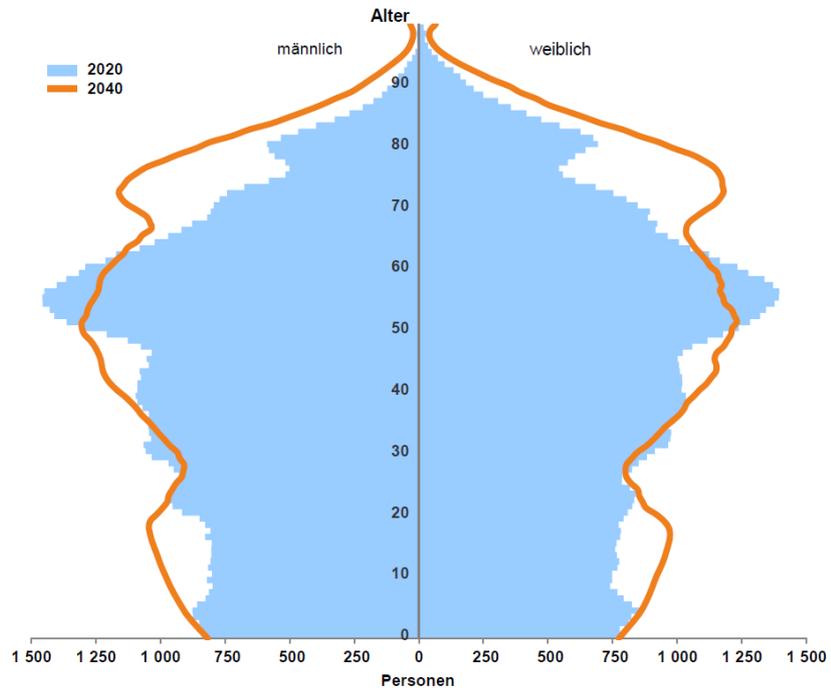


Abbildung 6: Bevölkerungsskizze 2020 bzw. 2040 (Bayerisches Landesamt für Statistik, 2022a, S. 5)

### 2.1.3 Wirtschaft und Arbeit

In den letzten Jahrzehnten hat sich der Landkreis Landshut von einer landwirtschaftlich geprägten Region zu einem stark wachsenden Wirtschaftsstandort entwickelt. Er zeichnet sich somit durch eine hohe Wirtschaftsleistung und positive Entwicklungszahlen aus. Insbesondere in den vergangenen Jahren wurden deutliche Zuwachszahlen bei der Wirtschaftsleistung sichtbar. Das Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen stieg von 2010 bis 2020 über ein Drittel von 4.585.899 Euro auf 6.252.679 Euro. Trotz des deutlichen Bevölkerungszuwachses stieg das Bruttoinlandsprodukt je Einwohner von 2010 bis 2020 um fast ein Viertel von 31.221 Euro auf 38.947 Euro.<sup>7</sup>

Das Wirtschaftswachstum in Verbindung mit dem Bevölkerungswachstum führt dazu, dass die Zahl der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeitnehmer in den letzten Jahren kontinuierlich zunahm. Der Wert stieg seit 2014 (jeweils zum 30. Juni) von fast 62.200<sup>8</sup> auf ca. 71.400 im Jahr 2021.<sup>9</sup> Dies entspricht einer Steigerung von fast 12 %. Trotz der hohen Bevölkerungssteigerung bleibt die Arbeitslosenquote relativ gering. Der Jahresdurchschnitt für 2021 betrug 2,8 %, bezogen auf alle zivilen Erwerbspersonen. Damit zählte die Quote zu den niedrigsten 40 % der bayerischen Landkreise und kreisfreien Städte.<sup>10</sup>

<sup>7</sup> (Bayerisches Landesamt für Statistik, 2022b)

<sup>8</sup> (Bayerisches Landesamt für Statistik, 2022c, S. 8)

<sup>9</sup> (Bundesagentur für Arbeit, 2022)

<sup>10</sup> (StMAS, 2022)

In Bezug zum Klimaschutz stellt sich bei der zunehmenden Wirtschaftsleistung die Herausforderung einen ökologisch behutsamen und nachhaltigen Strukturwandel zu ermöglichen. Dieser erfordert zum einen, die einhergehenden Energieverbräuche möglichst gering zu halten und zum anderen, diese durch erneuerbare Energiequellen zu decken.

## 2.1.4 Wohnen

Bei der Anzahl der Wohngebäude (einschließlich Wohnheime) im Landkreis ist in den letzten Jahren ein steigender Trend zu verzeichnen. Die Anzahl ist zwischen 2016 und 2019 um 1.504 Wohngebäude auf 47.294 gestiegen. Die gesamte Wohnfläche lag 2016 bei 7.787.603 m<sup>2</sup> und ist bis 2019 um 3,7 % auf 8.073.350 m<sup>2</sup> angestiegen. Dies lässt sich durch das Bevölkerungswachstum und die Tatsache begründen, dass der Bau von Einfamilienhäusern im Landkreis deutlich überwiegt. Zwischen 2013 und 2020 lag der durchschnittliche Anteil bei Baufertigstellungen mit einer Wohnung bei rund 90 %. Der Anteil mit zwei bzw. drei oder mehr Wohnungen lag 2019 bei 6,7 % bzw. 3,9 %.<sup>11</sup>

## 2.1.5 Verkehr und Mobilität

### Radwegenetz

Der Landkreis verfügt über ein großes Netz an Radrouten und wird von vielen Fernradwegen durchkreuzt, welche sich durch eine einheitliche Beschilderung (nach FGSV<sup>12</sup>) auszeichnen. Beispiele hierfür sind die rund 243 km lange Niederbayerntour und der Vilstalradweg mit über 115 km, der im Süden des Landkreises entlang der Vils läuft. Mit einer Länge von rund 299 km stellt der Isarradweg als grenzüberschreitender Weg neben dem Inn-Radweg die wichtigste Achsenverbindung zwischen Tirol und dem internationalen Donau-Radweg in Ostbayern her. Eine weitere, erwähnenswerte Route ist die Deutschlandroute Nr. 11 „Ostsee – Oberbayern“, welche auch internationale Fernradfahrer in den Landkreis führt. Der Landkreis ist somit einer der wenigen in Bayern, den so viele überregionale Fernradwege durchziehen. Hinzu kommen zahlreiche kleinere Verbindungsrouten und „Alltagsradwege“, die einheitlich ausgeschildert und miteinander „verzahnt“ sind.

Auf allen Strecken im Schienenverkehr ist die Fahrradmitnahme derzeit möglich. Auf den Strecken der Südostbayernbahn werden die Kosten für die Fahrradmitnahme innerhalb des Landkreises Landshut, u. a. auf der Strecke Landshut-Vilsbiburg Richtung Salzburg und der Strecke ab Neufahrn i.NB Richtung Straubing, vom Landkreis übernommen.<sup>13</sup> Der kostenfreie Fahrradtransport kann somit in Verbindung mit der Bahn besonders für Pendler eine attraktive Alternative zum MIV bieten.

Der Kartendienst vom RadlLand-Bayern sowie die zugehörige Radler-App ermöglichen ein Radfahrer Routing (Navigation), mit Strecken-Filtern speziell für die Bedürfnisse des Radverkehrs.<sup>14</sup>

---

<sup>11</sup> (Bayerisches Landsamt für Statistik, Statistik kommunal 2021 - Landkreis Landshut, 2022c, S. 12)

<sup>12</sup> Bei FGSV handelt es sich um [Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.](#)

<sup>13</sup> Das Streckennetz mit kostenloser Fahrradmitnahme finden Sie in [folgender PDF](#) und auf der [Webseite der Südostbayernbahn](#).

<sup>14</sup> Weite Informationen finden Sie unter <https://www.radlland-bayern.de/>.

## Straßennetz

Im Landkreis spannt sich insgesamt ein Netz von rund 500 km Kreisstraßen. Durch den Landkreis führen mehrere Straßenverkehrsadern (Abbildung 7):

- Autobahn 92 (München –Deggendorf)
- Bundesstraße 15 (Regensburg–Rosenheim)
- Bundesstraße 15 neu (Regensburg – Rosenheim; im Bau)
- Bundesstraße 299 (Nürnberg – Altötting)
- Bundesstraße 388 (München – Passau)



*Abbildung 7: Übersicht der Verkehrsadern, die durch den Landkreis Landshut führen (Wirtschaftsbroschüre Landkreis Landshut, S. 6)*

## Verkehrsverflechtungen

Bei der Haushaltbefragung zur Mobilität in Stadt und Landkreis Landshut 2018/2019 wurden u. a. die Verkehrsverflechtungen der Bewohner nach Verkehrsmitteln ermittelt. Während beim Fuß- und Radverkehr kaum Gemeindegrenzen überschreitende Wege zurückgelegt werden, nimmt der motorisierte Individualverkehr (MIV) im Binnenverkehr einen großen Teil der Mobilität im Landkreis ein.

Beim ÖPNV hingegen zeigen sich stärkere Verflechtungen. Die Wege mit den öffentlichen Verkehrsmitteln zwischen Essenbach-Landshut, Essenbach-Ergolding und Geisenhausen-Vilsbiburg sind mit jeweils über 1.000 Personen pro Tag am meisten nachgefragt.

Der MIV nimmt den mit Abstand höchsten Anteil an der Verkehrsmittelwahl ein (s. Modal Split in Kapitel 6). Die Betrachtung aller Wege über alle Verkehrsmittel ist somit sehr ähnlich zu der Betrachtung der mit dem PKW zurückgelegten Strecken. Die stärksten Verflechtungen sind mit jeweils mehr als 5.000 Autofahrern pro Tag auf die beiden Anziehungspunkte Vilsbiburg und Landshut ausgerichtet. Abbildung 8 zeigt alle Verkehrsverflechtungen im Binnenverkehr.

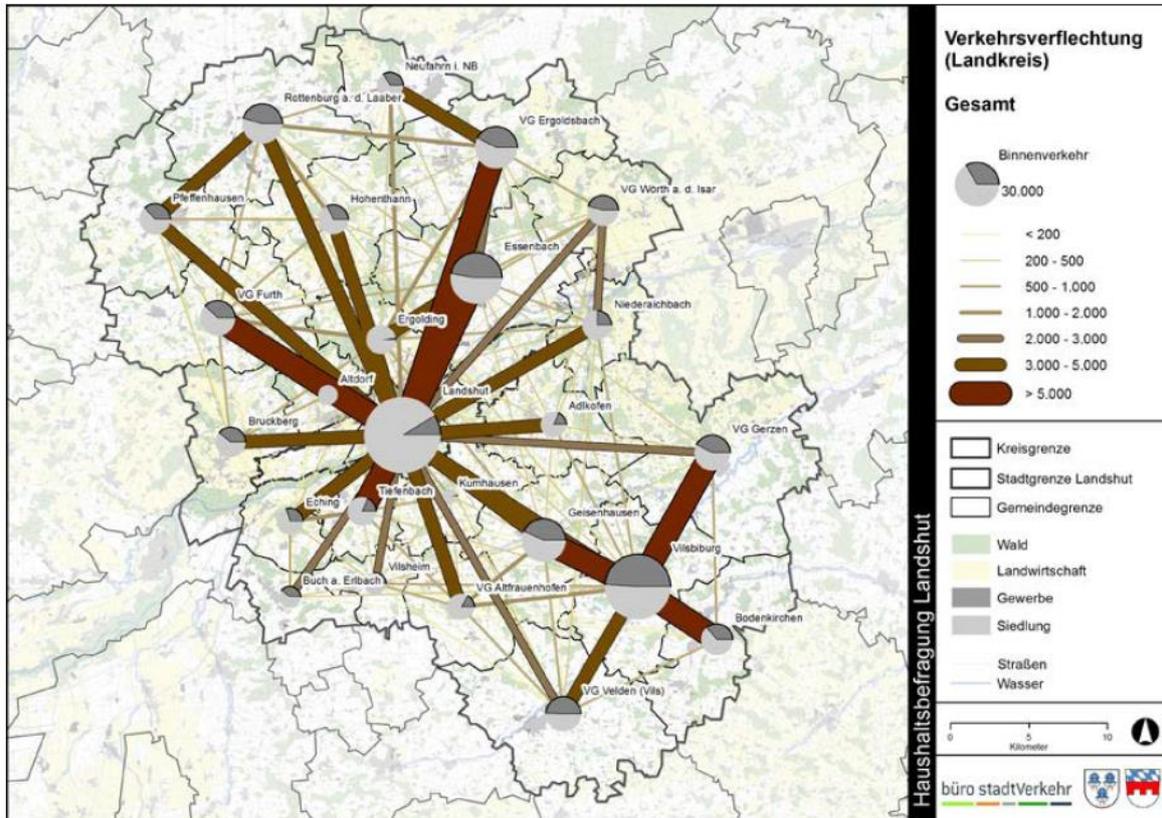


Abbildung 8: Verkehrsverflechtungen im Binnenverkehr (BüroStadtVerkehr, 2019, S. 96)

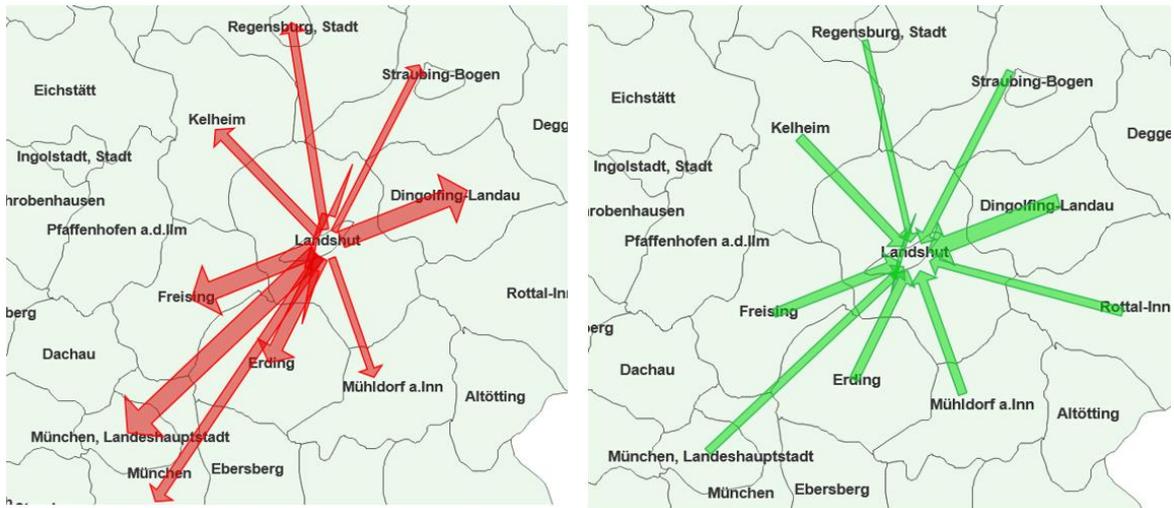
## Pendlerströme

Der Pendleratlas der Bundesagentur für Arbeit stellt die erwerbsbedingten Bewegungen von sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zwischen ihrem Wohn- und Arbeitsort im Jahr 2021 dar.<sup>15</sup> Die Zahl der „Auspendler“, die in eine andere Stadt oder einen anderen Kreis außerhalb vom Landkreis zur Arbeit pendeln, liegt demzufolge bei über 40.900. Dies entspricht einem Anteil von 57 %. Die Stadt Landshut ist für rund 16.000 Auspendler mit deutlichem Abstand das häufigste Ziel. Danach folgen die Ziele Stadt München (4.300), Freising (4.000) und Dingolfing (3.700) (Abbildung 9, linke Seite).

Der Anteil der „Einpendler“, d. h. die Zahl der Personen, die in einem anderen Kreis wohnen und zur sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in den Landkreis pendeln, beträgt fast 22.000 (43 %). Rund 6.900 Einpendler fahren zur Ihrer Beschäftigung von der Stadt Landshut in den Landkreis Landshut. Weitere 3.000 bzw. 1.400 Beschäftigte pendeln von Dingolfing-Landau bzw. Freising in den Landkreis (Abbildung 9, rechte Seite).

<sup>15</sup> Die Daten beziehen sich auf das Jahr 2021 (Bundesagentur für Arbeit, 2022).

Da der Anteil der Auspendler den der Einpendler übersteigt, verfügt der Landkreis über einen negativen Pendlersaldo von rund -18.950.



**Abbildung 9: Darstellung der Auspendler (rot) und Einpendler (grün) (Stärke des Pfeils in Abhängigkeit der Anzahl) (Bundesagentur für Arbeit, 2022)**

Die Klimarelevanz der Pendlerströme hängt von den genutzten Verkehrsmitteln ab. Der Modal Split (Verkehrsmittelwahl) wird sowohl im Landkreis Landshut als auch in den Nachbarkommunen<sup>16</sup> i. d. R. durch den MIV dominiert. Der öffentliche Verkehr spielt besonders in den ländlich geprägten Räumen eine untergeordnete Rolle. In Verbindung mit dem relativ niedrigen Anteil der Elektrofahrzeuge (s. Kapitel 3.4) ist somit davon auszugehen, dass der Großteil der Pendlerbewegungen mit PKWs, die durch fossile Treibstoffe betrieben werden, zurückgelegt wird.

<sup>16</sup> Für weitere Informationen zum Modal Split der Nachbarkommunen sei auf die jeweiligen kommunalen Konzepte und Berichte zur Mobilität verwiesen.

## 2.2 Klimaschutz-Aktivitätsprofil des Landkreises

Nach der Vorstellung der allgemeinen Aspekte im vorangegangenen Kapitel soll nun ein Überblick über die Klimaschutzaktivitäten des Landkreises gegeben werden. Anhand von ausgewählten Bereichen wird gezeigt, welche Maßnahmen bereits durchgeführt werden bzw. durchgeführt worden sind.

### 2.2.1 Leitbild

Um den Klimaschutz und die Energiewende im Landkreis weiter nach vorne zu bringen, wurde bereits im Jahr 2011 eine Projektgruppe "Energie" mit Vertretern aus Politik, Gesellschaft, Verwaltung und Wirtschaft eingerichtet. Eines der Ergebnisse war das Energieleitbild für den Landkreis, in dem sich dieser 2012 zu seiner energie- und klimapolitischen Verantwortung bekannt hat. Das Leitbild beinhaltet u. a. folgende Leitsätze:

Der Landkreis Landshut ...

- ... bekennt sich zur Energiewende, den Klimaschutz- und Energiezielen der Bundesregierung und der Bayerischen Staatsregierung und hilft, diese Ziele auf regionaler Ebene umzusetzen.
- ... verfolgt das Ziel, schnellstmöglich unabhängig von fossilen Energien zu werden und sich stattdessen komplett aus erneuerbaren und heimischen Ressourcen zu versorgen.
- ... sieht sich als Vorbild, motiviert, informiert, berät und unterstützt seine Bürger, Kommunen und Unternehmen.
- ... betreibt seine eigenen Liegenschaften in energietechnisch vorbildlicher Weise und bemüht sich um ständige Verbesserungen.

### 2.2.2 Klimaschutzmanagement als Querschnittsaufgabe

Seit Juli 2021 verfügt der Landkreis über ein kreiseigenes Klimaschutzmanagement (KSM). Durch die personelle Verantwortlichkeit wird der Klimaschutz im Landkreis durch aktives Handeln des KSM verstärkt in das Bewusstsein gerückt und unterstützt. Als zentraler Ansprechpartner bildet es die Schnittstelle zwischen Politik, Industrie, Handwerk und den Bürgern. Es verankert nicht nur dauerhaftes Handeln, sondern unterstützt ebenso zukunftsorientierte wie klimarelevante Innovationen.

Das KSM ist für die Organisation und Umsetzung von kommunalen Klimaschutzprojekten zuständig. Als Beispiele sind die Einführung der Klimarelevanz-Prüfung im Vorfeld zu Beschlussfassungen der Kreisgremien, die Fortführung der durch das Regionalmanagement im Jahre 2019 ins Leben gerufenen Aktionskampagne KlimaZeit und die erstmalige Teilnahme des Landkreises am STADTRADELN zu nennen. Ein elementares Projekt war die Erarbeitung dieses integrierten Klimaschutzkonzepts. Im Rahmen dessen wurden die relevanten Energiedaten erfasst und ausgewertet, Potenzialanalysen erstellt und geeignete Klimaschutzmaßnahmen vorgeschlagen. Um diese Maßnahmen mit möglichst geringem finanziellen Aufwand umzusetzen, setzt sich das KSM für Fördermittel und ggf. für das Anwerben von Sponsoren ein.

Als Gemeinschaftsaufgabe ist erfolgreicher Klimaschutz nur möglich, wenn er von möglichst vielen Akteuren aus der Gesellschaft mitgetragen wird. Aus diesem Grund ist die Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung von großer Bedeutung. Das KSM plant daher die Durchführung von Informationsveranstaltungen, Mitmach-Kampagnen und Schulungen.

### 2.2.3 Mobilität

#### Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Bereits 2014 wurde mit der Planung zur Optimierung der ÖPNV-Strukturen von Stadt und Landkreis Landshut begonnen. Die Absicht dahinter lag u. a. darin, die Nutzungsbarrieren im ÖPNV zu reduzieren sowie die Attraktivität und Übersichtlichkeit für die Fahrgäste zu erhöhen. Hierfür wurde zum 01.01.2019 ein neuer Gemeinschaftstarif als Teil eines einheitlichen und transparenten Tarifsystems eingeführt. Der Landshuter Verkehrsverbund (LAVV) stimmt außerdem die Fahrpläne aufeinander ab und sorgt für einen einheitlichen Auftritt.<sup>17</sup>

#### „STADTRADELN“ & „RADar!“

Der Landkreis Landshut hat im Sommer 2022 erstmals gemeinsam mit allen 35 Kommunen an der Aktion STADTRADELN des Klima-Bündnis teilgenommen. Somit konnte ein Zeichen für die Förderung des Radverkehrs im Landkreis gesetzt und Bürgern das Fahrrad auch im Alltag als Alternative zum Auto präsentiert werden. Zwischen dem 17. Juni und dem 07. Juli 2022 konnten alle, die im Landkreis Landshut leben, arbeiten, einem Verein angehören oder eine Schule besuchen, beim STADTRADELN mitmachen. Der Grundgedanke dieser bundesweiten Aktion liegt darin, dass die Bürger in einem spielerischen Wettbewerb in Teams klimafreundlich und sportlich möglichst viele Kilometer sammeln. Insgesamt haben bei der Premiere im Landkreis 640 Radler zusammen in 62 Teams über 117.000 Kilometern auf dem Fahrrad zurückgelegt.



Abbildung 10: Logo STADTRADELN (Klima-Bündnis, 2022)

Darüber hinaus konnten die Teilnehmer während des Aktionszeitraums auch Behinderungen oder Gefahrenstellen auf Radwegen über die Plattform „RADar!“ melden. Dieses digitale Bürgerbeteiligungs- und Planungsinstrument des Klima-Bündnis soll der Verbesserung des Radverkehrs dienen. Der Vorteil dieser Beteiligungsform liegt darin, dass sie den Bürgern die Möglichkeit bietet, Hinweise zum Radwegenetz niederschwellig abgeben zu können. Die Meldungen gingen u. a. beim Regionalmanagement von Stadt und Landkreis ein. Anschließend wurden diese an die jeweiligen Baulastträger kommuniziert, in dessen Zuständigkeit das jeweilige gemeldete Anliegen liegt.

#### Radverkehrskonzept

Durch das Regionalmanagement für Stadt und Landkreis Landshut wird zurzeit ein Radverkehrskonzept erarbeitet, das zeitnah fertiggestellt und zum Beschluss vorgelegt werden soll. Darin wird umfassend analysiert, wie der Radverkehr in der Region Landshut gefördert werden kann und welche Unterstützung für die Kommunen bei Radverkehrsthemen möglich ist. Dabei sind u. a. folgende Maßnahmen angedacht:

- Institutionalisierung der Organisation und Abstimmung zum Radverkehr (Koordinationsfunktion)

---

<sup>17</sup> (Zweckverband Landshuter Verkehrsverbund, 2022)

- Unterstützung beim Ausbau eines landkreisweiten Radwegenetzes sowie bei der sekundären Radinfrastruktur (Abstellanlagen, Beschilderung, etc.)
- Unterstützung bei der qualitativen Verbesserung der Radinfrastruktur
- Verstärkte Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit zum Radverkehr
- Übergeordnete Koordination beim Ausbau der Radwegeinfrastruktur im Landkreis und die Unterstützung beim Ausbau des „[Radverkehrsnetz Bayern](#)“ im Landkreis

## **Nahverkehrsplan**

Der Landkreis Landshut und die Stadt Landshut erarbeiten derzeit einen gemeinsamen Nahverkehrsplan (NVP), in dem die künftigen Anforderungen an den öffentlichen Personennahverkehr definiert werden. Nach dem Entwurf eines Leitbildes und einer Stärken-Schwächen-Analyse werden nun verschiedene Möglichkeiten beleuchtet und die mögliche Umsetzung geprüft. So wird im Rahmen des NVP beispielsweise analysiert, wie das aktuell bestehende Angebot des ÖPNV verbessert und weiterentwickelt werden kann. Zu prüfende Aspekte sind eine Taktverdichtung, -häufung und die Ermöglichung von Wochenend-, Abend-, und Nachtfahrten.

Ein weiterer relevanter Aspekt, der ebenfalls Einfluss bei der Nahverkehrsplanung findet, ist der Bedarfsverkehr. Dabei handelt es sich um nachfragegesteuerte Mobilitätsangebote, die den ÖPNV ergänzen („On-Demand-Verkehr“). In einem ersten Schritt erfolgt eine Prüfung, wie die Ausgestaltung erfolgen kann, beispielsweise ob bedarfsgerechte Fahrten auf Abruf oder mittels fixierter Haltepunkte generiert werden sollen. Darüber hinaus wird untersucht, inwiefern dieser „On-Demand-Verkehr“ die bestehenden öffentlichen Verbindungen und Linien z. B. als Zubringer stärken und ergänzen kann. Durch die „Zubringung“ zu den Hauptverkehrspunkten sollen das individuelle Verkehrsaufkommen und die damit verbundenen verkehrsbedingten Emissionen reduziert werden.

Um die Bevölkerung bei der Erarbeitung von Maßnahmevorschlägen für den Stadtbus- und den Regionalbusverkehr einzubinden, fand im Sommer 2022 eine Bürgerbeteiligung statt. Diese Ergebnisse werden derzeit analysiert und unter Beachtung von Relevanz, Umsetzbarkeit und der voraussichtlichen Kosten, in den Nahverkehrsplan eingearbeitet.

## **Mobil zum halben Preis**

Als Ergänzung zum klassischen ÖPNV wird seit Juni 2020 das sogenannte „[50/50-Mobil](#)“ angeboten. Es ist als Unterstützung für junge Menschen von 14 bis einschließlich 26 Jahren, Senioren ab 70 Jahren und Personen mit Schwerbehindertenausweis gedacht. Die Berechtigten aus den drei Zielgruppen können Wertschecks in Höhe von 5, 10 oder 20 Euro bis zu einem Gesamtbetrag von 60 Euro im Monat kaufen. Der Landkreis beteiligt sich an der Hälfte der Fahrtkosten, die bei einer Fahrt mit dem Taxi oder einem Mietwagen innerhalb des Landkreises anfallen. Ein Wertscheck kostet die Bürger dadurch nur die Hälfte des tatsächlichen Betrags. Einer-



**Abbildung 11: 50/50 Mobil, Die Wertschecks gibt es in Höhe von 5, 10 oder 20 Euro**

seits sollen damit diejenigen unterstützt werden, die in ihrer Mobilität eingeschränkt sind. Andererseits soll das 50/50-Mobil darüber hinaus auch einen attraktiven Ersatz zum eigenen PKW bieten, falls dieser nur selten genutzt werden würde.

## 2.2.4 Wasserstoff-Modellregion

Im Landkreis Landshut soll eine zentrale Drehscheibe für die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik entstehen. Die Marktgemeinde Pfeffenhausen hat vom Bund den Zuschlag als Standort für das Wasserstoff-Technologie- und Anwenderzentrum (WTAZ) erhalten und stellt dafür eine 12,8 Hektar große Fläche zur Verfügung. Das WTAZ ist Teil des Nationalen „Innovations- und Technologiezentrums“ Wasserstoff (ITZ) und bildet neben den weiteren deutschen Standorten Hamburg und Bremen sowie Chemnitz und Duisburg den südlichen Standort. Das künftige WTAZ als Forschungs-, Entwicklungs-, Prüf-, Zertifizierungs- und Standardisierungszentrum für H<sub>2</sub>-Technologien wird voraussichtlich durch Fördermittel des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) sowie des Bayer. Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie unterstützt.

Daneben hat sich der Landkreis bereits 2019 mit den Landkreisen Ebersberg und München zur „HyBayern“ – grüne Wasserstoffmodellregion der Landkreise Landshut-München-Ebersberg – zusammengeschlossen und wurde so eine von drei durch das BMDV geförderte „Hy-Performer-Regionen“. Das gemeinsame Ziel liegt darin, für Verkehrsbetriebe im öffentlichen Nahverkehr, Energieversorger, Industrie, Gewerbe und Handwerk einen geschlossenen Kreislauf aus grüner Wasserstoffherzeugung, -verteilung und -nutzung zu schaffen.

So wird im Rahmen der Hy-Performer-Förderung in direkter Nachbarschaft zum WTAZ-Gelände ein Elektrolyseur gebaut. Dieser soll grünen Wasserstoff umweltfreundlich erzeugen, indem er Wasser durch erneuerbare elektrische Energie in seine Bestandteile zerlegt (Elektrolyse). Neben Sauerstoff entsteht bei diesem Prozess dann der Energieträger Wasserstoff.

Der Elektrolyseur wird von der „HY2B Wasserstoff GmbH“ betrieben. Zu den Gesellschaftern zählen u. a. die Landkreise Landshut und München sowie die Energiegenossenschaften Niederbayern eG, Isar eG und Unterhaching eG. Der Wasserstoff soll dann an Wasserstofftankstellen im Umkreis von 200 Kilometern geliefert werden, die insbesondere die Flotten von Wasserstoff-Bussen in München und

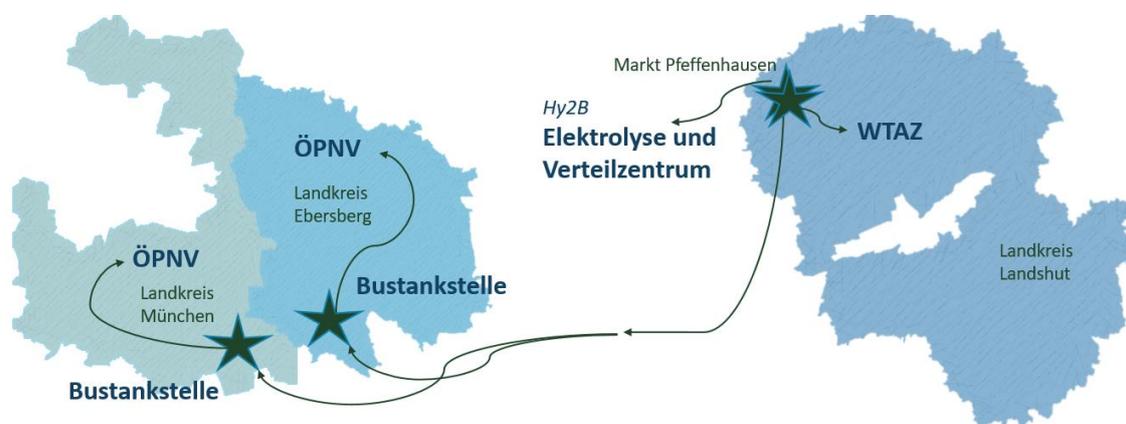


Abbildung 12: „HyBayern“ - Grüne Wasserstoffmodellregion der Landkreise Landshut, München und Ebersberg

Ebersberg bedienen (Abbildung 12). Außerdem sollen das WTAZ und das Gewerbe, das sich auf dem Areal ansiedelt, künftig über Direktleitungen mit dem erzeugten Wasserstoff versorgt werden.

Der Spatenstich für den Bau des Elektrolyseurs fand im September 2022 statt. Für das Jahr 2023 ist der Probetrieb geplant. Mit einer Leistung des Elektrolyseurs von fünf Megawatt sollen so jährlich 440 Tonnen grüner Wasserstoff produziert werden. Durch den Ausbau auf die maximale Leistung von zehn Megawatt voraussichtlich im Jahr 2024 wäre eine Produktion von ca. 900 bis 1.400 Tonnen unter Volllast (Dauerbetrieb) pro Jahr möglich.

### 2.2.5 Klimarelevanz-Prüfung

Das Ziel der Klimarelevanz-Prüfung liegt darin, dass der Klimaschutz zu einem integrativen Teil der Verwaltungsarbeit in allen Bereichen wird, indem die Auswirkungen beurteilt und möglichst von Anfang an „mitgedacht“ werden. Der Kreistag stimmte im März 2022 mit großer Mehrheit dafür, dass Klimaauswirkungen von kommunalen Beschlüssen von nun an als prozessbegleitendes Instrument qualitativ beurteilt und am Ende jeder Beschlussvorlage dargestellt werden. Abbildung 13 zeigt eine beispielhafte Klimarelevanz-Prüfung.

Als klimarelevant ist ein Vorhaben einzuschätzen, wenn dieses mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt: Verbrauch von elektrischer Energie, thermischer Energie, fossilen Ressourcen, Holz und Wasser. Ein weiteres Kriterium ist der Beitrag zur Kreislaufwirtschaft (Recycling), Energiewende und der gesamtgesellschaftlichen Transformation hin zu mehr Umwelt- und Klimaschutz. Durch die Bereitstellung einer internen Checkliste mit Leitfragen soll es den betreffenden Personen ermöglicht werden, die Klimarelevanz zu beurteilen, ohne spezielle Kenntnisse im Klimaschutz vorauszusetzen. Das KSM unterstützt die Fachabteilungen bei der Beantwortung der Fragen. Wie im Maßnahmenkatalog aufgeführt, soll die Klimarelevanz-Prüfung fortgeführt und verstetigt werden.

<b>Auswirkungen auf das Klima (z.B. CO<sub>2</sub>-Ausstoß, Energieverbrauch, etc.)</b>		
<b>+ positiv</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>erheblich</b> <input type="checkbox"/> <b>geringfügig</b>	<input type="radio"/> <b>Keine</b> <input type="checkbox"/>	<b>- negativ</b> <input type="checkbox"/> <b>erheblich</b> <input type="checkbox"/> <b>geringfügig</b>
<b>Erläuterung:</b>		
<p>Der Katalog enthält eine Vielzahl von Klimaschutzmaßnahmen, die innerhalb der nächsten Monate und Jahre sukzessiv umgesetzt werden sollen.</p> <p>Zum einen soll die gesamtgesellschaftliche Transformation hin zu mehr Klimaschutz sowie der Beitrag aller Sektoren zur Energiewende und zur Dekarbonisierung unterstützt werden.</p> <p>Zum anderen strebt der Landkreis an, die erneuerbare Energieerzeugung auszubauen und die Energieeffizienz u.a. bei den kreiseigenen Liegenschaften zu erhöhen. Auf diese Weise sollen der Energieverbrauch und die Treibhausgas-Emissionen reduziert werden.</p> <p>Die Auswirkung der Maßnahmenumsetzung auf das Klima wird als erheblich positiv eingestuft.</p>		

**Abbildung 13: Beispielhafte Klimarelevanz-Prüfung für den Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzepts**

## 2.2.6 Energieberatung des Landkreises

Die aktuelle Energiesituation und der globale Temperaturanstieg verdeutlichen die Notwendigkeit der Energiewende hin zur Defossilisierung sowie der Erhöhung der Energieeffizienz. Den Kommunen, Unternehmen und privaten Haushalten stehen eine Vielzahl von verschiedenen investiven Maßnahmen zur Verfügung, um den Energieverbrauch zu reduzieren und beispielsweise selber erneuerbare Energien zu erzeugen und zu nutzen. Um die Fragen der Akteure besonders zu Beginn ihrer Vorhaben zu beantworten, befindet sich im Landratsamt Landshut eine neutrale und kostenlose [Energieberatung](#). Die interessierten Bürger erhalten dort Informationen rund ums Energiesparen, staatlichen Fördermitteln und dem großen Fragenkomplex Energie-Effizienz.

## 2.2.7 Unterstützer Team Energiewende Bayern

Beim „Team Energiewende Bayern“ (TEB) handelt es sich um eine Initiative des Bayerischen Wirtschaftsministeriums. Sie wurde im Jahr 2020 gegründet und steht für eine objektive und vertrauenswürdige Orientierungshilfe in der Energiewende. Die Initiative besteht aus:

- Mitgliedern,
- Unterstützern,
- Gestaltern und
- Partnern.



Abbildung 14: Logo von „Unterstützer Team Energiewende Bayern“

Der Landkreis Landshut hat sich 2022 als [Unterstützer im TEB](#) beworben. Unterstützer können Kommunen, Unternehmen, Verbände, Bildungs- und Forschungseinrichtungen werden, die in ihrem Wirkungsbereich eine Vorreiterrolle einnehmen und die Akzeptanz für die Energiewende steigern. Als Multiplikatoren und aktive Treiber in der Energiewende setzen sie innovative Projekte und Ideen um und bieten regelmäßig Veranstaltungen und Aktionen an. Durch ihre Öffentlichkeitsarbeit und die Weitergabe von Informationen sollen u. a. die Bürger, Unternehmen und Kommunen vor Ort zur Umsetzung eigener Klimaschutzmaßnahmen angeregt und dadurch motiviert werden, die Energiewende voranzubringen.

Im Oktober 2022 wurde der Landkreis aufgrund seines Beitrags zur Energiewende durch die Regierung von Niederbayern als Unterstützer ausgezeichnet. Als Gründe für die Ernennung wurden u. a. der Bau des energetisch fortschrittlichen neuen Landratsamtes und der hohe Anteil der erneuerbaren Stromproduktion am gesamten Stromverbrauch genannt. Außerdem nehme der Landkreis durch seinen Zusammenschluss mit den Landkreisen Ebersberg und München zur Wasserstoffmodellregion „HyBayern“ sowie dem Bau eines Groß-Elektrolyseurs eine Schlüsselrolle bei der Produktion von grünem Wasserstoff ein.

Die Regierung von Niederbayern ist von Beginn an Partnerin im TEB. Die bei der Regierung angesiedelte Energiekoordination steht als regionaler Ansprechpartner und Teil des Beraternetzwerks Kommunen zur Verfügung, um bei der Umsetzung von Energieprojekten zu begleiten und zu beraten.

## 2.2.8 Aktionskampagne „KlimaZeit“

Die Aktionskampagne „[KlimaZeit](#)“ wurde 2019 vom Regionalmanagement Landshut in Zusammenarbeit mit den Klimaschutzmanagements aus Stadt und Landkreis Landshut sowie der Stadt Moosburg ins Leben gerufen.

Hinter dieser Kampagne steckt die Idee, den bereits bestehenden Angeboten und Aktionen im Klimaschutzbereich sowie neuen, nachhaltigen Ideen aus der Region eine gemeinsame Plattform zu geben.

Auf diese Weise soll das regionale Engagement in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt und interessierten Bürgern die Möglichkeit geboten werden, sich umfassend mit den Themen Klimaschutz, Nachhaltigkeit und Energiewende zu befassen. Dabei geht es um die Frage, wie man für eine lebenswerte Zukunft klimaverträglicher leben und arbeiten und dadurch aktiv zur nachhaltigen Entwicklung beitragen kann.

Das Veranstaltungsangebot und die Themenauswahl der letzten Veranstaltungen waren vielfältig gestaltet. Neben Fachvorträgen, Exkursionen, Ausstellungen, Besichtigungen und Filmvorträgen beinhaltete es auch Workshops und Diskussionsrunden. Das Programm war auf unterschiedlichste Alters- und Interessengruppen ausgerichtet. Zudem bot die Zusammenarbeit für die KlimaZeit ebenfalls die wichtige Funktion der Vernetzung, des Austauschs und der Weiterentwicklung zwischen Verwaltung, Zivilgesellschaft und Bürgern.

Nach dem erfolgreichen Auftakt 2019 war die jährliche Aktionsreihe durch die pandemiebedingten Einschränkungen in 2020 und 2021 betroffen. Im Juni 2022 konnte die „KlimaZeit“ wieder regulär stattfinden. Am Wochenende vom 24. bis 26. Juni stand die Region somit wieder im Zeichen des Klimaschutzes. Über drei Tage verteilt fanden Veranstaltungen in Stadt und Landkreis Landshut sowie in der Stadt Moosburg statt. Organisiert wurden die Aktionen neben den einzelnen Kommunen ebenso von Vereinen, Verbänden, innovativen Unternehmen und ehrenamtlich tätigen Privatpersonen. Der Kreis der beteiligten Kommunen und Unterstützer hat sich seit 2019 deutlich erhöht. Neben der erstmaligen Koordination durch das Klimaschutzmanagement des Landkreises trugen z. B. ebenfalls die Klimaschutzmanagements von Markt Ergolding, Markt Essenbach, Markt Altdorf und der Stadt Vilsbiburg, sowie die ILE (Integrierte ländliche Entwicklung) Holledauer Tor und die Lokale Aktionsgruppe Landkreis Landshut (LAG; LEADER-Geschäftsstelle) zu einem vielfältigen und abwechslungsreichen Angebot bei.



Abbildung 15: Logo der Aktionsreihe „KlimaZeit“

## 2.2.9 Moorschutz im Landkreis Landshut

Bereits seit vielen Jahren engagiert sich der Landkreis im Mettenbacher und Grießenbacher Moos für den Erhalt der dortigen Kulturlandschaft. Aus der kooperativen Zusammenarbeit von der Unteren Naturschutzbehörde, dem Landschaftspflegeverband, den Landwirten, den Anwohnern und den Moosgemeinden wurden zahlreiche Projekte verwirklicht, deren Ziel die Pflege und der Erhalt dieser besonderen „ökologischen Schatzkammer“ des Landkreises ist.

Doch die ausgedehnten Niedermoorbereiche im Landshuter Isartal sind nicht nur Lebensraum spezialisierter Arten, sondern auch für den Klimaschutz von herausragender Bedeutung. Obwohl Moore nur 3 % der Erdoberfläche bedecken, speichern sie etwa 30 % des erdgebundenen Kohlenstoffs. In Deutschland sind über 90 % der Moorflächen entwässert und damit verantwortlich für rund 7 % der gesamten nationalen Treibhausgasemissionen.<sup>18</sup> Dass landwirtschaftlich genutzte Moore in Deutschland nur einen Anteil von 7 % der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche ausmachen, gleichzeitig aber verantwortlich für 37 % der Treibhausgasemissionen sind, die in der Landwirtschaft anfallen, unterstreicht die Relevanz der Moore für den Klimaschutz.<sup>19</sup> Gleichzeitig verdeutlicht es das Potential, welches der Renaturierung von Mooren innewohnt. Wird die Vitalität eines Moores beispielsweise durch eine angepasste, bodenschonende Bewirtschaftung oder ein kontinuierliches Wassermanagement geschützt, so wird ein wertvoller Beitrag zum Schutz von Klima, Boden, Wasserhaushalt und Biodiversität geleistet. Gleichermaßen ist der Schutz der Landshuter Isarmoose von großer Bedeutung für die dauerhafte Sicherung der Lebensgrundlage für die dort ansässigen Landwirte.

Um den Schutz der Landshuter Moore künftig zu verstärken, investiert der Landkreis im ersten Schritt 1,5 Millionen Euro in den Erwerb von Grundstücken im Mettenbacher und Grießenbacher Moos. Bereits seit vielen Jahren besitzt der Landkreis Landshut Grundstücke in den Isarmooseen und setzt sich mit seinen Partnern der Landwirtschaft für eine Bewirtschaftung mit Fokus auf den Natur- und Artenschutz ein. Durch den Erwerb weiterer Flächen sollen langfristig zusammenhängende Gebiete entstehen, auf denen dieser Weg gezielt weiterverfolgt werden kann. Grunderwerb ist eine andauernde Aufgabe und wird die Projektarbeit zum Moorschutz im Landkreis Landshut auch in den kommenden Jahren begleiten (s. Maßnahme „V-KlimNach.02“).

Darüber hinaus wird eine wissenschaftliche Untersuchung des Gebietes im Fokus stehen, um die Bodenbeschaffenheit und den Wasserhaushalt der Landshuter Isarmoose zu eruieren. Es gilt Fragen nach dem Zustand der Moore, möglichen Schutzmaßnahmen und deren Umsetzung zu beantworten. Eine Zonierung der Isarmoose wird es ermöglichen, Teilbereiche mit verschiedenen Zielsetzungen zu identifizieren und hierdurch an die jeweilige Situation angepasste Maßnahmen zu ergreifen.

Der Dialog und die Zusammenarbeit der beteiligten Projektpartner ermöglichte die erfolgreiche Umsetzung vergangener Naturschutzprojekte und wird auch die künftige Projektarbeit zum Schutz Landshuter Moorflächen bestimmen.

---

<sup>18</sup> (BMUV, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 2022, S. 2)

<sup>19</sup> (Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V., 2021, S. 5)

## 2.2.10 Unterstützung regionaler Produkte

Im Rahmen einer großen Klimaschutz-Umfrage im September 2022 wurden die Bürger u. a. danach gefragt, welche Nachhaltigkeits-Kriterien Ihnen beim Konsum bzw. Einkaufen wichtig sind. Dabei haben fast 90 % der Befragten angegeben, dass sie besonderen Wert auf Regionalität und Saisonalität legen. Mit dem Kauf heimischer Lebensmittel sind i. d. R. kurze Transportwege verbunden. Auf diese Weise lassen sich die transportbedingten Emissionen im Vergleich zu langen, teils globalen Lieferketten deutlich reduzieren.

Der Landkreis Landshut hat eine LEADER-geförderte „Potentialanalyse Direktvermarktung“ durchgeführt. Um die Direktvermarkter „sichtbarer“ zu machen, das Bewusstsein der Bevölkerung für regionale Produkte zu stärken und die Vermarktung dieser Erzeugnisse zu fördern, haben die Stadt und der Landkreis Landshut als erste Maßnahme der Potentialanalyse die [„Direktvermarkter-Broschüre“](#) im Jahr 2020 herausgegeben. Aufgrund der hohen Nachfrage, sowohl von den Verbrauchern als auch von den Betrieben, wurde im Jahr 2022 eine Neuauflage der Broschüre mit 36 neuen Direktvermarktern herausgegeben. Sie beinhaltet nun eine übersichtliche Darstellung über die Kontaktdaten und Produkte der insgesamt 145 Direktvermarkter sowie eine Übersicht über die Wochenmärkte in und um Landshut. Die zweite Auflage wurde erneut von Stadt und Landkreis Landshut finanziert. Zum einen sind die Eintragungen für die Betriebe wieder kostenfrei und zum anderen können die gedruckten Broschüren den Bürgern kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Die Direktvermarkter sind ebenfalls in einer [onlinebasierten Karte](#) zu finden. Zudem wird von kommunaler Seite der Kauf regionaler Produkte beworben (Anzeigen, Plakataktionen, Social Media).



### DIREKTVERMARKTER

in Stadt und Landkreis Landshut

Abbildung 16: Titelseite der Direktvermarkterbroschüre von Stadt und Landkreis Landshut

## 2.2.11 LAG Landkreis Landshut/LEADER

Die [Lokale Aktionsgruppe \(LAG\) Landkreis Landshut e. V.](#) wurde 2014 gegründet und als LEADER-LAG anerkannt. Hauptaufgabe der LAGs ist die nachhaltige Entwicklung der ländlichen Räume innerhalb Europas. Hierzu werden gemeinsam mit den Bürgern Lokale Entwicklungsstrategien (LES) verfasst, die ökonomische, ökologische und soziale Belange berücksichtigen. Eines der vier Entwicklungsziele der LAG (Entwicklungsziel 3) strebt die Stärkung der naturräumlichen und umweltbezogenen Bewusstseinsbildung mit regionalem Bezug sowie Verbesserung der Lebensqualität durch Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen an. Der Klimaschutzmanager des Landkreises ist Mitglied im Fachbeirat der LAG, sodass sämtliche LEADER-Projekte mit ihm abgestimmt werden und er eigene Projektideen einbringen kann.

Die Strategien werden innerhalb der jeweiligen EU-Förderphase von den LAGs umgesetzt. Hierfür erhalten diese ein Budget und können Projekte auswählen, die der Umsetzung der Strategie dienen. Die

Projekte werden je nach Art mit unterschiedlichen Fördersätzen bezuschusst. In der Förderperiode 2014-2022 wurden der LAG Landkreis Landshut zahlreiche Projektideen vorgestellt, die anhand einer Checkliste durch den LAG-Steuerkreis bewertet wurden. Ein Projektauswahl-Kriterium bezog sich dabei auf den „Beitrag zur Eindämmung des Klimawandels/Anpassung an seine Auswirkungen“. Folgende Projekte haben einen Bezug zum Klimaschutz (Auszug):

- „Potentialanalyse Direktvermarktung“: Der Landkreis Landshut hat eine Potentialanalyse zur Direktvermarktung durchgeführt. Neben der Bewusstseinsbildung für regionale Produkte soll auch die Versorgung mit heimischen Lebensmitteln und die regionale Wirtschaft gestärkt werden. Ein weiterer positiver Effekt ist der Erhalt und die Pflege der Kulturlandschaft, z. B. durch die Anlage von Streuobstwiesen. Die kurzen Wege vom Erzeuger zum Verbraucher dienen dem Klimaschutz.
- „Schaubrauerei in Furth“: Neben der Schaubrauerei wurde auch das Klosterbräustüberl über LEADER gefördert. Das Naturland-zertifizierte Bier wird mit Hopfen, Malz und Wasser aus der Region hergestellt.
- „Ausstellungskonzept und Einrichtung des Wissenszentrums „WasserWertSchätzen“ in Patendorf sowie einer Außenstelle in Offenstetten: Hierbei steht die Bewusstseinsbildung für Trinkwasserversorgung und Grundwasserschutz durch den Wasserzweckverband Rottenburger Gruppe im Mittelpunkt. Das Wissenszentrum ist auch für den Besuch von Schulklassen geeignet, da die Ausstellungsinhalte auf die Lehrpläne abgestimmt wurden.
- „Radrunde Bayerisches Thermenland“: Entwicklung einer neuen Niederbayern-Tour, der Fahrradroute „himmlisch radfahren Niederbayern“, und einheitliche, standardisierte Beschilderung der touristischen Radrouten (FGSV) durch den Tourismusverband Ostbayern. Ziel war es, neben den Radtouristen auch die Bürger der Region Landshut für das Rad als Fortbewegungsmittel zu begeistern.

In der EU-Förderphase 2023-2027/29, für die sich die LAG Landkreis Landshut bereits mit einer neuen Lokalen Entwicklungsstrategie beworben hat, wird der europäische Grüne Deal (Green Deal) Schwerpunktthema sein. Mit diesem Plan soll die Klimaneutralität der Mitgliedsstaaten bis 2050 erreicht werden. Die LAGs sind daher aufgerufen Projekte zu entwickeln und auszuwählen, die diesen übergeordneten, europäischen Zielen dienen. Bei der Umsetzung der LES 2023-2027 werden sich daher sicherlich Synergien mit den Klimaschutz-Aktivitäten im Landkreis ergeben.

## 3 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Quantitative Ist-Analyse)

Im vorherigen Kapitel wurde anhand der qualitativen Analyse ein Überblick über die allgemeinen und klimaschutzrelevanten Aspekte des Landkreises gegeben. Mit der quantitativen Analyse soll nun auf die energetische Ist-Situation des Landkreises in Form von Energie- und Treibhausgas (THG)-Bilanzen eingegangen werden.

### 3.1 Datengrundlagen

Die Energieverbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger Elektroenergie und Erdgas wurden von den Netzbetreibern im Landkreis Landshut i. d. R. für die Jahre 2017 bis 2020 zur Verfügung gestellt. Die Daten liegen auf die einzelnen Gemeinden des Landkreises aufgeschlüsselt und in verschiedene Verbrauchergruppen unterteilt vor.

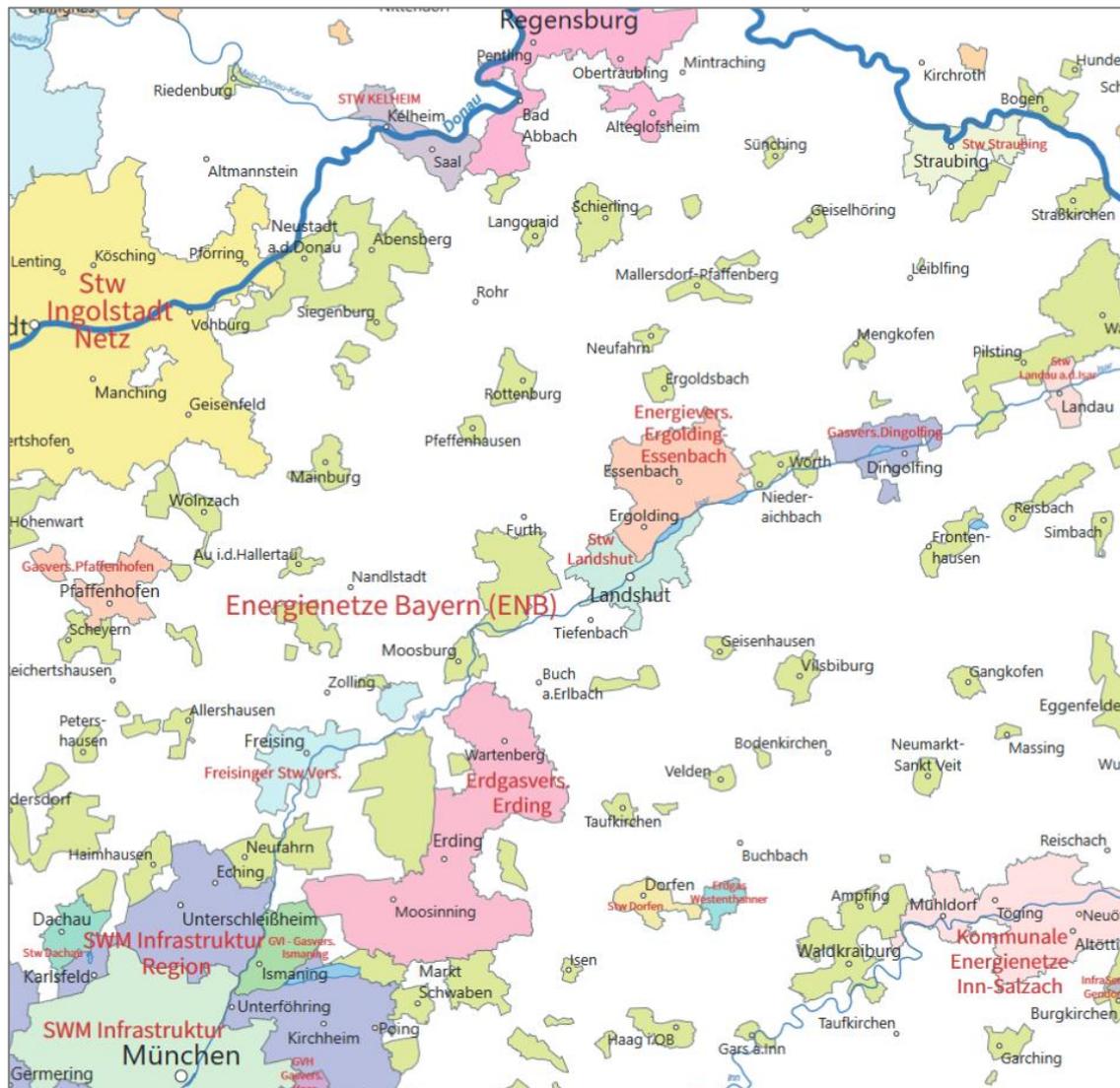
Besonders im Strombereich ermöglicht die detaillierte Datenbasis einen sehr guten Überblick über die Energieversorgung im Landkreis. Als größter Netzbetreiber ist die Bayernwerk Netz GmbH zu nennen, über die deutlich mehr als die Hälfte der Elektroenergieversorgung im Gebiet des Landkreises Landshut erfolgt. Die weiteren Netzbetreiber im Landkreis sind die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG, die Stadtwerke Vilsbiburg, die Stadtwerke Landshut im Grenzgebiet zur Stadt Landshut, die Stadtwerke München und die Bauer Elektroanlagen Süd GmbH & Co. KG.

Im Bereich der Erdgasversorgung besteht im Gegensatz zur Elektroenergieversorgung eine andere Situation. Wie für ländlich geprägte Räume meist üblich, sind nicht alle Kommunen mit allen ihren Ortsteilen an das Erdgasnetz angeschlossen. Einen Überblick über die Netzabdeckung im Landkreis Landshut liefert die Karte in Abbildung 17. Als die beiden größten Netzbetreiber sind die Energienetze Bayern GmbH & Co. KG (ENB) und die Energieversorgung Ergolding-Essenbach GmbH (EVE) zu nennen. Ein kleines Gebiet im Landkreis, das an die Stadt Landshut angrenzt, wird über die Netze der Stadtwerke Landshut versorgt.

Wie sich aus den bisherigen Ausführungen ergibt, stellt das Erdgas lediglich einen Primärenergieträger zur Wärmeversorgung im Landkreis dar. Es ist davon auszugehen, dass insbesondere Heizöl, Flüssiggas und Holz für die Wärmeversorgung, vor allem in den dörflichen Siedlungsstrukturen, immer noch eine erhebliche Rolle im Landkreis spielen. Für die Ermittlung des Energieverbrauchs im Wärmebereich in seiner Gesamtheit wäre eine Bereitstellung von Kaminkehrerdaten von großer Bedeutung gewesen. Mit Hilfe dieser Daten hätten die Verbrauchswerte für die nicht leitungsgebundenen Primärenergieträger (Heizöl, Flüssiggas, Holz und Holzprodukte wie Pellets, Holzhackschnitzel und ggf. Kohle) unter Annahme von Parametern errechnet werden können. Die Bereitstellung dieser Werte seitens der Kaminkehrer-Innung Niederbayern fand jedoch aus verschiedenen Gründen nicht statt, so dass nach Alternativen gesucht werden musste. Es wurde daher eine Abfragekampagne bei den Kommunen des Landkreises gestartet und um eine Abschätzung hinsichtlich des Anschlussgrades an das Erdgasnetz gebeten. Um die Belastbarkeit der Rückschlüsse zu erhöhen, wurde zusätzlich auf Daten aus dem Energiekonzept für den Regionalen Planungsverband Landshut aus dem Jahr 2016 zurückgegriffen, welches sich in seiner Datengrundlage auf das Jahr 2013 bezieht. Im Rahmen dieses Konzeptes wurde für jede Kommune ein „Steckbrief“ erstellt, in dem jeweils Angaben zu den eingesetzten Energieträgern für die

Wärmeerzeugung hinterlegt sind. Diese Daten sind den Autoren des Energiekonzeptes zufolge aus Kaminkehrerdaten abgeleitet und sollten somit die Situation im Landkreis von 2013 möglichst realistisch widerspiegeln.

Auf Basis der Daten durch die Abfragekampagne und des Energiekonzeptes wurde eine Hochrechnung für jede einzelne Kommune erstellt.<sup>20</sup> Für den Landkreis in seiner Gesamtheit sollten die auf diesem Wege ermittelten Daten eine belastbare Angabe zur Größenordnung des Wärmeenergieverbrauchs und der Zusammensetzung hinsichtlich der Primärenergieträger liefern.



**Abbildung 17: Karte der Erdgasversorgung im Netzgebiet zwischen Regensburg, Ingolstadt, München und Landau (VBEW, 2020)**

<sup>20</sup> Bei der Übernahme dieser Daten für gemeindliche Energie- bzw. Klimaschutzkonzepte wird ein Datenabgleich mit dem/den örtlich zuständigen Kaminkehrer/n, falls möglich, ausdrücklich empfohlen.

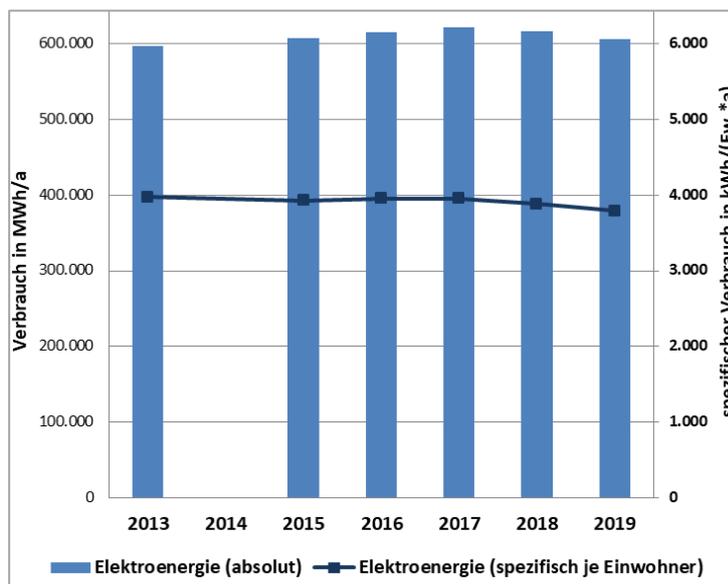
## 3.2 Elektroenergieverbrauch

Wie bereits im vorangegangenen Kapitel erläutert, liegen die Elektroenergieverbräuche gemeindscharf vor und werden den jeweiligen Kommunen zur Verfügung gestellt. An dieser Stelle sollen diese für den Landkreis zusammenfassend wiedergegeben werden.

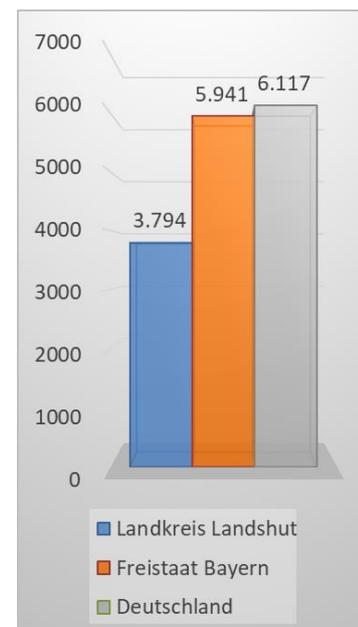
**Tabelle 1: Elektroenergieverbrauch im Landkreis Landshut in den Jahren 2013 sowie 2015 bis 2019 (untergliedert nach Verbrauchergruppen)**

Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Verbrauchergruppe	alle Angaben in GWh						
Haushalte			219,9	222,9	224,1	221,5	221,2
Gewerbe, Handel und Dienstleistungen			61,3	61,9	62,2	61,6	60,1
Industrie			247,4	250,4	254,6	255,5	248,3
Landwirtschaft			33,8	33,8	33,5	32,4	30,9
Straßenbeleuchtung			9,4	9,2	8,9	8,7	8,4
Speicherheizung			15,5	15,6	16,0	14,2	14,2
Wärmepumpen/ Direktheizung			13,6	14,5	16,1	15,4	16,6
"Strom für "Wärme"			6,8	6,9	6,9	6,8	6,8
Ladesäulen			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Gesamt	597,3	k.A.	607,7	615,3	622,4	616,2	606,6

Wie in Tabelle 1 zu sehen ist, liegt der jährliche Elektroenergieverbrauch im Landkreis in den letzten Jahren relativ konstant bei etwas über 600 GWh. Ob es sich bei dem leichten Rückgang seit 2017 bereits um einen längerfristig anhaltenden Trend handelt, wird man erst in Zukunft beurteilen können. Interessant ist der Umstand, dass der spezifische Elektroenergieverbrauch je Einwohner seit 2013 erkennbar rückläufig ist (Abbildung 18). Dies bedeutet, dass der fast konstante absolute Elektroenergieverbrauch vorrangig durch den Bevölkerungszuwachs verursacht ist, während der einzelne Einwohner immer weniger Elektroenergie verbraucht. Dieser spezifische Elektroenergieverbrauch (Pro-Kopf-Verbrauch) im Landkreis Landshut im Vergleich zu den entsprechenden Werten für den Freistaat Bayern und für Deutschland ist in Abbildung 19 dargestellt.



**Abbildung 18: Absoluter und spezifischer Elektroenergieverbrauch im Landkreis Landshut in den Jahren 2013, sowie 2015 bis 2019**



**Abbildung 19: Vergleich des durchschnittl. Pro-Kopf-Elektroenergieverbrauchs in kWh im Jahr 2019**

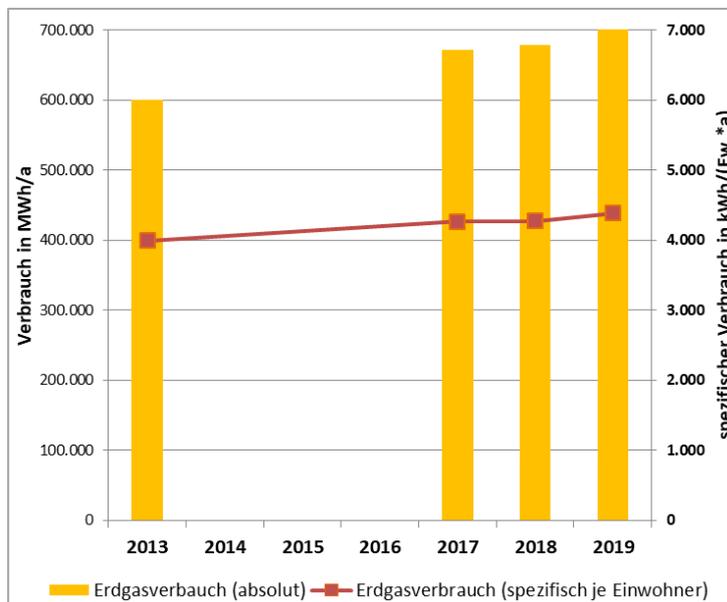
### 3.3 Wärmeverbrauch

#### 3.3.1 Erdgas

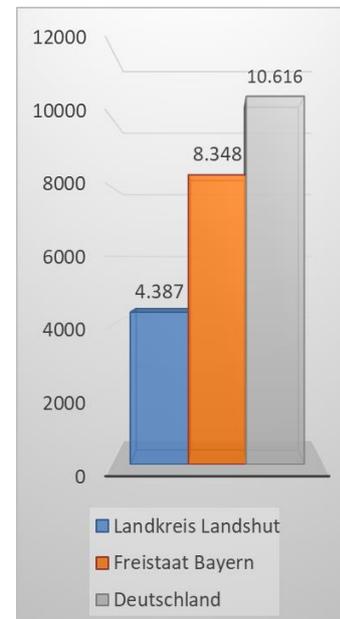
Beim Wärmeverbrauch liegen für den leitungsgebundenen Energieträger Erdgas dank der Netzbetreiber umfassende Messdaten vor, die besonders für die Jahre 2018 und 2019 ein sehr genaues Bild des Erdgas-Energieverbrauchs liefern (Tabelle 2).

**Tabelle 2: Erdgasverbrauch im Landkreis Landshut in den Jahren 2013 sowie 2017 bis 2019 (für 2018 und 2019 untergliedert nach Verbrauchergruppen)**

Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Verbrauchergruppe	alle Angaben in GWh						
Haushalte						218,5	229,7
Gewerbe, Handel und Dienstleistungen						90,5	93,3
Großverbraucher (RLM)						368,8	378,5
<b>Gesamt</b>	<b>600,4</b>	k.A.	k.A.	k.A.	<b>671,2</b>	<b>677,9</b>	<b>701,4</b>



**Abbildung 20: Absoluter und spezifischer Erdgasverbrauch im Landkreis Landshut**



**Abbildung 21: Vergleich des durchschnittl. Pro-Kopf-Erdgasverbrauchs in kWh im Jahr 2019**

Der spezifische Erdgasverbrauch (Pro-Kopf-Verbrauch) im Landkreis Landshut im Vergleich zu den entsprechenden Werten für den Freistaat Bayern und für Deutschland ist in Abbildung 21 dargestellt. Der vergleichsweise niedrigere Wert im Landkreis ist eine Folge des im ländlichen Raum häufiger anzutreffenden geringeren Anschlussgrades (Abbildung 17).

Im Gegensatz zur Entwicklung beim Elektroenergieverbrauch war beim Erdgasverbrauch eine deutliche Steigerung des Verbrauchs von 600 GWh im Jahr 2013 auf über 701,4 GWh im Jahr 2019 zu verzeichnen. Der größte Teil entfällt auf die Industrie und große Gewerbeunternehmen (54 %). Auf private Haushalte entfallen 32,7 %, für Gewerbe, Handel und Dienstleistungsunternehmen 13,3 % (siehe Tabelle 2). Die Verbrauchszunahme liegt über der Zuwachsrates bei der Bevölkerung, so dass auch eine

deutliche Zunahme des spezifischen Erdgasverbrauchs je Einwohner zu vermerken ist. Diese Entwicklung kann jedoch nicht als ein sorgloserer Umgang mit Energie (Wärme aus Erdgas) interpretiert werden, sondern dürfte aller Voraussicht nach auf eine Erhöhung des Anschlussgrades an das Erdgasnetz und damit vorrangig eine Verdrängung von Heizöl zu Gunsten von Erdgas widerspiegeln. Die Zahl der Erdgasanschlüsse im Landkreis Landshut hat sich von 2017 bis 2019 um ca. 8 % erhöht, während der Zuwachs bei den Abnehmern von Elektroenergie im gleichen Zeitraum nur 3,2 % betrug und die Einwohnerzahl um 1,7 % stieg. Es kann somit geschlussfolgert werden, dass neben dem Anschluss von Neubauten an das Erdgasnetz auch in einem spürbaren Umfang ein Neuanschluss von Bestandsgebäuden erfolgte.

### 3.3.2 Nicht leitungsgebundene Energieträger

Wie bereits im Kapitel 3.1 dargelegt, war die Ermittlung des Energieverbrauchs im Bereich der nicht leitungsgebundenen Energieträger der Wärmeversorgung (Heizöl, Flüssiggas, Holz und Holzprodukte wie Pellets und Holzhackschnitzel) mit methodischen Herausforderungen verbunden. Ohne die Möglichkeit auf Kaminkehrerdaten zurückgreifen zu können, musste der Energieverbrauch der nicht leitungsgebundenen Energieträger (überwiegend zur Wärmebereitstellung) mithilfe einer alternativen Vorgehensweise geschätzt werden. Für die hier vorliegende Abschätzung für das Jahr 2019 wurde einerseits auf Daten aus dem Energiekonzept für den Regionalen Planungsverband Landshut aus dem Jahr 2016 und andererseits auf die Ergebnisse der Abfragen bei den Kommunen zurückgegriffen:

- In Gemeinden, die über ein Erdgasnetz verfügen, konnten die Erdgas-Verbrauchsdaten als Bezugsgröße herangezogen werden. Über eine Dreisatzrechnung konnten aus dem Verbrauch an Erdgas und den Angaben zum Anteil des Energieträgers Erdgas ein Gesamtwärmeverbrauch errechnet werden. Der nicht durch die Erdgasversorgung abgedeckte Anteil wurde aus den vorliegenden Prozentangaben auf die nicht leitungsgebundenen Energieträger verteilt.

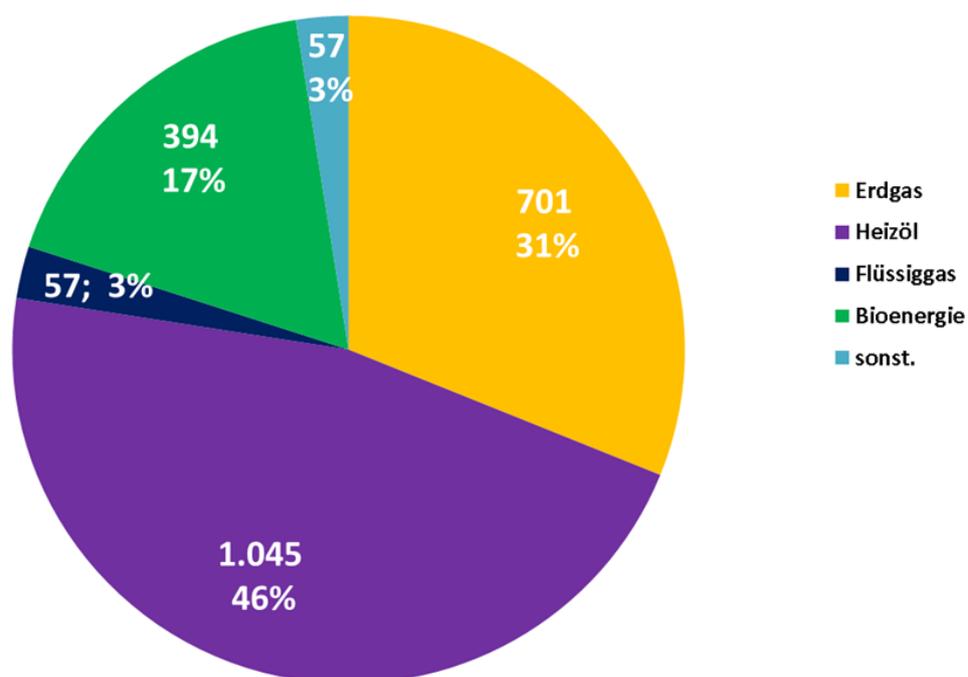


Abbildung 22: Aufteilung des Wärmeenergieverbrauchs im Landkreis Landshut im Jahr 2019 in GWh und Prozent

- In Gemeinden, in denen kein Erdgasnetz existiert und damit die Möglichkeit entfällt, den Erdgasverbrauch als Bezugsgröße heranzuziehen, wurde der Gesamtwärmeverbrauch aus der Einwohnerzahl und spezifischen Durchschnittsverbrauchswerten (Pro-Kopf-Verbrauch) im Landkreis errechnet und anschließend prozentual auf die nicht leitungsgebundenen Energieträger verteilt.

Dieser Ermittlung zufolge wurde im Landkreis Landshut Wärmeenergie von insgesamt 1.552 GWh aus nicht leitungsgebundenen Energieträgern verbraucht. In Abbildung 22 ist unter Hinzurechnung des Erdgasverbrauches (701 GWh) die Verteilung des Wärmeenergieverbrauchs im Landkreis dargestellt. Wie deutlich zu erkennen, ist knapp die Hälfte des Wärmeenergieverbrauchs auf den Energieträger Heizöl zurückzuführen.<sup>21</sup>

### 3.4 Energieverbrauch im Bereich Verkehr

Der Energieverbrauch im Bereich Verkehr wurde unter Nutzung der Software „Klimaschutzplaner“<sup>22</sup> ermittelt. Die Software greift dabei auf die Kfz-Zulassungszahlen zurück. Die Ergebnisse dieser Ermittlungen sind in Abbildung 23 dargestellt.<sup>23</sup> Es ist auf den ersten Blick bereits gut zu erkennen, dass der Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum zum einen deutlich durch Benzin und Diesel dominiert wird und zum anderen annähernd konstant geblieben ist. Die ganz leicht steigende Tendenz ist darauf zurückzuführen, dass der insgesamt leicht sinkende Kraftstoffverbrauch durch steigende Zulassungs-

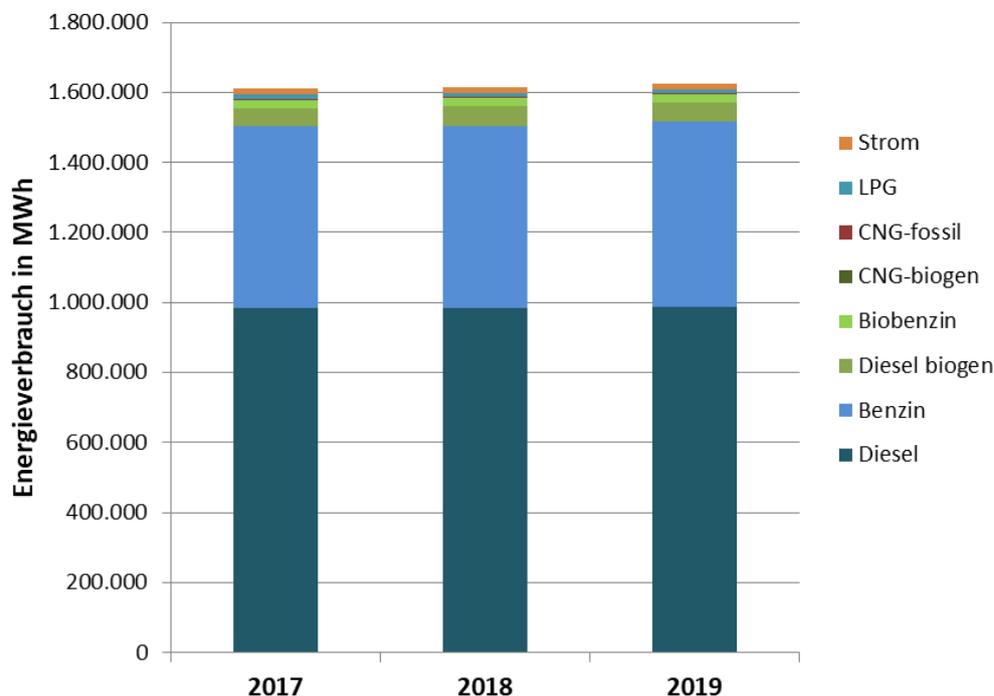


Abbildung 23: Energieverbrauch im Bereich Verkehr im Landkreis Landshut

<sup>21</sup> Der Heizölverbrauch könnte sogar noch höher ausfallen, da möglicherweise auch für bestimmte technologische Prozesse, die über einen gewissen Wärmebedarf verfügen, Heizöl als Energieträger eingesetzt wird.

<sup>22</sup> Der ‚Klimaschutzplaner‘ ist eine unter Verantwortung des Klimabündnis entwickelte, webbasierte Software zur Verfolgung und zum Monitoring des Energieverbrauchs und der Treibhausgas-Emissionen von Kommunen.

<sup>23</sup> Die genauen Zahlen befinden sich im Anhang in Tabelle 7.

zahlen überkompensiert wird. Elektromobilität spielte im Landkreis im Jahr 2019 noch keine bedeutende Rolle (610 von 108.331 Kfz waren E-Fahrzeuge, entspricht 0,6 %) und hat erst in den Jahren 2020 und 2021 etwas mehr Dynamik gewonnen.

### 3.5 Gesamtenergiebilanz

Durch die Energiebilanzen in den Bereichen elektrische und thermische Energie sowie Verkehr kann nun eine Gesamtenergiebilanz für den Landkreis Landshut erstellt werden. Das Ergebnis für das Jahr 2019 ist in Abbildung 24 dargestellt. Herauszustellen ist hier, dass die Wärmeversorgung für über die Hälfte des Energieverbrauchs verantwortlich ist. Der Energieverbrauch durch Strom hingegen macht lediglich rund ein Achtel des Gesamtenergieverbrauchs aus. Dies liegt an der Nutzungscharakteristik mit einer geringen Rolle des Stroms bei der Wärmeversorgung und einem geringen Anteil der Elektromobilität im Verkehrssektor. Elektrische Energie wird somit noch überwiegend für die Beleuchtung sowie den Betrieb von Haushaltsgeräten und Maschinen eingesetzt. Der Anteil des Bereichs Verkehr/Mobilität ist für mehr als ein Drittel des Energieverbrauchs im Landkreis verantwortlich. Der hohe Verbrauch an Treibstoffen für die Abwicklung des Verkehrs ist somit ein bedeutender Bestandteil des Energieverbrauchs.

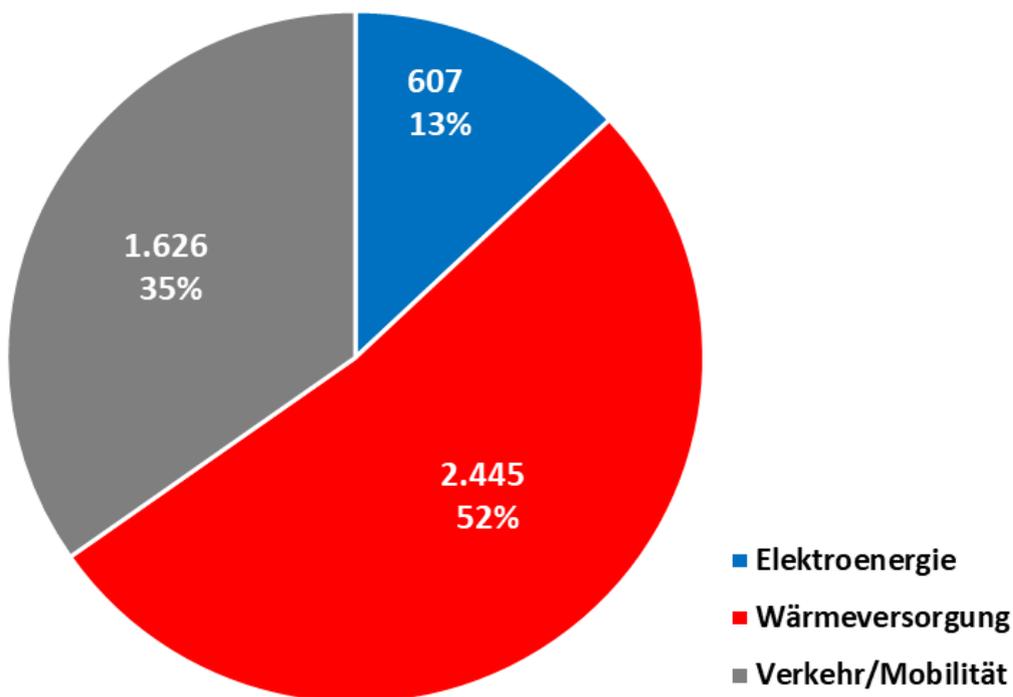


Abbildung 24: Gesamtenergiebilanz 2019 im Landkreis Landshut in GWh und Prozent

### 3.6 Treibhausgasbilanz

Unter Nutzung der Software „Klimaschutzplaner“ wurde abschließend eine Treibhausgas-Bilanz für den Landkreis Landshut erstellt. Grundsätzlich erfolgt dies automatisch innerhalb der Software in Form einer Umrechnung der Werte der Endenergiebilanz unter der Nutzung von hinterlegten CO<sub>2-eq</sub>-Faktoren in THG-Emissionen. Die meisten der CO<sub>2-eq</sub>-Faktoren sind über die Jahre hin weitestgehend konstant. Nur bei der Elektroenergie sinkt der Faktor mit der Zeit, was auf den zunehmenden Einsatz erneuerbarer Energien im deutschen Strom-Mix zurückzuführen ist. Die wichtigsten CO<sub>2-eq</sub>-Faktoren sind in Tabelle 8 im Anhang aufgeführt.

Die Treibhausgas (THG)-Bilanz für das Jahr 2019 ist durch zwei Tortendiagramme in Abbildung 25 dargestellt. Die Darstellung auf der linken Seite ist BSKO-konform, d.h. in diesem Kontext, dass der Elektroenergieverbrauch mit dem CO<sub>2-eq</sub>-Faktor für den bundesdeutschen Strommix multipliziert wird. Die THG-Anteile des Verkehrs und der Wärmeversorgung sind ähnlich zu den entsprechenden Anteilen in der Energiebilanz in Abbildung 24. Der Anteil der Elektroenergie ist jedoch erkennbar größer als in der Energiebilanz. Dies resultiert daraus, dass bei den fossilen Energieträgern zur Erzeugung einer Kilowattstunde Elektroenergie als Endenergie ein Mehrfaches an Primärenergie erforderlich ist. Dies äußert sich in einem CO<sub>2-eq</sub>-Faktor im bundesweiten Strommix, der trotz des inzwischen umfangreichen Einsatzes erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung immer noch größer ist als der CO<sub>2-eq</sub>-Faktor für die fossilen Energieträger Heizöl, Erdgas, Diesel und Benzin.

Wie noch zu sehen ist (Kapitel 5.2.5), übersteigt die Erzeugung von Elektroenergie aus regenerativen Quellen bereits heute den Elektroenergieverbrauch im Landkreis. Wenn man diesen Umstand zugrunde legt und statt mit dem CO<sub>2-eq</sub>-Faktor für den bundesdeutschen Strommix mit dem CO<sub>2-eq</sub>-Faktor für den lokalen Strommix rechnet, ergibt sich eine THG-Bilanz, wie sie auf der rechten Seite der Abbildung 25 wiedergegeben ist.

Aus den Darstellungen wird ersichtlich, dass der Landkreis bei der erneuerbaren Stromerzeugung im bundesweiten Vergleich eine sehr gute Position einnimmt. Im Bereich der Elektroenergieversorgung wurden somit die größten Erfolge bisher erzielt. Demgegenüber ist die Wärmeversorgung und der Verkehrssektor durch weitaus größere absolute Energieverbräuche gekennzeichnet. Außerdem basieren diese überwiegend noch auf der Nutzung fossiler Energieträger, wie Erdgas und Mineralölen. Diese Sektoren sind damit nach wie vor wesentlich für die heutigen THG-Emissionen verantwortlich und demzufolge wären die Anstrengungen zur Senkung vor allem auf diese beiden Bereiche zu fokussieren.

Andererseits – und das wird in diesem Konzept noch zu einem späteren Zeitpunkt eine Rolle spielen – wird der Elektroenergiebedarf in Zukunft durch die zunehmende Elektrifizierung des Wärme- und Mobilitätsbereichs deutlich steigen und damit eine deutlich größere Stromproduktion erfordern: Einerseits für die Nutzung von Wärmepumpen für die Bereitstellung von Wärmeenergie und andererseits für die zunehmende Elektromobilität. Anstrengungen bei der Senkung der THG-Emissionen im Wärme- und im Verkehrsbereich sind somit dringend notwendig, erfordern aber gleichzeitig weitere Anstrengungen beim Ausbau der erneuerbaren Elektroenergieversorgung.

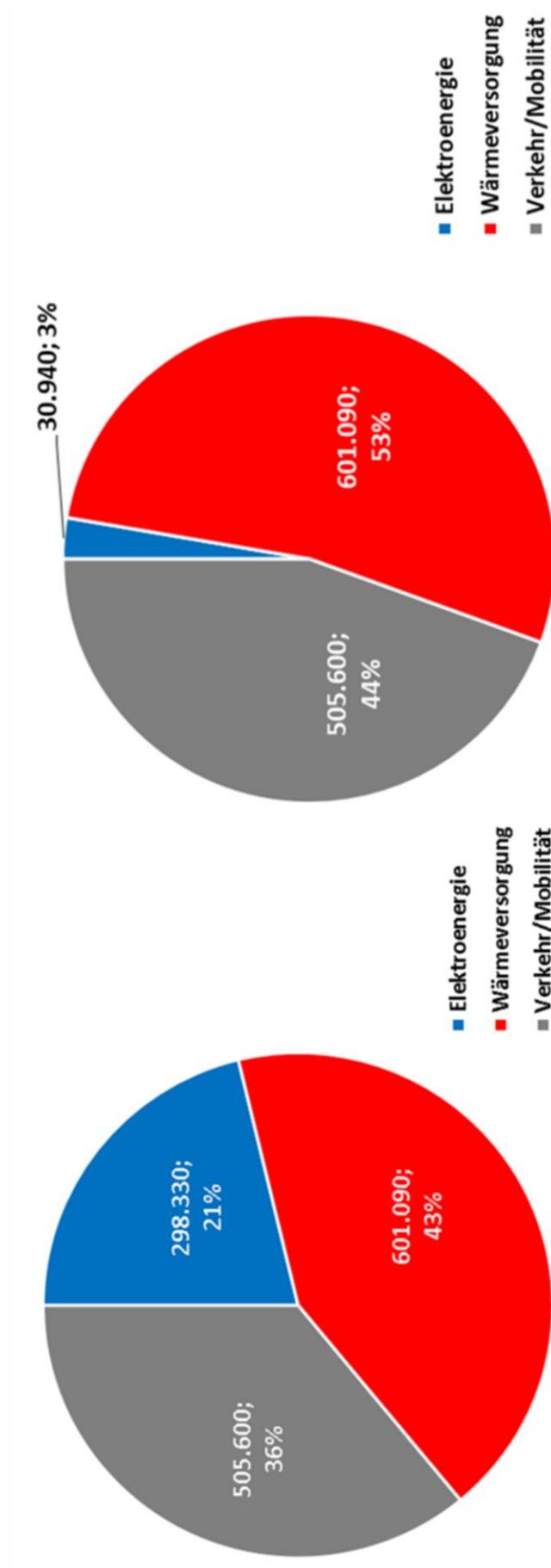


Abbildung 25: Treibhausgas-Bilanz im Landkreis Landshut im Jahr 2019 auf der Grundlage des Bundes- Strommix (links) und des lokalen Strommix (rechts) in t CO<sub>2</sub>-eq und Prozent

## 4 Fuhrpark, Liegenschaften und Energieversorgung

Bei der quantitativen Analyse in Kapitel 3 wurde die energetische Situation im gesamten Landkreis anhand der Energie- und THG-Bilanz umfassend betrachtet. In diesem Abschnitt liegt der Fokus nun auf dem kreiseigenen Fuhrpark und den kreiseigenen Liegenschaften. Es soll ebenfalls kurz darauf eingegangen werden, welche Maßnahmen in diesen Bereichen bereits angedacht werden.

### 4.1 Fuhrpark

Der kreiseigene Fuhrpark besteht aus 38 PKWs und 26 Nutzfahrzeugen. Die Fahrzeuge wurden 2019 im Durchschnitt jeweils rund 13.900 km gefahren. Daraus ergibt sich eine gesamte Fahrleistung für das Jahr 2019 von rund 890.000 km. Die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionswerte der Fahrzeuge liegen im Durchschnitt bei 209 g/km. Legt man diese Werte zu Grunde, so wurden beim Betrieb der Fahrzeuge rund 230 t CO<sub>2</sub> im Jahr ausgestoßen. Um die verkehrsbedingten Emissionen durch den eigenen Fuhrpark möglichst gering zu halten, wird bereits auf effiziente und somit verbrauchsarme Verbrennungsmotoren bei der Beschaffung geachtet. Darüber hinaus wird der Fuhrpark bereits sukzessive elektrifiziert. 2016 wurde hierfür der erste rein elektrisch betriebene PKW für den Fuhrpark des Landratsamts angeschafft. Dieser wurde jeweils nach einer zweijährigen Nutzungsdauer durch ein neues Modell ersetzt. Zur weiteren Elektrifizierung wurden bereits zwei zusätzliche Elektrofahrzeuge bestellt, darunter auch das neue Dienstfahrzeug für Landrat Peter Dreier, das ein Plug-In-Hybrid sein wird. Mit dem Umzug in das neue Landratsamt gegen Ende 2024 sollen weitere Elektrofahrzeuge für den Fuhrpark angeschafft werden. Die notwendige Ladeinfrastruktur ist bei den Bauplanungen bereits ein fester Bestandteil. Geht man beispielsweise davon aus, dass sechs weitere Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor durch Fahrzeuge mit Elektroantrieb ersetzt werden und legt die Mittelwerte des Fuhrparks zu Grunde, so könnten dadurch ca. weitere 9,4 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden. Bei Nutzfahrzeugen wird das Angebot von alternativen Antrieben im Blick gehalten, um diese zu gegebenem Zeitpunkt ebenfalls sukzessive durch E-Fahrzeuge zu ersetzen.

Um die Attraktivität der Elektromobilität für die Bürger zu steigern, befinden sich am Landratsamt mehrere Lademöglichkeiten. Eine Ladesäule mit zwei Ladepunkten ermöglicht es, die Batterien von zwei Elektroautos auf dafür reservierten Stellplätzen mit erneuerbar erzeugtem Strom wieder aufzuladen. Für Elektrofahrräder wurde beim Fahrradständer eine Ladebox mit sechs Fächern für Akkus installiert, in denen das Laden kostenlos möglich ist.

### 4.2 Energieverbrauch der kreiseigenen Liegenschaften

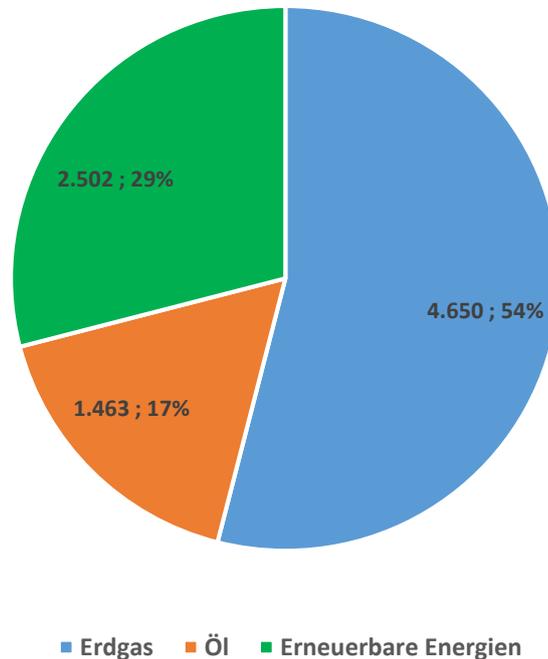
Der Landkreis Landshut hat im Jahr 2019 rund 20 größere Liegenschaften betrieben. Neben dem Ämtergebäude Landratsamt zählten dazu u. a. vier Realschulen, zwei Gymnasien, drei Sonderpädagogische Förderzentren (SFZ) und zwei Bauhöfe.

Der Verbrauch von elektrischer Energie lag bei 2.455 MWh. Setzt man diesen Wert in Relation zum gesamten Stromverbrauch im Landkreis (607.000 MWh), so entsprach dieser einem Anteil von 0,4 %. Die Stromlieferung für alle Abnahmestellen erfolgt bereits seit 2014 zu 100 % mit Ökostrom. Somit wird in den Liegenschaften elektrische Energie aus Anlagen genutzt, die ausschließlich erneuerbare Energien nutzen. Die Stromausschreibung erfolgt gemeinsam mit dem LAKUMED (Landshuter Kommunalunternehmen für medizinische Versorgung) und seit 2021 auch zusammen mit der Ärztehaus

GmbH. Es ist angedacht, dass sich das LAKUBAU (Landshuter Kommunalunternehmen für Bauwesen) und die ILS (Integrierte Leitstelle Landshut) ebenfalls an der Ausschreibung beteiligen werden.

Bei der thermischen Energie lag der Verbrauch bei 8.614 MWh. Ausgehend vom gesamten Wärmeverbrauch im Landkreis im Jahr 2019 von 2.445.000 MWh, betrug der Anteil somit unter 0,4 %.

Wie auf Abbildung 26 zu sehen, basierte über die Hälfte der Wärmeversorgung auf dem Energieträger Erdgas (4.650 MWh) und weniger als ein Fünftel noch auf Erdöl (1.463 MWh). Im Vergleich zum durchschnittlichen Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch in Deutschland (15 %) und im Landkreis (20 %) (s. Kapitel 3.3), ist der Anteil bei den kreiseigenen Liegenschaften mit 29 % (2.502 MWh) höher. Acht der 15 größten Liegenschaften werden bereits mit erneuerbaren Energien beheizt und nutzen Erdöl und Erdgas lediglich



**Abbildung 26: Aufteilung des kreiseigenen Wärmeverbrauchs nach Energieträgern in MWh und Prozent im Jahr 2019**

zur Spitzenlastabdeckung und zur Redundanz. Als erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung werden Pellets, Hackschnitzel, Fernwärme und Erdwärme genutzt.

Rechnet man die erneuerbaren Anteile des elektrischen und thermischen Energieverbrauchs zusammen, so ergibt sich ein erneuerbarer Anteil am gesamten Energieverbrauch (Strom und Wärme) von 45 %. Um den Energiebedarf in Zukunft möglichst vollständig aus erneuerbaren Energiequellen zu decken, soll die Versorgung der kreiseigenen Liegenschaften mit Wärme daher sukzessive auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden. Bis Ende 2026 wird ein Anteil der erneuerbaren Energieversorgung in den kreiseigenen Liegenschaften von 60 % angestrebt. Dafür müssten insgesamt mindestens 1.660 MWh/a Energieverbrauch aus fossilen Energieträgern durch erneuerbare Energieträger abgelöst werden. Dadurch würde sich bis Ende 2026 bereits eine Reduzierung der jährlichen THG-Emissionen von ca. 500 t CO<sub>2</sub> ergeben (s. Maßnahme „I-Lieg.06“)<sup>24</sup>. Um die THG-Emissionen darüber hinaus noch weiter zu reduzieren, soll ebenfalls auf der Verbrauchsseite zunehmend Energie eingespart werden. Die Steigerung der Energieeffizienz soll durch technische und investive Maßnahmen, der Einführung eines Energiemanagementsystems und hohe energetische Standards für Neubauten und Sanierungsmaßnahmen erreicht werden.

<sup>24</sup> Bei diesem Rechenbeispiel wurden CO<sub>2</sub>-Faktoren von 318 g/kWh für Heizöl und 247 g/kWh für Erdgas zu Grunde gelegt.

### 4.3 Neubau Landratsamt

Das neue Landratsamt befindet sich derzeit im Markt Essenbach im Bau und soll Ende 2024 bezugsfertig sein. Der Landkreis hat sich zusammen mit LAKUBAU zum Ziel gesetzt, den Neubau möglichst ressourcenschonend, energieeffizient und nachhaltig, gleichzeitig aber auch wirtschaftlich umzusetzen und zu betreiben. Nach aktuellem Planungsstand erreicht das neue Landratsamt die Nachhaltigkeitsklasse 40. Dies bedeutet, dass es nur 40 % der Primärenergie eines festgelegten Referenzgebäudes benötigt. Somit wird der gesamte Energieaufwand, inklusive die vorgelagerten Prozesse (wie beispielsweise die Lieferung der Energie ans Gebäude), erheblich gesenkt. Außerdem beträgt der Transmissions-Wärmeverlust lediglich 55 % des Referenzgebäudes. Somit geht deutlich weniger Wärmeenergie bei einer beheizten Immobilie über die Gebäudehülle nach außen verloren. Durch Maßnahmen wie die Wärmedämmung und der Einbau von Wärmeschutzfenstern ist der bauliche Wärmeschutz um rund 45 % höher.

Der laufende Energiebedarf des neuen Landratsamtes soll zu mindestens 80 Prozent aus regenerativen Quellen gedeckt werden. Auf dem Dach sollen umfangreiche Photovoltaik-Anlagen mit einer Leistung von 450 kW<sub>p</sub> installiert werden und jährlich rund 450.000 kWh Strom erzeugen (Abbildung 27). Um den Autarkiegrad zu erhöhen werden darüber hinaus Batteriespeicher mit einer Kapazität von 375 kWh installiert. Auf diese Weise können mögliche Überschüsse des erneuerbaren Stroms direkt gespeichert und zu einem anderen Zeitpunkt genutzt werden.

Für die Wärmeversorgung wird Solarthermie und die innovative Technologie eines „Eisenergiespeichers“ eingesetzt. Dabei handelt es sich um ein regeneratives Energieversorgungssystem, das die Energie nutzt, die bei der Änderung des Aggregatzustands von Wasser in flüssig und fest freigesetzt wird. Durch zwei sogenannte „bivalente Wärmepumpen“ können alle Räume über die im Gebäude installierte Fußbodenheizung- bzw. kühlung auf Basis von erneuerbaren Energien z. B. im Winter geheizt und im Sommer sogar teilgekühlt werden.

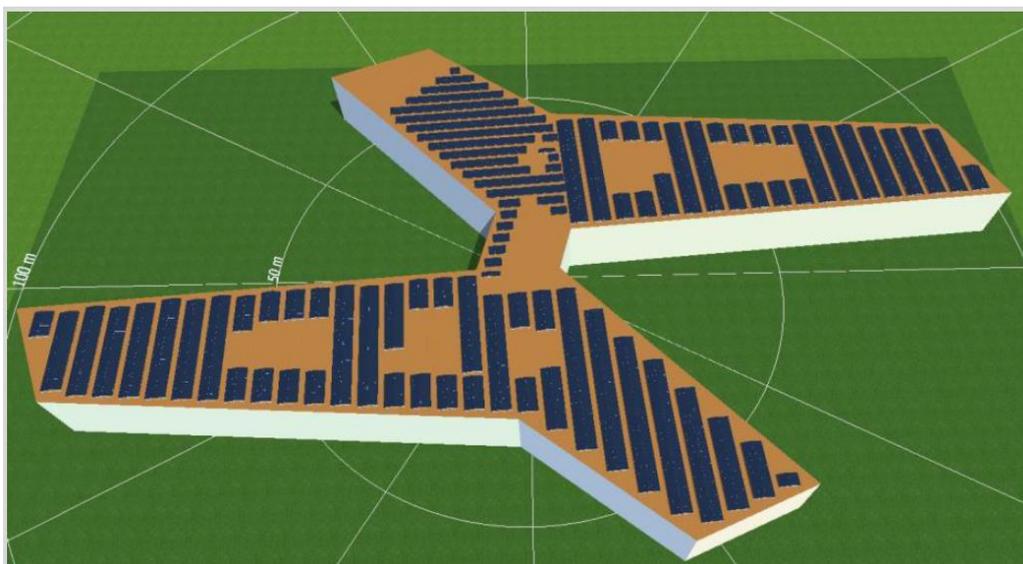


Abbildung 27: Planungsskizze des Neubau Landratsamt mit den Dach-PV-Modulen

## 4.4 Erneuerbare Stromerzeugung durch PV-Anlagen

Der Landkreis nutzt die Dächer des SFZ Rottenburg und der Sporthalle Neufahrn i.NB für die Stromerzeugung durch PV-Anlagen. Auf dem Bauhof in Rottenburg wird eine Dach-PV-Anlage durch den Landkreis Landshut GmbH betrieben. Diese GmbH wurde 2011 durch den Landkreis gegründet, um einen Teil des elektrischen Energiebedarfs für die kreiseigenen Liegenschaften selber zu decken und damit einen Beitrag zur Energiewende zu leisten. Die Leistung der drei Dach-PV-Anlagen beträgt insgesamt 337 kW<sub>p</sub>. Für das Dach der Turnhalle Vilsbiburg ist bereits die Installation einer weiteren Anlage mit einer Leistung von ca. 29 kW<sub>p</sub> beauftragt.

Die Landkreis Landshut GmbH verfügt ebenfalls über eine Freiflächen-PV-Anlage (Abbildung 28). Diese befindet sich bei der Reststoffdeponie in Spitzlberg (Markt Ergolding) und verfügt über eine Leistung von 1536 kW<sub>p</sub>.

Die gesamte installierte Leistung beträgt demnach bald rund 1.902 kW<sub>p</sub>. Um den Beitrag zur Energiewende zu verstärken, soll die erneuerbare Stromerzeugung durch eigene Dach-PV-Anlagen zunehmend erhöht werden. Hierfür wurde die sofort verfügbare Fläche auf den kreiseigenen Liegenschaften, bei der keine Dachsanierung notwendig wäre, berechnet. Diese rund 13.000 m<sup>2</sup> sollen bis Ende 2026 zu 20 % mit PV-Modulen zur Stromerzeugung belegt sein. Unterstellt man einen für die Region belastbaren Mittelwert i. H. v. 1.000 kWh/kW<sub>p</sub> pro Jahr, so werden durch die bestehenden Anlagen bereits rund 1,9 Mio. Kilowattstunden erneuerbare Elektroenergie im Jahr bereitgestellt. Durch den angestrebten Ausbau soll sich die Stromproduktion bis Ende 2026 auf über 2,4 Mio. kWh pro Jahr erhöhen. Dies würde dem jährlichen Stromverbrauch von ca. 770 privaten Haushalten entsprechen.<sup>25</sup> Im Haushalt des Landkreises sind für 2023 bereits rund eine halbe Million Euro für den PV-Ausbau eingestellt.



**Abbildung 28: Freiflächen-Photovoltaik-Anlage der Landkreis Landshut GmbH bei der Reststoff-Deponie in Spitzlberg (Markt Ergolding)**

<sup>25</sup> (Statistisches Bundesamt, 2021)

## 4.5 Energieversorgung der LAKUMED-Liegenschaften

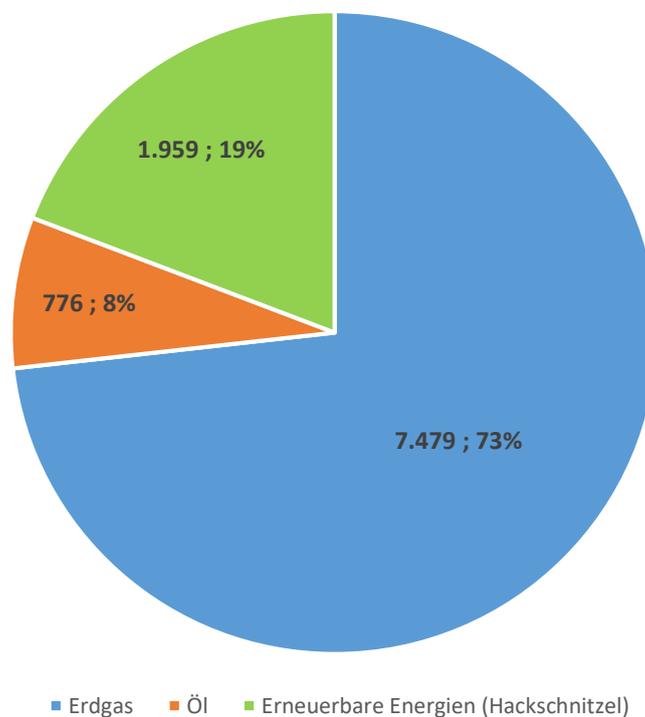
Das „Landshuter Kommunalunternehmen für medizinische Versorgung“ des Landkreises Landshut (LAKUMED) verfügt über ein Krankenhaus in Landshut-Achdorf (in direkter Nachbarschaft zum derzeitigen Landratsamt Landshut), eine Schlossklinik in Rottenburg sowie ein Krankenhaus und ein Hospiz in Vilsbiburg.

Der Verbrauch von elektrischer Energie lag 2019 bei insgesamt 7.618 MWh. Mit 65 % (4.919 MWh) entfällt der Großteil auf das Krankenhaus in Landshut-Achdorf. Die vier Einrichtungen haben einen Anteil am gesamten Stromverbrauch im Landkreis (607.000 MWh; Stand 2019) von fast 1,3 %. Da die Stromausschreibung gemeinsam mit dem Landkreis durchgeführt wird, bezieht auch das LAKUMED ausschließlich Ökostrom.

Bei der thermischen Energie lag der Verbrauch bei insgesamt 10.214 MWh. Der Anteil am gesamten Wärmeverbrauch im Landkreis (2.445.000 MWh; Stand 2019) betrug etwas über 0,4 %. Wie auf Abbildung 29 zu sehen, dominiert der Energieträger Erdgas die Wärmeversorgung mit 73 %. Erdöl spielt mit 8 % hingegen eine geringe Rolle. Der Anteil der erneuerbaren Wärme von 19 % wird durch Fernwärme auf Basis von Hackschnitzeln erzeugt.

Rechnet man die erneuerbaren Anteile des elektrischen und thermischen Energieverbrauchs zusammen, so machen die erneuerbaren Energien am gesamten Energieverbrauch (Strom und Wärme) mit 54 % bereits mehr als die Hälfte aus.

Um die Energieeffizienz zu steigern und die Energieverbräuche zu senken, wird gegenwärtig für alle Einrichtungen des LAKUMED ein Energieaudit durchgeführt. Dabei werden die Energieverbräuche der jeweiligen Bereiche untersucht. Auf diese Weise sollen Einsparpotenziale erkannt und möglichst umgesetzt werden. Außerdem wird gerade geprüft, inwiefern auf dem Dach des Krankenhauses Vilsbiburg die Installation von PV-Modulen zur erneuerbaren Energieerzeugung möglich ist.



**Abbildung 29: Aufteilung des Wärmeverbrauchs des LAKUMED nach Energieträgern in MWh und Prozent im Jahr 2019**

## 5 Aktuelle Erzeugung erneuerbarer Energien im Landkreis

### 5.1 Datenquellen

Hinsichtlich der erneuerbaren Stromerzeugung im Landkreis liegen für die Jahre 2015 bis einschließlich 2019 detaillierte Angaben der Netzbetreiber vor. Diese Daten zur eingespeisten elektrischen Arbeit (z.B. in Kilowattstunden, kurz: kWh) wurden in sehr guter Qualität bereitgestellt und liefern bezüglich der erneuerbaren Stromproduktion ein sehr detailliertes Bild. Für die aktuellen Daten ab 2020 wurde auf das Marktstammdatenregister ([MaStR](#)) der Bundesnetzagentur zurückgegriffen. Es beinhaltet alle Erzeugungsanlagen für erneuerbare Elektroenergie und bietet umfangreiche Recherchemöglichkeiten. Die Daten beinhalten jedoch nur Angaben zu den Leistungen<sup>26</sup> der einzelnen Erneuerbaren Energien (EE)-Anlagen und geben im Gegensatz zu den Daten der Netzbetreiber keine Auskunft über die tatsächliche Menge an erneuerbarer Elektroenergie (Arbeit im physikalischen Sinne). Die durch diese Anlagen bereitgestellte Strommenge (in kWh, MWh, etc.) hängt von den tatsächlichen Betriebsstunden der einzelnen Anlagen ab. Es liegen allerdings belastbare Erfahrungswerte für verschiedene Anlagentypen vor. Somit kann durch eine Multiplikation der Leistungssumme der Anlagen in einer bestimmten Kommune mit den durchschnittlichen „Vollbenutzungsstunden“ ein annähernder Wert für die EE-Produktion in einem bestimmten Untersuchungsraum ermittelt werden.<sup>27</sup>

Da das MaStR nur Erzeugungsanlagen umfasst, die regenerative Elektroenergie in bestehende Netze einspeisen, ist die lokale Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Quellen über dieses Register nicht abrufbar. Hier waren Recherchen in anderen Datenquellen erforderlich. Vorrangig ist hier der Energieatlas Bayern<sup>28</sup> zu nennen, der sich als gute und belastbare Datenquelle erwiesen hat. Wertvoll ist diese Datenquelle vor allem dadurch, da das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie als Herausgeber dieses Atlas eine Vielzahl von Daten aus sehr unterschiedlichen Primärdatenquellen zusammenträgt, die ansonsten aufwendig recherchiert werden müssten. Die einheitliche Vorgehensweise bei der Datenerhebung über den gesamten Freistaat hinweg ermöglicht so einen guten Vergleich zwischen den einzelnen Kommunen im Freistaat.

---

<sup>26</sup> Die elektrische Leistung einer Stromerzeugungsanlage wird in Watt (W) gemessen. Diese physikalische Einheit steht für dessen Fähigkeit, Energie umzusetzen. Durch die Multiplikation mit einer Zeiteinheit, z. B. einer Stunde, ergibt sich dann die Angabe zur erzeugten elektrischen Energie, wie eine Kilowattstunde (kWh).

<sup>27</sup> Dieses Verfahren hat auch insofern seine Berechtigung, da es sich bei den erneuerbaren Energien um eine relativ volatile Energieerzeugung handelt und vor allem bei der Nutzung von Solar- oder Windenergie immer eine gewisse Wetterabhängigkeit besteht. Bei einem bestehenden Park an EE-Anlagen können in verschiedenen Jahren somit bemerkbare Unterschiede in der Energieproduktion auftreten.

<sup>28</sup> Der [Energieatlas Bayern](#) stellt eine internetbasierte, kartographische Aufbereitung von Datenbanken zu wichtigen Daten der Energieerzeugung und des Energieverbrauchs in Bayern dar.

## 5.2 Elektroenergie

Die Nutzung der solaren Strahlungsenergie zur Erzeugung von Elektroenergie (Photovoltaik, PV) stellt mit 43 % zweifellos das Rückgrat der EE-Produktion im Landkreis dar, gefolgt von Strom aus Bioenergie (29 %) und Wasserkraft (25 %). Die Windenergienutzung ist mit 3 % deutlich unterrepräsentiert (Abbildung 30). Damit weicht die Verteilung im Landkreis Landshut nicht wesentlich von der Situation im Freistaat Bayern ab (Photovoltaik 34 %, Wasserkraft 29 %, Biomasse 24 %; Werte für 2020). Nur bei der Windenergienutzung liegt der Anteil im Landkreis Landshut weit unter dem durchschnittlichen Anteil der Windkraft in Bayern (12,5 %). Deutschlandweit dominiert die Windkraft deutlich (54 %) vor der Photovoltaik (21 %).

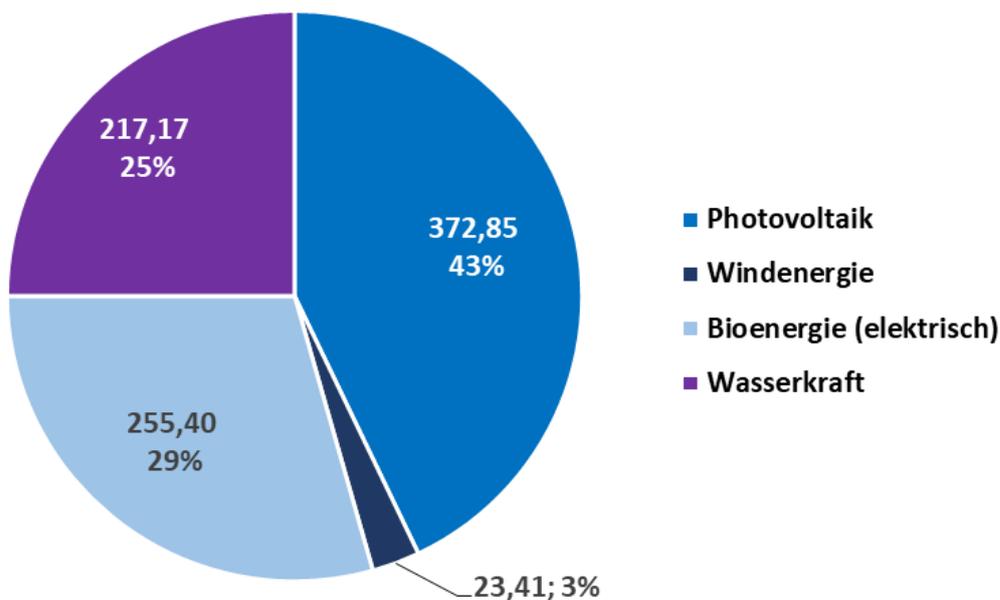


Abbildung 30: Erneuerbare Elektroenergieerzeugung im Landkreis Landshut in GWh und Prozent im Jahr 2019

### 5.2.1 Windenergie

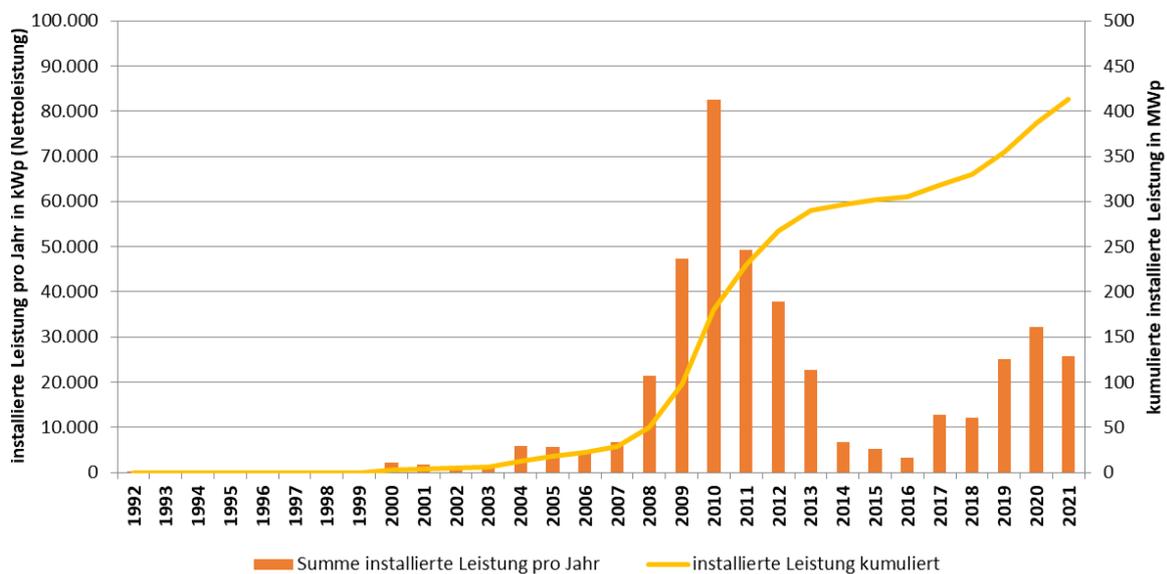
Wie fast überall in Bayern spielt auch im Landkreis die Nutzung der Windenergie nur eine untergeordnete Rolle. Als Binnenstandorte sind die Regionen Bayerns vielfach tatsächlich nicht so sehr für die Windenergienutzung prädestiniert. Dies schließt aber nicht aus, dass an bestimmten Standorten dennoch gute oder sogar sehr gute Bedingungen für die Nutzung der Windenergie gegeben wären. Dieser Sachverhalt wird im Zuge der Potenzialermittlungen vertiefend betrachtet.

Zum heutigen Zeitpunkt existieren im Landkreis Windenergieanlagen (WEA) mit einer Gesamtleistung von 14,5 MW. Hier eingeschlossen sind mehrere Klein(st)wind-kraftanlagen mit Leistungen zwischen 1,8 kW und 10 kW und insgesamt sieben Anlagen mit Leistungen zwischen 630 kW und 3,3 MW. Im Vergleich zu anderen Landkreisen mit einer ähnlichen Fläche und Binnenstandorten ist das eine eher geringe Ausstattung mit WEA. Die durch diese Anlagen eingespeiste Elektroenergie beläuft sich – auf Grundlage der Meldungen der Netzbetreiber – auf insgesamt 23,4 GWh/a. Mit einem Anteil von 3 % an der regenerativen Elektroenergieerzeugung im Landkreis fällt diese Art der Energieerzeugung deutlich gegenüber anderen Formen, wie der Photovoltaik und der Wasserkraft, ab.

## 5.2.2 Photovoltaik

Im Landkreis befanden sich zum Jahr 2019 nach Angaben der Netzbetreiber rund 12.500 PV-Anlagen. Die Auswertung ergab für das Jahr 2019 eine eingespeiste elektrische Arbeit von 373 GWh.

Die Entwicklung der Photovoltaik im Landkreis in den letzten Jahrzehnten ist in Abbildung 31 dargestellt. Die ersten Anlagen wurden bereits 1992 errichtet. Erst im Jahr 2000 bekam der Ausbau der Photovoltaik jedoch eine gewisse Dynamik, die sich ab 2004 verstärkte und schließlich im Jahr 2010 in einem Zubau der installierten Leistung<sup>29</sup> von über 81.000 kW<sub>p</sub> im Jahr gipfelte. Mit der Änderung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) (Abkehr von einer gesetzlich festgelegten Vergütung und Umstieg auf das bis heute angewendete, aber das für die Anlagenbetreiber weniger attraktive Ausschreibungsmodell) kam es danach, wie überall in Deutschland, zu einem deutlichen Einbruch des jährlichen Zubaus. Erst seit 2017 kann man von einer gewissen Erholung sprechen.



**Abbildung 31: Entwicklung der installierten Photovoltaik-Leistung im Landkreis Landshut in kWp und MWp (Auswertung MaStR)**

## 5.2.3 Wasserkraft

Historisch gesehen ist die Nutzung der Wasserkraft die älteste Form der Elektroenergieerzeugung und besitzt entlang der Isar und ihren Nebenflüssen auch heute noch eine große Bedeutung. Insgesamt existieren im Landkreis 43 Wasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt ca. 53,7 MW, die momentan eine erzeugte Energiemenge von ca. 217 GWh/a Elektroenergie einspeisen. Der Anteil der Energieerzeugung aus Wasserkraft liegt bei einem Viertel und somit – obwohl wegen der großen Wasserkraftwerke an der Isar als sehr bedeutend wahrgenommen – deutlich unter der Energieerzeugung aus Photovoltaikanlagen. Deutschlandweit wurde 2021 etwa 3,9 % der Elektroenergie aus Wasserkraft erzeugt, was einem Anteil von 8,6 % an den erneuerbaren Energien entsprach.<sup>30</sup> In Bayern – dem „Wasserkraftbundesland“ (14,7 % der Elektroenergieerzeugung kommt aus Wasserkraft,

<sup>29</sup> Die installierte Leistung aller Photovoltaik-Anlagen im Landkreis gibt die gesamte theoretische Leistung in der physikalischen Einheit kW<sub>p</sub> bzw. MW<sub>p</sub> an. Das tiefgestellte p bei steht für „peak“ und bedeutet, dass es sich bei der Leistung um die Spitzen- bzw. Maximal-Leistung handelt.

<sup>30</sup> (Strom-Report, 2022)

entspricht 28,1 % der Erzeugung aus erneuerbaren Quellen<sup>31</sup>) – existierten im Jahr 2021 insgesamt 4.248 Wasserkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 2.952 MW.<sup>32</sup> Im Landkreis Landshut sind damit zwar nur 1 % der bayerischen Wasserkraftanlagen verortet, diese repräsentieren aber 1,8 % der installierten Leistung.

#### 5.2.4 Biomasse (Stromerzeugung)

Im Landkreis Landshut, der über weite Flächen eher gering bewaldet ist, spielt die Landwirtschaft eine wichtige Rolle. Aus landwirtschaftlichen Prozessen fallen i. d. R. Reststoffe (z. B. Gülle) an, die sich gut für eine energetische Nutzung eignen. Darüber hinaus werden vielfach zielgerichtet Kulturen, wie z. B. Mais angebaut, die für eine energetische Nutzung in Frage kommen.

Das typische und weit verbreitete Verfahren für die energetische Nutzung von Biomasse in Form der Umwandlung in Elektroenergie ist die Erzeugung von Biomethan durch Vergärung unter Luftabschluss in großen Gärbehältern einer Biogasanlage. Das bei dieser Vergärung entstehende Biomethan bzw. Biogas wird gereinigt und dann über einen Gasmotor mit angeschlossenem Generator in Elektroenergie umgewandelt. Bei diesem Prozess fällt, ähnlich wie bei einem Verbrennungsmotor im PKW, in einem hohen Umfang Wärmeenergie an. Diese Wärme kann ebenfalls genutzt werden.

Die installierte Gesamtleistung an Biomasseanlagen beläuft sich auf ca. 41,5 MW. Die bereitgestellte elektrische Arbeit beträgt 255 GWh/a. Damit liegt die Elektroenergieerzeugung aus Biomasse im Landkreis deutlich über der Größenordnung der Wasserkraft und mindestens um das elffache höher als die erzeugte Menge durch Windkraftanlagen. Der Anteil der Elektroenergieerzeugung aus Biomasse im Landkreis ist mit 29 % etwas höher als der Durchschnitt in Bayern (24 %) und deutlich höher als der Anteil in der Bundesrepublik (ca. 18 %).

---

<sup>31</sup> (StMWi Bayern, 2020)

<sup>32</sup> (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Wasserkraft in Bayern, 2021a)

## 5.2.5 Zusammenfassung Elektroenergieerzeugung aus regenerativen Quellen

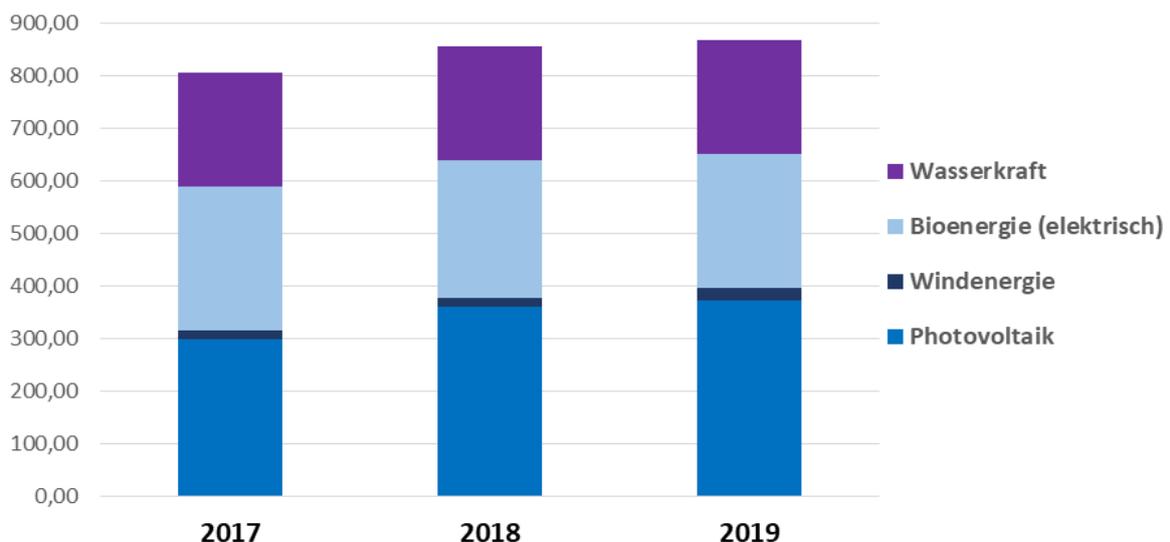
Eine zusammenfassende Darstellung der Elektroenergieerzeugung aus regenerativen Quellen befindet sich in Tabelle 3 und Abbildung 32. Insgesamt nahm die Menge an erneuerbarer Stromerzeugung zwischen 2017 und 2019 um 7,6 % zu, während der Verbrauch im selben Zeitraum um 2,6 % abnahm. Somit

erhöhte hat sich der Deckungsgrad, also der Anteil der erneuerbar erzeugten Elektroenergie am gesamten Stromverbrauch im Landkreis, von 130 % auf 143 %. Im Vergleich zu den insgesamt 96 bayerischen Landkreisen und kreisfreien Städten zählt der Landkreis mit diesem Anteil laut [Energie-Atlas Bayern](#) zu den Spitzenreitern.

**Tabelle 3: Zusammenfassung der Elektroenergieerzeugung aus regenerativen Quellen im Landkreis Landshut**

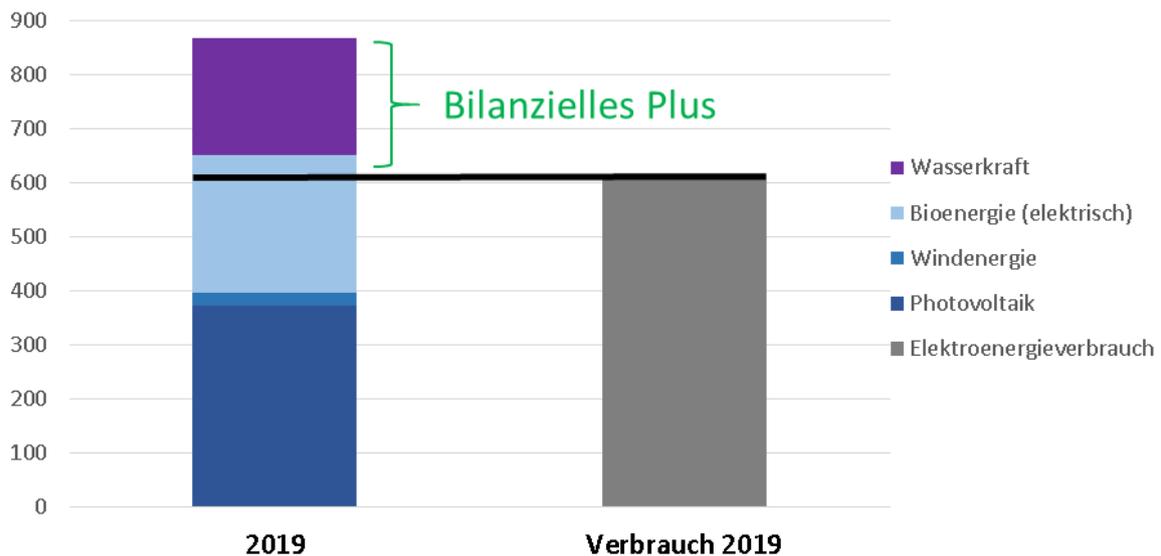
Jahr	2017	2018	2019
<i>Erneuerbare Quelle</i>	alle Angaben in GWh		
<b>Photovoltaik</b>	297,59	360,12	372,85
<b>Windenergie</b>	18,29	17,11	23,41
<b>Bioenergie (elektrisch)</b>	274,10	262,03	255,40
<b>Wasserkraft</b>	217,65	217,36	217,17
<b>Gesamt</b>	<b>807,63</b>	<b>856,63</b>	<b>868,83</b>
Verbrauch	622,40	612,23	606,59
<i>Deckungsgrad</i>	130%	140%	143%

Aus den von den Netzbetreibern bereitgestellten Einspeisewerten der vergangenen Jahre lassen sich interessante Entwicklungen erkennen. Bei der Photovoltaik ist ein relativ gleichmäßiger Zuwachs bei der Einspeisung zu sehen, bedingt durch den oben beschriebenen sukzessiven Zubau (Abbildung 31). Die Entwicklung bei der Windenergie ist viel „sprunghafter“, da hier wenige Anlagen ans Netz gehen, dafür aber mit vergleichsweise hohen Leistungen. Angesichts des landwirtschaftlich geprägten Landkreises ist der Rückgang bei der Einspeisung aus Bioenergie überraschend. Diese Entwicklung hängt vermutlich mit dem geringen Neubau von Anlagen und dem mit den Betriebsjahren einhergehenden Leistungsabfall der bestehenden Anlagen zusammen.



**Abbildung 32: Entwicklung der Elektroenergieerzeugung aus regenerativen Quellen im Landkreis Landshut in den Jahren 2017 bis 2019 in GWh**

Insgesamt ist davon auszugehen, dass im Landkreis mit der hier im Einzelnen erläuterten Elektroenergieerzeugung ungefähr 869 GWh/a aus erneuerbaren Quellen bereitgestellt werden. Die Energieerzeugung im Jahr 2019 übersteigt damit den Energieverbrauch im Landkreis um 43 % (Abbildung 33). Somit lässt sich sagen, dass im Landkreis ein bilanzielles Plus erwirtschaftet wird und der Landkreis in diesem Sinne bilanziell bezogen auf die Elektroenergie autark ist. Dies bedeutet jedoch nicht, dass im Landkreis jederzeit ausreichend elektrische Leistung bereitgestellt werden kann und damit auf eine Einbindung in die überregionale Stromerzeugung verzichtet werden könnte. Denn in den Nachtstunden kann verständlicherweise keine Elektroenergie aus Photovoltaik bereitgestellt werden und bei Windstille entfällt zusätzlich die aus Windkraft erzeugte Elektroenergie. Diese Effekte werden unter dem Begriff der Volatilität der erneuerbaren Stromerzeugung zusammengefasst. Es ist dabei nicht auszuschließen, dass in einer solchen „Dunkelflaute“ (keine Sonne und kein Wind) die im Landkreis aktuell zur Verfügung stehende Erzeugungsleistungen niedriger sind, als der Leistungsbedarf. Ohne Speichermöglichkeiten mit sehr großen Kapazitäten ist daher in diesen Zeiten ein „Stromimport“ notwendig. Um in den anderen Zeiten nicht benötigten Strom exportieren zu können, ist ebenfalls die Einbindung in die überregionalen Stromnetze erforderlich.



**Abbildung 33: Vergleich zwischen Elektroenergieerzeugung aus regenerativen Quellen und Elektroenergieverbrauch in GWh im Landkreis Landshut im Jahr 2019**

## 5.3 Wärmeenergie

Im Vergleich zum Bereich der Elektroenergie ist es bei der Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmebereich deutlich komplexer, sich einen Überblick zu verschaffen. Dies liegt u. a. daran, dass bei der Wärmenutzung eher Insellösungen realisiert werden und die Wärmeenergie, anders als bei der elektrischen Energie, i. d. R. nicht ins öffentliche Netz eingespeist wird.

### 5.3.1 Biomasse (Wärmeerzeugung)

Im Kapitel 5.2.4 wurde die Elektroenergieerzeugung aus Bioenergie dargestellt. Es ist rein technologisch davon auszugehen, dass bei der Verstromung immer auch Wärme mindestens in der gleichen Größenordnung wie Elektroenergie anfällt. Eine jährliche Stromproduktion von 255 GWh erzeugt somit i. d. R. auch Wärme in der Größenordnung von 250 bis 300 GWh/a. Die Frage, ob und in welchem Umfang diese Wärme z. B. zur Gebäudebeheizung genutzt wird, ist nicht einfach zu beantworten und erfordert z. T. erhebliche Recherchen. Hier ist der Energie-Atlas Bayern wiederum eine große Hilfe, da er die vorhandenen Wärme-Netze erfasst hat und kartographisch darstellt.

Daneben besteht die Möglichkeit der Nutzung von Biomasse zur Wärmeerzeugung ohne Verknüpfung mit einer Elektroenergieerzeugung. Der klassische Fall ist der mit Holz geheizte Ofen bzw. die Holzheizung für ein gesamtes Gebäude. Den Umfang dieser Nutzung zu bestimmen ist wegen der Vielzahl der Einzelfeuerungsanlagen kaum möglich bzw. würde hinsichtlich der Recherche einen gigantischen Befragungsaufwand bedeuten. Eine Annäherung an den Umfang dieser Nutzungen wäre über die Anzahl und die Leistung aller Einzelfeuerungsanlagen grundsätzlich möglich. Hier bedarf es einer Zusammenarbeit mit den Kaminkehrern, die jedoch nicht zustande gekommen ist.

Größere Heizungsanlagen auf Biomasse-Basis sind jedoch erfreulicherweise im Energie-Atlas Bayern aufgeführt. Eine entsprechende gemeindebezogene Übersicht hierzu findet sich in Tabelle 9 im Anhang zu diesem Bericht. In dieser Tabelle sind Biomasseanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von insgesamt 17,18 MW aufgeführt. Unterstellt man jährliche Vollbenutzungsstunden in der Größenordnung<sup>33</sup> von 1.800 Stunden ergibt sich eine Größenordnung von ca. 31 GWh/a thermische Arbeit.

### 5.3.2 Solarthermie

Neben der in Kapitel 5.2.1 vorgestellten Photovoltaik kann ebenfalls die Wärmeenergie der solaren Strahlungsenergie direkt genutzt werden, indem über Flächen- oder Vakuumkollektoren warmes Wasser für Heizungszwecke erzeugt wird. Der Nachteil dieses Solarthermie-Verfahrens besteht darin, dass der Wärmebedarf im Sommer, wenn die solare Ausbeute am größten ist, eher gering ist. Daher sind die typischen Anwendungen eine Heizungsunterstützung in den Übergangsjahreszeiten und die Einbindung in die Warmwasserbereitstellung. Auf Dachflächen besteht eine gewisse Konkurrenzsituation zwischen der Nutzung für Photovoltaik und Solarthermie, die aber nur gebäudespezifisch entschieden werden kann.

Für die Recherchen zur aktuellen Nutzung der Solarthermie im Landkreis Landshut konnte auf die Daten des Solaratlas zurückgegriffen werden, der Daten zu den installierten Kollektorflächen für solarthermische Anlagen bereitstellt. Eine entsprechende Abfrage bei dieser Datenbank ergab für den Landkreis Landshut eine Gesamt-Kollektorfläche von 72.084 m<sup>2</sup> (Stand: Ende 2020). Unterstellt man

---

<sup>33</sup> Dieser Wert sollte nur als Größenordnung verstanden werden, da die konkrete Betriebsweise der einzelnen Anlagen unbekannt ist und eine Detailrecherche sehr aufwändig wäre.

einen möglichen Ertrag pro Jahr von  $450 \frac{kWh}{m^2}$  – der für das sonnenreiche Bayern sicherlich nicht zu hoch angesetzt ist – ergibt sich eine thermische Arbeit von ca. 32,5 GWh/a.

### 5.3.3 Geothermie

Anders als bei der Solarthermie kann geothermische Wärme praktisch ganzjährig mit annähernd der gleichen Leistung bereitgestellt werden, da hier ein Wärmefluss aus dem Erdinneren „angezapft“ wird, der sowohl im Sommer als auch im Winter verfügbar ist. Dies ist beispielsweise ein großer Vorteil im Vergleich zur Solarthermie, die vor allem im Sommer Wärme bereitstellt, während der Wärmebedarf natürlich in erster Linie im Winter existiert.

In Tabelle 10 im Anhang findet sich eine gemeindebezogene Übersicht, die die im Landkreis vorhandenen Geothermie-Bohrungen gemäß Energie-Atlas Bayern auflistet. Eine Umrechnung der Gesamtlänge aller Einzelbohrungen in Entzugsleistungen ergab eine grobe Abschätzung von ca. 700 MWh/a bzw. 0,7 GWh/a. Insgesamt lässt sich aber bereits aus diesen Daten erkennen, dass die Nutzung der Geothermie im Landkreis noch sehr gering ist. Es ist davon auszugehen, dass die Potenziale bisher nur zu einem sehr kleinen Anteil ausgeschöpft werden. In Kapitel 7.6.1 wird auf die Thematik im Rahmen der Potenzialanalyse genauer eingegangen.

### 5.3.4 Zusammenfassung Wärmeerzeugung aus regenerativen Quellen

Wie in den vorangegangenen Kapiteln verdeutlicht, stellt die Ermittlung der Wärmeerzeugung aus regenerativen Quellen eine Hochrechnung dar. Trotzdem liefern die Daten einen guten Überblick über die gegenwärtige Situation. Hervorzuheben ist dabei, dass die Bioenergie bei der regenerativen Wärmeerzeugung dominiert, gefolgt von Solarthermie. Die Geothermie hingegen spielt bisher kaum eine Rolle.<sup>34</sup>

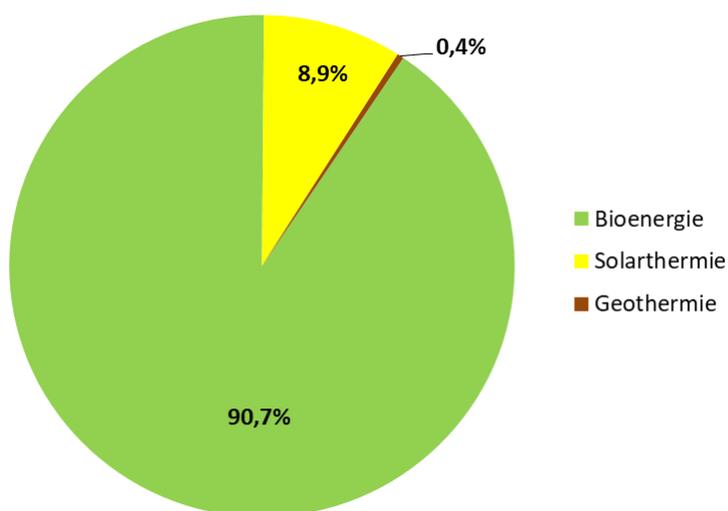


Abbildung 34: Erneuerbare Wärmeerzeugung im Landkreis Landshut im Jahr 2019

<sup>34</sup> Vergleiche mit Bayern oder gar der gesamten Bundesrepublik sind hier deutlich schwieriger, da die Datenlage insgesamt weitaus inkonsistenter ist, als bei der Elektroenergieversorgung aus regenerativen Energien.

## 6 Kennwerte und Indikatoren

In den letzten Kapiteln wurden u. a. die Energieverbräuche, die THG-Emissionen und der Bestand an erneuerbarer Energieerzeugung im Landkreis umfassend dargestellt. Um die Energieverbrauchssituation verschiedener Bereiche im Landkreis einordnen und bewerten zu können, werden an dieser Stelle Kennwerte bzw. Indikatoren je Einwohner (E) ermittelt und mit den entsprechenden Werten für die gesamte Bundesrepublik verglichen.<sup>35</sup>

Kennzahl	Einheit	Wert LK Landshut	Wert Deutschland
Jährliche energiebedingte THG-Emissionen je Einwohner pro Jahr (bezogen auf die Gesamtemissionen im Landkreis)	$\frac{t CO_2-eq}{E}$	8,8	7,9 <sup>36</sup>

Die jährlichen energiebedingten THG-Emissionen je Einwohner im Landkreis liegen mit 8,8 t CO<sub>2-eq</sub> über dem deutschen Durchschnitt. Dies ist vermutlich v. a. auf höhere Emissionen im Verkehrsbereich und auf die höheren Energieverbräuche für Wohnen (dominierende Einzelhausbebauung im Landkreis) im Gegensatz zu den urbanen Räumen zurückzuführen.

Kennzahl	Einheit	Wert LK Landshut	Wert Deutschland
Jährliche THG-Emissionen je Einwohner (bezogen auf Emissionen aus dem Sektor private Haushalte)	$\frac{t CO_2-eq}{E}$	3,4	2,7
Jährlicher Endenergieverbrauch je Einwohner (bezogen auf Emissionen aus dem Sektor private Haushalte)	$\frac{MWh}{E}$	12,4	8,0

Ermittelt man die Pro-Kopf-THG-Emissionen bezogen nur für die privaten Haushalte, dann ergibt sich zwangsläufig ein deutlich geringerer Wert. Hier einen belastbaren deutschen Durchschnittswert zu finden ist schwierig, da die einbezogenen Energieverbrauchswerte und die abgeleiteten THG-Emissionen oftmals nicht vergleichbar sind. Personenbezogene CO<sub>2</sub>-Bilanzen<sup>37</sup> schließen immer den Konsum mit ein und kommen zu jährlichen Pro-Kopf-Emissionen in der Größenordnung von rund 11 t CO<sub>2-eq</sub>. Bezieht man sich jedoch nur auf die energiebedingten Emissionen für Wohnen, dann ergibt sich ein jährlicher Wert pro Person von rund 2,7 t CO<sub>2-eq</sub>.

<sup>35</sup> Die Kennwerte für den Landkreis wurden für das Jahr 2019 u. a. auf der Grundlage der erfassten und in den Klimaschutzplaner eingegebenen Werte ermittelt. Die Vergleichswerte für Deutschland stammen aus verschiedenen Quellen, die jeweils in den Fußnoten angegeben sind. Oftmals sind diese Werte nicht uneingeschränkt vergleichbar, da die Berechnungsmethoden und die jeweils herangezogenen Verbrauchswerte von denen des Landkreises abweichen können. Im Einzelfall wäre hier eine sehr umfangreiche Diskussion erforderlich, die hier nicht vollumfänglich geleistet werden kann.

<sup>36</sup> (Statistisches Bundesamt, Kohlendioxidemissionen, 2022b)

<sup>37</sup> (BMUV, Klimaschutz in Zahlen - Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik, 2021, S. 54)

Der jährliche Endenergieverbrauch privater Haushalte in Deutschland lag 2018 insgesamt bei 644 Terawattstunden<sup>38</sup> (TWh).<sup>39</sup> Dies entspricht einem jährlichen Pro-Kopf-Verbrauch von fast genau 8 MWh. Für den Landkreis Landshut wurde mit 12,4 MWh ein deutlich höherer spezifischer Energieverbrauch pro Jahr ermittelt. Dies lässt sich u.a. auf den hohen Erdölanteil an der Wärmeversorgung in Verbindung mit den höheren Energieverbräuchen für Wohnen zurückführen.

Kennzahl	Einheit	Wert LK Landshut	Wert Deutschland
Anteil erneuerbarer Energien am <u>Strom</u> verbrauch	%	143	42
Anteil erneuerbarer Energien am <u>Wärme</u> verbrauch	%	20	15

Auf den hohen Anteil der erneuerbaren Elektroenergieerzeugung am gesamten Stromverbrauch im Landkreis von 143 % im Jahr 2019 wurde im Kapitel 5.2.5 genauer eingegangen. Dieser Fortschritt bei der „Stromwende“ wird deutlich, wenn man den Wert mit dem bundesdeutschen Wert vergleicht. Im Jahr 2019 erreichte der Anteil der erneuerbaren Energien an der in Deutschland erzeugten Strommenge mit 42 % zwar einen Höchstwert zu diesem Zeitpunkt, dieser lag aber dennoch über 100 % unter dem des Landkreises.<sup>40</sup>

Im Vergleich zur Stromversorgung ist der Anteil an erneuerbaren Energien bei der Wärmeversorgung sowohl im Landkreis Landshut als auch deutschlandweit deutlich geringer. Gemäß Umweltbundesamt lag der Anteil im Jahr 2019 bei rund 15 % und stieg bis 2021 auf rund 16,5 %.<sup>41</sup> Für den Landkreis wurden für 2019 rund 20 % ermittelt. Diese Angaben sind – angesichts der mit den nicht-leitungsgebundenen Energieträgern verbundenen Unsicherheiten bei der Ermittlung – eher als Näherungswerte zu verstehen. Es ist jedoch zu erkennen, dass sich der Landkreis Landshut bei der erneuerbaren Wärmeversorgung sowohl im deutschlandweiten Schnitt als auch im Vergleich zu anderen Landkreisen in einer ähnlichen Größenordnung bewegt.

Kennzahl	Einheit	Wert LK Landshut	Wert Deutschland
Jährlicher <u>Strom</u> verbrauch Industrie und GHD je sozialversicherungspflichtig Beschäftigten	$\frac{MWh}{sozB}$	6,6	k. A.
Jährlicher <u>Wärme</u> verbrauch Industrie und GHD je sozialversicherungspflichtig Beschäftigten	$\frac{MWh}{sozB}$	13,8	k. A.

Teilt man die Energieverbräuche der Elektro- bzw. Wärmeenergie für die Sektoren Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen auf die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Landkreis auf, so liegen die jährlichen spezifischen Verbräuche bei 6,6 MWh für Strom und 13,8 MWh für Wärme. Zu den bundesweiten Vergleichswerten ist keine Angabe möglich.

<sup>38</sup> Eine Terawattstunde (TWh) entspricht einer Milliarde Kilowattstunden (kWh) bzw. 1 Million Megawattstunden (MWh).

<sup>39</sup> (Umweltbundesamt, Energieverbrauch privater Haushalte, 2020a)

<sup>40</sup> (Statistisches Bundesamt, Energieerzeugung, 2022c)

<sup>41</sup> (Umweltbundesamt, Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme, 2022b)

Kennzahl	Einheit	Wert LK Landshut	Wert Deutschland
Jährlicher Energieverbrauch MIV je Einwohner	$\frac{MWh}{E}$	6,6	k. A.
THG-Emissionen MIV je Einwohner pro Jahr	$\frac{t CO_2-eq}{E}$	2,1	1,6

Die Ermittlung der Energieverbrauchswerte und der daraus abgeleiteten THG-Emissionen im Verkehrssektor erfolgte u. a. auf der Grundlage von Kfz-Zulassungszahlen.<sup>42</sup> Der jährliche Pro-Kopf-Energieverbrauch des MIV im Landkreis beträgt demnach 6,6 MWh. Ein deutschlandweiter Vergleichswert konnte nicht gefunden werden. Ermittlungen der aus diesen Energieverbräuchen abgeleiteten THG-Emissionen legen nahe, dass dieser Wert über dem deutschlandweiten Durchschnitt liegen dürfte.

Für die spezifischen THG-Emissionen des MIV im Landkreis wurde ein Wert von 2,1 ermittelt. Gegenüber den deutschlandweiten Pro-Kopf-Emissionen für die Mobilität (ohne Flugverkehr)<sup>43</sup> liegt dieser Wert etwas höher. Dies lässt sich u. a. durch die insgesamt größeren Entfernungen im ländlichen Raum erklären.

Kennzahl	Einheit	Wert LK Landshut	Wert Deutschland
Modal Split – Anteil MIV	%	95	83
Modal Split – Anteil öffentlicher Verkehr	%	5	17

Der abschließende Kennwert für den Modal Split (Verkehrsmittelwahl) wurde auf Grundlage des ermittelten Energieverbrauchs bestimmt. Gemäß den vorliegenden Daten werden rund 5 % des Energieverbrauchs im Verkehrsbereich durch den ÖPNV und 95 % durch den MIV verbraucht. Als deutschlandweiten Wert für den Modal Split kann man aus den Angaben des Umweltbundesamtes einen Wert von 83 % für den MIV und 17 % für die öffentliche Verkehre (ÖPNV und Eisenbahn, aber ohne Flugverkehr) ermitteln.<sup>44</sup> Da bei diesen Werten die deutschlandweiten jeweiligen Fahrleistungen zugrunde liegen, ist die Vergleichbarkeit des Landkreis- und des Bundeswertes nur eingeschränkt gegeben. Es sollte aber davon ausgegangen werden, dass die Rolle des ÖPNV im Landkreis tatsächlich geringer ist, als im deutschlandweiten Durchschnitt. Der private PKW ist demnach als das eindeutig dominierende Verkehrsmittel zu sehen.

<sup>42</sup> Da dies ein Näherungsverfahren darstellt, bedarf es der Vorsicht bei der Bewertung von (erneut nur abgeleiteten) Kennzahlen bzw. Indikatoren. Oftmals wird der Gesamtverkehr und nicht nur der MIV (motorisierter Individualverkehr) betrachtet, was bei der Bewertung und der Interpretation zu berücksichtigen ist.

<sup>43</sup> (BMUV, Klimaschutz in Zahlen - Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik, 2021, S. 54)

<sup>44</sup> (Umweltbundesamt, Fahrleistungen, Verkehrsleistung und "Modal Split", 2022c)

## 7 Potenziale erneuerbarer Energien

Nachdem der Fokus in den vorherigen Kapiteln größtenteils auf der Ist-Situation lag, richtet sich der Blick bei der Potenzialermittlung der regenerativen Energien im Landkreis nun in die Zukunft. Durch die Erstellung von individuellen Leistungsplänen auf der Grundlage technologischer Parameter und Berechnungen besteht die Möglichkeit, die Potenziale der erneuerbaren Energien (EE) mit den aktuellen und zukünftigen Verbräuchen zu vergleichen.

Die spezifischen Potenziale, d. h. je Einwohner, werden kartographisch für jede Kommune des Landkreises dargestellt. Bezogen auf die Einwohnerzahlen der jeweiligen Kommune geben die Karten Auskunft darüber, wie hoch das jeweilige Potenzial der erneuerbaren Energie ist, das jedem Einwohner zur Verfügung stehen würde. Der spezifische Wert („Pro-Kopf“) wurde zum einen gewählt, damit die Höhe des Potenzials nicht automatisch von der Größe einer Kommune abhängt. Ansonsten wäre z. B. das Potenzial einer Kommune mit großer Fläche tendenziell höher als das einer Kommune mit kleiner Fläche. Zum anderen ist der Wert für das Pro-Kopf-Potenzial greifbarer und weniger abstrakt, als die absoluten Werte der Kommunen. Indem man die kommunalen Pro-Kopf-Verbräuche mit den Pro-Kopf-Potenzialen vergleicht, erfährt man, inwiefern die Verbräuche durch die Ausschöpfung des jeweiligen Potenzials gedeckt werden könnten.

Im Folgenden werden die Potenziale für diese erneuerbaren Energien skizziert:

- Windenergie
- Photovoltaik
- Wasserkraft
- Biomasse
- Solarthermie
- Geothermie

Dabei werden die im „Energiekonzept für den Regionalen Planungsverband Landshut“ (von nun an „regionales Energiekonzept“)<sup>45</sup> angenommenen Entwicklungen jeweils miteinbezogen. Es wird angenommen, dass die ermittelten Potenziale bis zum Jahr 2045 zu einem signifikanten Anteil, aber noch nicht vollständig ausgeschöpft werden.

### 7.1 Potenzial Windenergie

Wie bei nahezu allen erneuerbaren Energien sind die für die Erzeugung der jeweiligen Energie zur Verfügung stehenden Flächen von zentraler Bedeutung. Die Potenzialermittlung im Bereich der Windenergie erfolgte in diesem Fall auf Basis der festgesetzten Vorrang- und Vorbehaltsgebiete.<sup>46</sup> Der aktuelle

---

<sup>45</sup> (Regionaler Planungsverband Landshut, 2016)

<sup>46</sup> **Vorranggebiete** sind in der Raumordnung bzw. Regionalplanung Gebiete, die für bestimmte raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen vorgesehen sind und andere raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen in diesem Gebiet ausschließen, soweit diese mit den vorrangigen Funktionen oder Nutzungen nicht vereinbar sind (ROG §7 Abs.3 Ziff. 1).

**Vorbehaltsgebiete** sind Gebiete, die bestimmten raumbedeutsamen Funktionen oder Nutzungen vorbehalten bleiben sollen, denen bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Funktionen oder Nutzungen besonderes Gewicht beizumessen ist (ROG §7 Abs.3 Ziff. 2).

Stand<sup>47</sup> des regionalen Energiekonzepts zum Thema Windenergie<sup>48</sup> weist im Landkreis Landshut insgesamt 43 Windvorranggebiete mit einer Gesamtfläche von knapp 1.210 ha bzw. ca. 12,1 km<sup>2</sup> aus. Diese Flächenkulisse stellt damit ca. 0,9 % der Landkreisfläche dar. Hinzu kommen 192 Hektar (ha) Windvorbehaltsgebiete, so dass für fast 1 % der Landkreisfläche eine regionalplanerische Präferenz für Windenergienutzung konstatiert werden kann.

Um die maximale Belegung innerhalb dieser Landkreisfläche zu berechnen, dient die Windenergieanlage (WEA) mit der höchsten Nabenhöhe im Landkreis als Referenz. Diese befindet sich im Südosten von Hohenthann und verfügt über eine Nabenhöhe von 139 m sowie einen Rotordurchmesser von 120 m. Geht man von einer durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von 3,05 m/s im Landkreis aus, so würde die Leistung der WEA ca. 2,4 MW betragen. Die dadurch zu erwartende Stromproduktion würde sich auf ca. 5.354 MWh/a belaufen. Laut Energie-Atlas Bayern sind zum jetzigen Stand 11 Windenergieanlagen im Landkreis Landshut lokalisiert. Unterstellt man einen Flächenbedarf je WEA von 10 bis 15 ha<sup>49</sup>, so ließen sich auf der Landkreisfläche von einem Prozent etwa bis zu 81 WEA platzieren.

Bei der Potenzialermittlung wurde neben der maximalen Belegung der Windvorranggebiete durch den Zubau von WEA auch das „Repowering“ betrachtet. Dabei wurde unterstellt, dass in den aktuell bestehenden Windvorranggebieten ältere Anlagen rückgebaut werden sollen. Es handelt sich dabei um Anlagen, die spätestens 2030 keine EEG-Förderung mehr erhalten – viele bereits deutlich früher – und die meist über eine, nach heutigen Maßstäben, geringe Leistung verfügen. Diese Anlagen könnten im Rahmen des Repowering durch größere und leistungsfähigere Anlagen ersetzt werden.

Mit dieser Potenzialanalyse soll nun das theoretische Potenzial in Bezug auf die Flächen der Vorrang- und Vorbehaltsgebiete pro Kommune ermittelt werden. Aufgrund der in den Kommunen unterschiedlichen durchschnittlichen Windstärken<sup>50</sup> und theoretischen Anzahl von WEA, die bezogen auf die Fläche errichtet werden könnten, ergeben sich deutliche Unterschiede bei den kommunalen Potenzialen. Insgesamt wurde für den Landkreis Landshut in den Vorranggebieten ein Potenzial von 537,98 GWh/a und unter Einbeziehung der Windvorbehaltsgebiete ein gesamtes Potenzial von 620,54 GWh/a (elektrisch) für Windenergieanlagen ermittelt. Bezogen auf die (gegenwärtige) Einwohnerzahl im Landkreis Landshut würde jedem Bürger ein Potenzial von ca. 3.881 kWh zur Verfügung stehen. Die Verteilung auf die einzelnen Kommunen im Landkreis Landshut ist der Abbildung 35 zu entnehmen. In dieser Abbildung ist auch die Lage der Windvorranggebiete (vorwiegend im Nordwesten des Landkreises und in einem von Westen nach Osten reichenden Streifen im südlichen Teil des Landkreises) eingetragen. Gemeinden ohne Windvorranggebiete verfügen bei dieser Art der Berechnung demzufolge über kein Windenergiepotenzial. Dies schließt jedoch nicht aus, dass auch in diesen Kommunen Standorte existieren, die sich für die erneuerbare Stromerzeugung durch WEA durchaus eignen würden.<sup>51</sup>

---

<sup>47</sup> Die zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes und der Potenzialbetrachtungen gewählte Flächenkulisse orientiert sich an der aktuellen Regionalplanung. Diese Flächenkulisse stellt eine belastbare Grundlage zur Potenzialabschätzung dar. Sollte es zu signifikanten Änderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen oder der Gesamtfläche für Windvorranggebiete im Landkreis kommen, sind die entsprechenden Betrachtungen und Abschätzungen zu einem späteren Zeitpunkt zu aktualisieren.

<sup>48</sup> (Regionaler Planungsverband Landshut, 2016, S. 47)

<sup>49</sup> Eine moderne WEA benötigt nur ca. 4.000 m<sup>2</sup> Fläche, also 0,4 ha (Fundament, Nebenanlagen, Aufstellflächen für Krantechnik usw.), als unmittelbare Baufläche. Um gegenseitige Beeinflussungen der Anlagen auszuschließen sind jedoch in einem Plangebiet im Durchschnitt je 10 bis 15 ha für die Errichtung einer WEA nötig. Da die neueren Anlagen immer größer werden, ist eher von dem höheren Wert auszugehen.

<sup>50</sup> Aufgrund der Volatilität der Windenergie wurde für die zugrunde gelegten Windstärken je Kommune der Mittelwert der Jahre 2001 – 2020 gewählt.

<sup>51</sup> In diesen Fällen ist der [Bayerische Windatlas](#) als erster Anhaltspunkt für die Eignung des Standorts zu empfehlen.

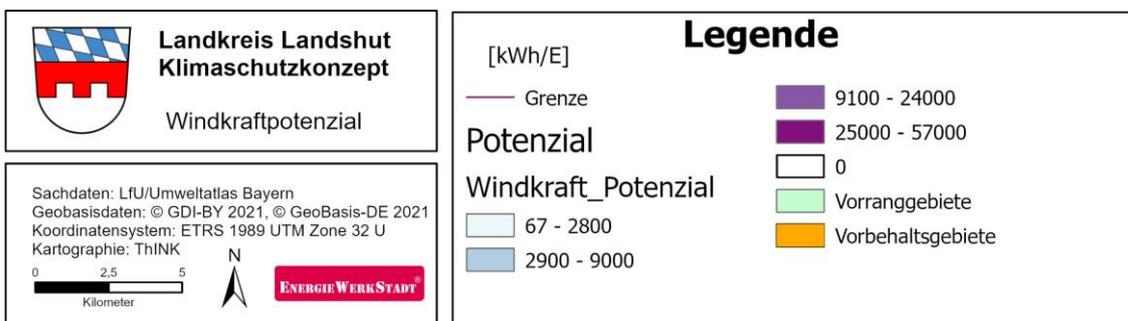
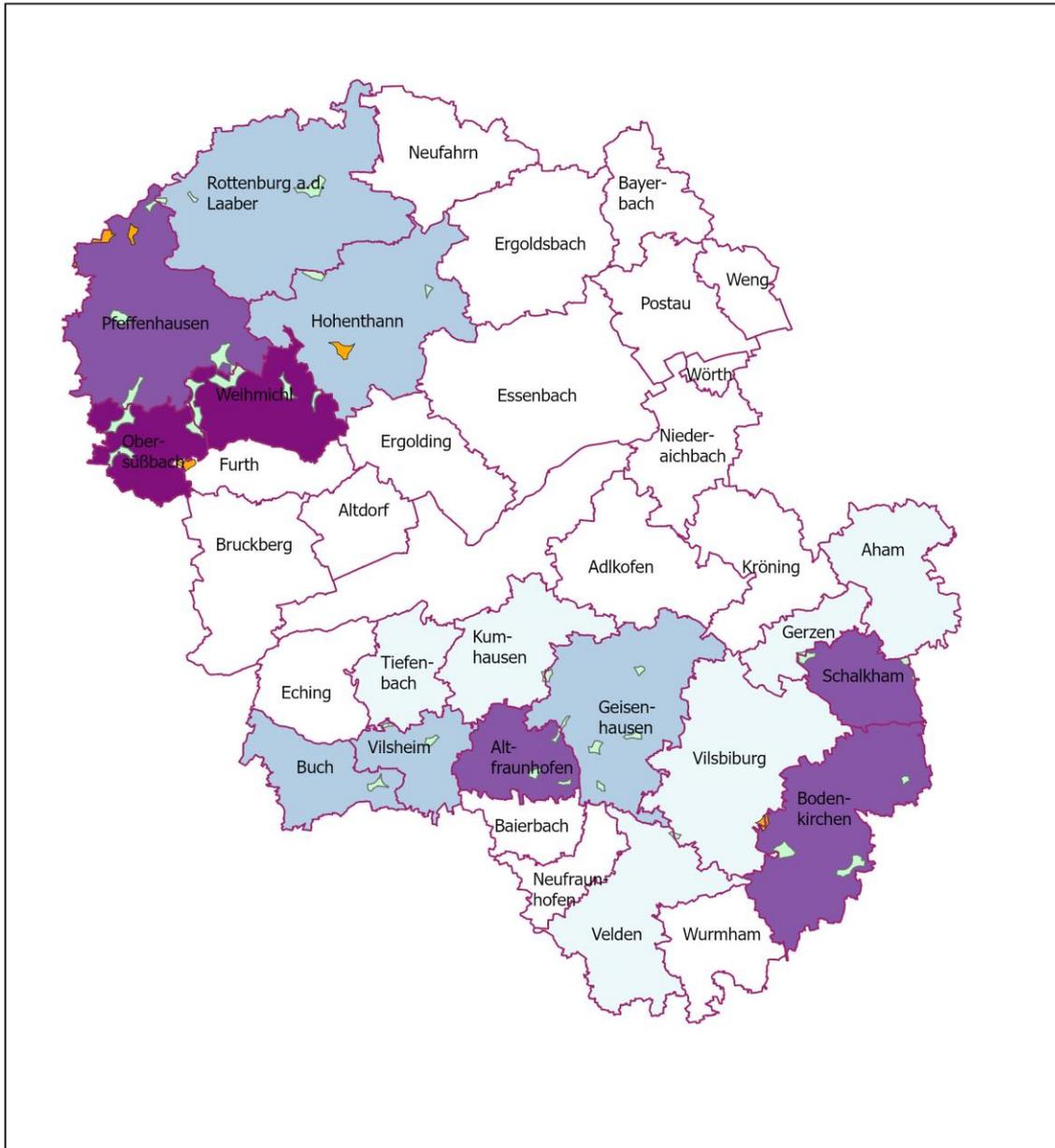


Abbildung 35: Kartographische Darstellung der spezifischen Windenergiepotenziale im Landkreis Landshut

## 7.2 Potenzial Photovoltaik

Bei der Analyse der Stromerzeugung durch Photovoltaik (PV) ist zwischen zwei Formen zu unterscheiden: PV-Anlagen auf Freiflächen und PV-Anlagen auf Dachflächen.

Freiflächen-PV-Anlagen spielen im Landkreis Landshut eine bedeutende Rolle. In welchem Umfang weitere großflächige Freiflächenanlagen noch errichtet werden können und sollten, ist in dieser Analyse schwer zu beantworten und für eine Potenzialermittlung durch den Landkreis problematisch. Großflächige Freiflächenanlagen stehen natürlich immer in Konkurrenz zu anderen Flächennutzungen, wodurch eine sorgsame Standort- und Anlagenplanung anzuraten ist. Bevorzugt sollten Altlasten- und Konversionsflächen für derartige Anlagen in Anspruch genommen werden, aber auch landwirtschaftliche Flächen entlang von Autobahnen und Schienenwegen und mit sehr niedrigen Bodenwertzahlen könnten in Betracht kommen. Grundsätzlich handelt es bei der Entscheidung für oder gegen die Genehmigung einer Freiflächenanlage um Einzelfallentscheidungen auf Basis von Detailuntersuchungen in den jeweiligen Kommunen, die hier nicht vorgenommen werden.

Daher konzentriert sich die detaillierte Potenzialermittlung in diesem Konzept auf die Dachflächen-PV. Ausgangspunkt der Berechnungen stellen dabei die Dachflächen der Bestandsgebäude dar, die sich im GIS (Geoinformationssystem) unter Nutzung der ALKIS-Daten (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) gemeindebezogen ermitteln lassen. Dabei wurde neben dem Potenzial für die gesamten Dachflächen zusätzlich auch das Potenzial für die Dachflächen der Gewerbeliegenschaften separat analysiert.

Die Ermittlung der Energiepotenziale erfolgt unter Berücksichtigung einer Vielzahl von Faktoren, wie z. B. den Kennwerten der Globalstrahlung<sup>52</sup>, des Modulwirkungsgrads und des Wirkungsgrads der Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom. Neben diesen Parametern spielen die Dachneigung und die Dachausrichtung<sup>53</sup> eine entscheidende Rolle bei der Potenzialermittlung. Weiterhin ist die Flächenkonkurrenz zur Nutzung der Dachflächen für Solarthermie zu beachten. Für Potenzialermittlungen in einer Kommune oder einem Landkreis hat sich die Annahme bewährt, dass 80 % der verfügbaren und potenziellen Solardachfläche für Photovoltaik und 20 % für die Solarthermie beansprucht werden. Für die optimale Nutzung einer konkreten Dachfläche können durchaus andere Verhältnisse in Frage kommen.

Die einzelnen Solarzellen werden zu einem Photovoltaikmodul zusammengefügt, das aus elektrisch miteinander verschalteten Solarzellen, Einbettungsmaterialien, den elektrischen Anschlusskabeln oder einer Anschlussbox besteht. Die Gesamtzahl der verfügbaren Zellen in einem Modul bestimmt die maximale Modulleistung. Im Allgemeinen ist eine Leistung von 50 – 75 W bei 36 in Reihe geschalteten Zellen eine typische Größe. Um die Leistung eines PV-Moduls zu erhalten, müssen neben der Globalstrahlung in einem bestimmten Gebiet, die vom Hersteller angegebene Spitzenleistung eines Moduls, die Fläche einer PV-Anlage und der Wirkungsgrad berücksichtigt werden. Die

---

<sup>52</sup> Solarenergie besteht aus direkter, gestreuter und reflektierter Strahlung und ist der treibende Faktor für die Energieerzeugung durch PV-Module. Die Summe aus Direktstrahlung und Diffusstrahlung, jeweils bezogen auf die horizontale Empfangsfläche, wird als Globalstrahlung bezeichnet und in kWh pro Quadratmeter angegeben. Der jeweilige Anteil der Diffus- bzw. Direktstrahlung an der Globalstrahlung unterliegt sowohl tages- als auch jahreszeitlichen Schwankungen. So besteht beispielsweise die Globalstrahlung in den Wintermonaten fast ausschließlich aus diffuser Strahlung. Im Sommer nimmt der Anteil der direkten Strahlung zu, ist aber in mitteleuropäischen Breiten im Durchschnitt immer kleiner als der Anteil der diffusen Strahlung.

<sup>53</sup> Die auf eine geneigte Fläche einfallende Direktstrahlung wird durch den Einfallswinkel bestimmt, der wiederum von der Ausrichtung und Lage der Empfangsfläche und dem Sonnenstand abhängt.

herstellerspezifische Nennleistung von PV-Modulen wird in der Einheit  $\text{kW}_p$ <sup>54</sup> angegeben. In der Praxis ist die Nennleistung höher als die tatsächliche Leistung, da die Wetter- und Betriebsbedingungen meist von der Norm abweichen. Die installierte Leistung eines PV-Moduls wurde wie folgt berechnet:

$$P=A*P_p$$

P = Installierte Leistung [ $\text{kW}_p$ ]

A = Fläche des Moduls [ $\text{m}^2$ ]

$P_p$  = Spezifische Spitzenleistung des Moduls [ $\text{kW}_p/\text{m}^2$ ]

Insgesamt wurde für den Landkreis ein Potenzial von 886,87 GWh/a (elektrisch) für Dachflächen-Photovoltaik ermittelt. Dabei entfallen 613,46 GWh/a auf Wohngebäude und 273,41 GWh/a auf Gewerbeimmobilien. Die Verteilung auf die einzelnen Kommunen im Landkreis Landshut sind Abbildung 36 (absolutes Potenzial) und Abbildung 37 (Pro-Kopf-Potenzial) zu entnehmen.

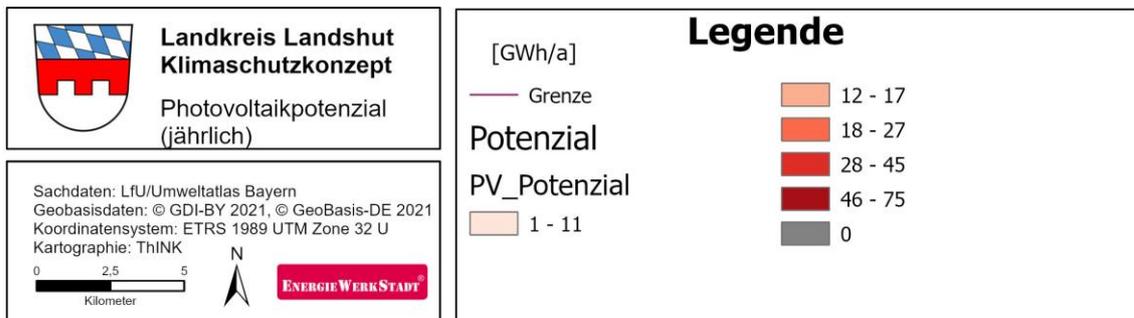
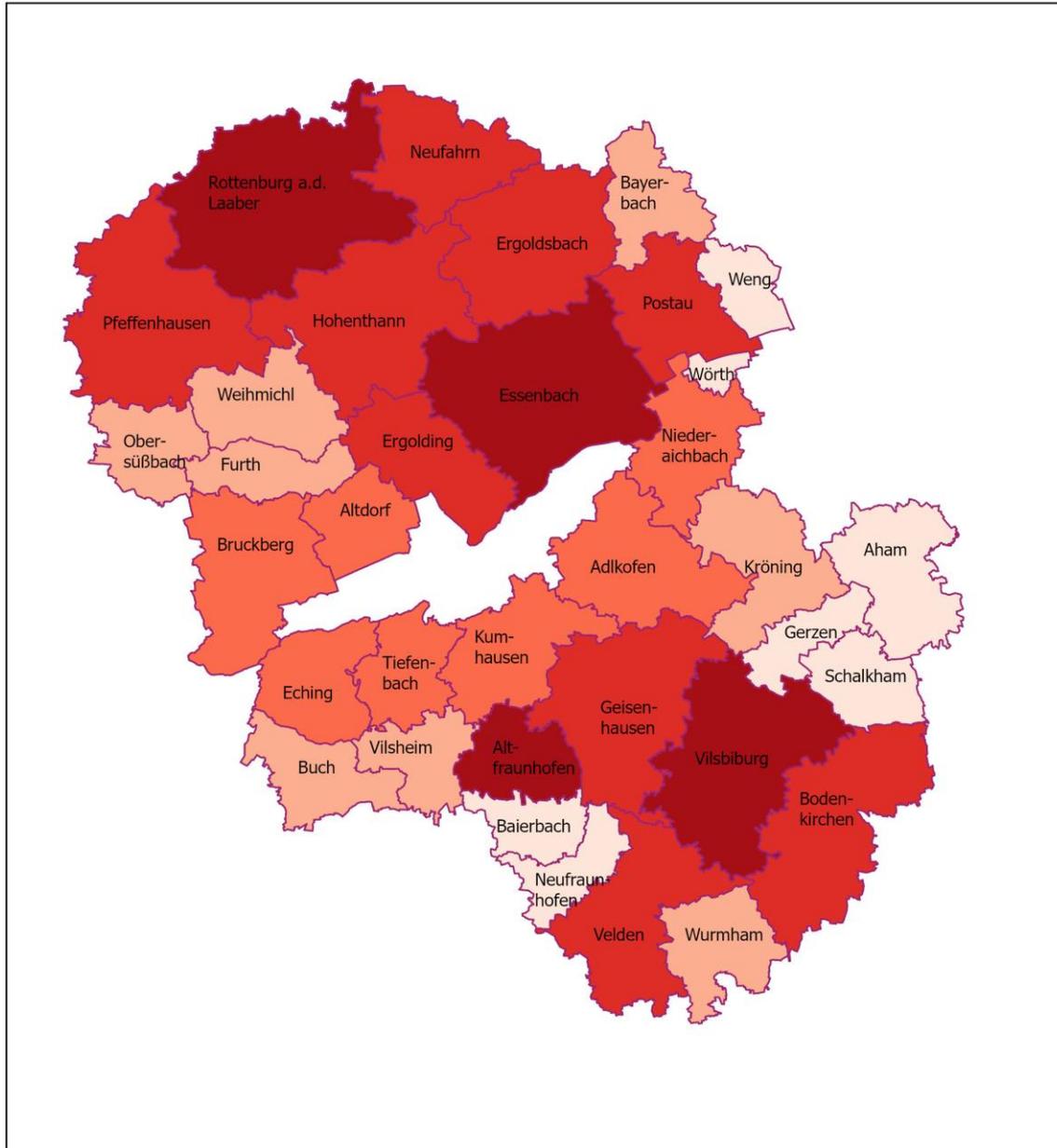
Laut Energie-Atlas Bayern beläuft sich die Stromerzeugung durch Freiflächen-PV-Anlagen im Landkreis auf 128,80 GWh/a. Da Altlasten- und Konversionsflächen, die für die Installation derartiger Anlagen prädestiniert wären, nur in sehr begrenztem Umfang zur Verfügung stehen<sup>55</sup>, müssten neue Freiflächen-PV-Anlagen auf landwirtschaftlichen Flächen errichtet werden. Hier ist zum einen das Einverständnis der Flächeneigentümer erforderlich. Zum anderen müssten die einzelnen Kommunen jeweils durch den Beschluss entsprechender Bebauungspläne Baurecht für diese Anlagen schaffen, was dann immer mit dem Entzug landwirtschaftlicher Nutzfläche einhergeht. Vor diesem Hintergrund eine belastbare Potenzialermittlung vorzunehmen, erscheint nicht möglich. Für die folgenden Überlegungen soll von der realistischen Annahme einer Verdoppelung des heutigen Bestandes ausgegangen werden.

Insgesamt wäre also von einem Gesamt-Photovoltaikpotenzial im Landkreis Landshut in der Größenordnung von 1.147 GWh/a (elektrisch) auszugehen.

---

<sup>54</sup> Das tiefgestellte p bei „ $\text{kW}_p$ “ (lies: Kilowatt-peak) steht für „peak“ und bedeutet, dass es sich bei der elektrischen Leistung um die Spitzen- bzw. Maximal-Leistung handelt.

<sup>55</sup> Altlasten- und Konversionsflächen sind die bevorzugten Flächen für die Errichtung von Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen, da eine landwirtschaftliche Nutzung dieser Flächen durch die Vorbelastung oftmals nicht möglich bzw. nicht wünschenswert ist. Derartige Flächen sind im Landkreis Landshut jedoch praktisch nicht vorhanden. Wegen der bevorzugten Eignung dieser Art von Flächen sollten diese im Bericht allerdings erwähnt werden.



**Abbildung 36: Kartographische Darstellung der absoluten Dach-PV-Potenziale im Landkreis Landshut**

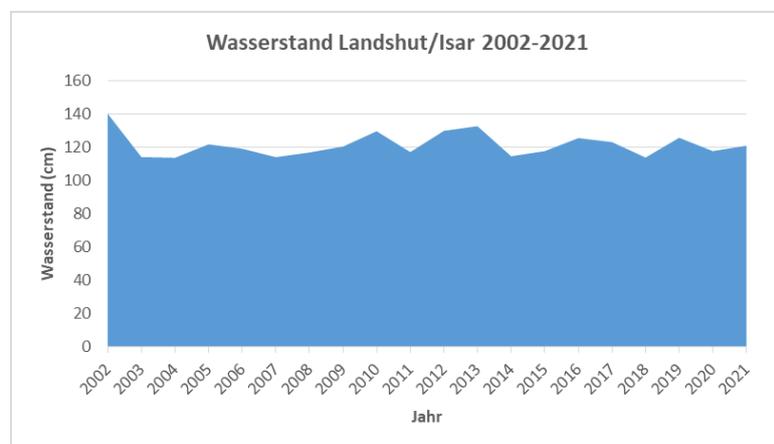


### 7.3 Potenzial Wasserkraft

Die zukünftige Nutzung der Wasserkraft hängt im Wesentlichen vom bisher genutzten Potenzial ab. Dies hängt damit zusammen, dass im Rahmen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie große Anstrengungen unternommen werden, die natürlichen Verhältnisse der Fließgewässer soweit wie möglich wiederherzustellen. Ziel ist, die ökologische Durchlässigkeit der Gewässer zu erhalten bzw. wiederherzustellen und neue Verbauungen oder andere Maßnahmen zur Denaturierung der Gewässer zu vermeiden. Hier sollte tatsächlich den ökologischen Aspekten der Vorrang gelassen werden und auf einen weiteren Ausbau der Wasserkraftnutzung verzichtet werden.

Die Leistung von Wasserkraftwerken wird u. a. durch die jeweiligen Höhenniveaus des Gewässers vor dem Einlauf (Hochwasser bzw. Upstream) und hinter dem Auslauf (Unterwasser bzw. Downstream) eines Wasserkraftwerks, den Wirkungsgrad und die Abflussgeschwindigkeit bezogen auf den definierten Standort beeinflusst. Je höher die Abflussgeschwindigkeit und die Höhendifferenz zwischen Upstream und Downstream, desto höher liegt das Potenzial einer Wasserkraftanlage.

Die Abbildung 38 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen jährlichen Wasserstände der Isar von 2002 bis 2021.<sup>56</sup> Dabei schwanken die Wasserstände zwischen rund 140 cm (2002) und 117 cm (2020). Die zukünftigen Wasserstände sind nicht eindeutig vorherzusagen, da sich aus den Werten in der Vergangenheit bisher kein Trend erkennen lässt. Jedoch ist zu erwähnen, dass es in trockenen Jahren bzw. in Jahren mit geringen Niederschläge zu einem sinkenden Abfluss bzw. niedrigeren Wasserständen kommen kann. Dieser Effekt könnte sich jedoch wiederum durch eine zukünftig verstärkte Gletscherschmelze ausgleichen. Um eine verlässliche Vorhersage hierzu zu treffen, müssten die zukünftigen lokalen klimatischen Bedingungen im Einzugsgebiet auf Basis von Modellierungen ermittelt werden.

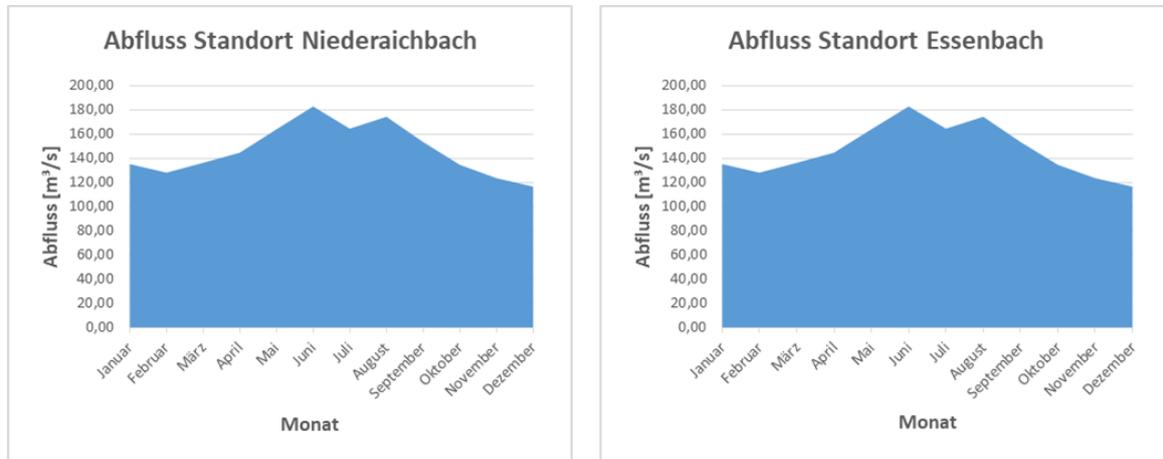


**Abbildung 38: Wasserstand Landshut/Isar 2002 – 2021**

Als Alternative zum Bau von weiteren Wasserkraftwerken könnten bestehende Wasserkraftanlagen oder Querbauwerke (ähnlich zum Repowering der WEA) optimiert bzw. erneuert werden. Auf Basis des Energie-Atlas Bayern wurden mögliche Potenziale der bestehenden Wasserkraftwerke entlang des Flusses Isar in Niederaichbach (Modernisierung) und in Essenbach (Nachrüstung) errechnet. Das Ziel einer Modernisierung bzw. Nachrüstung ist eine effizientere und höher angelegte Energieerzeugung, bei gleichzeitig überschaubarem Aufwand. Ebenso wird die ökologische Funktionalität des Gewässers und des umliegenden Ufers weniger beeinträchtigt als bei einem Neubau.

<sup>56</sup> (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Hochwassernachrichtendienst Bayern, 2022a)

Die Abbildung 39 zeigt den durchschnittlichen monatlichen Abfluss gemittelt in den Jahren 2002 bis 2022. Diese zeigen erwartungsgemäß einen erhöhten Abfluss in den Sommermonaten während die Abflusskurve hin zu den Wintermonaten sinkt. Beide Wasserkraftanlagen werden als „schwellfähige Laufwasserkraftwerke“ bezeichnet, da sie keine Aufstauung bzw. Pumparbeit vorsehen.



**Abbildung 39: Durchschnittlicher monatlicher Abfluss an den Standorten Niederaichbach und Essenbach im Mittel zwischen 2002 – 2022**

Die Höhe Upstream beträgt in Niederaichbach nach den Recherchen ca. 375 m üNN<sup>57</sup> und die Höhe Downstream ca. 371 m üNN.<sup>58</sup> Mit der Annahme von einem Wirkungsgrad von 0,85 und einem monatlichen mittleren Abfluss innerhalb von 2002 – 2022 kann das Potenzial dieses Wasserkraftwerks auf ca. 42,81 GWh/a bei vollständiger Auslastung berechnet werden. Aufgrund der Tatsache, dass sich das Wasserkraftwerk in Essenbach flussaufwärts von Niederaichbach befindet, beträgt dessen Höhe Upstream 383 m üNN und die Höhe Downstream 380 m üNN. Mit dem angenommenen Wirkungsgrad von ebenfalls 0,85 und einem mittleren monatlichen Abfluss zwischen 2002 – 2022 beläuft sich das Potenzial der Wasserkraftanlage in Essenbach bei einer Nachrüstung auf ca. 32,11 GWh/a.

<sup>57</sup> Die Abkürzung „üNN“ steht für „über Normal-Null“ und gibt Auskunft über die Höhe des Gewässers an einem bestimmten Punkt.

<sup>58</sup> (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Hochwassernachrichtendienst Bayern, 2022a)

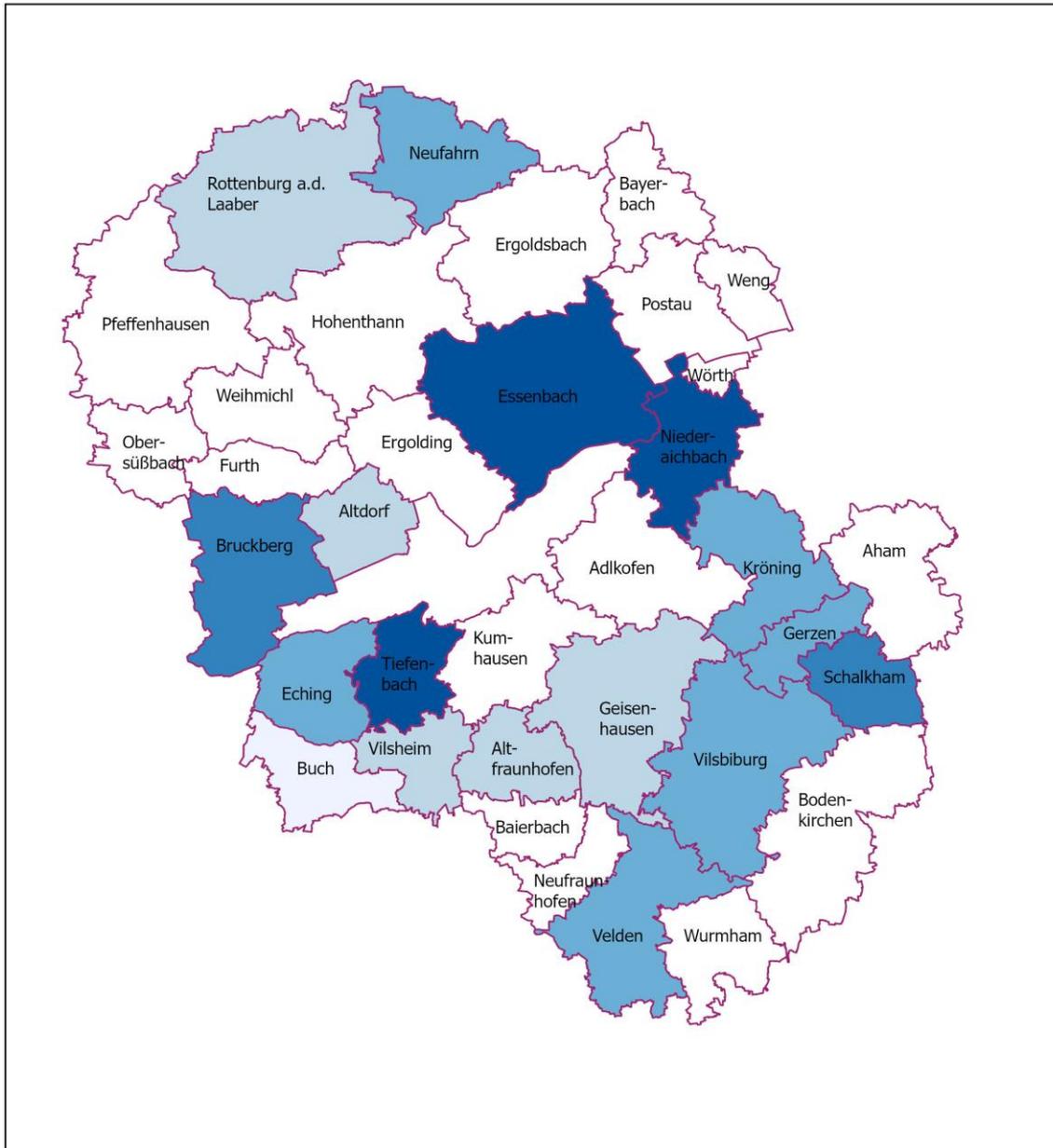


Abbildung 40: Kartographische Darstellung des spezifischen Wasserkraftpotenzials im Landkreis Landshut

## 7.4 Potenzial Bioenergie

Bei der Ermittlung der Potenziale für Bioenergie muss zwischen den verschiedenen Ertragsformen unterschieden werden. Folgende Flächen werden näher betrachtet:

- Ackerflächen
- Grünlandflächen
- Waldflächen

Hinzu kommen Potenziale aus

- Wirtschaftsdünger
- Bioabfällen

Die gemeindeschaffen Potenziale wurden mit Hilfe eines Geoinformationssystems (GIS) errechnet. Die Größe der zur Verfügung stehenden Flächen wurde mit Hilfe von verschiedenen Faktoren, die vorwiegend aus dem [Bayerischen Energiebericht](#), dem Energie-Atlas Bayern und durch Datenerhebung in den jeweiligen Kommunen abgeleitet wurden, in eine mögliche Energiebereitstellung umgerechnet.

Von entscheidender Bedeutung bei dieser Art der Ermittlung von Energiepotenzialen sind die unterstellten Annahmen für die Flächenbereitstellung zum Anbau von Energiepflanzen. In welchem Verhältnis aus diesem Potenzial Elektroenergie oder Wärme bereitgestellt werden kann, lässt sich aus dieser Ermittlung noch nicht ableiten. Hierzu ist es erforderlich, die einzelnen Nutzungspfade zu betrachten. Während beispielsweise Waldholz heutzutage überwiegend für die Wärmebereitstellung zum Einsatz kommt, können agrarische Produkte in Verbindung mit Gülle und anderen Tierausscheidungen sehr gut in Biogasanlagen eingesetzt werden und dort sowohl in Elektroenergie als auch in Wärmeenergie umgewandelt werden.

### Ackerflächen

Die angebauten Mengen von Mais, Raps und Getreide können neben der Nutzung zur Ernährung auch zur Produktion von Bioenergie genutzt werden. Laut des Bayerischen Energieberichts von 2018 entfielen zum damaligen Zeitpunkt in Bayern 12 % der Ackerflächen auf die bioenergetische Nutzung. Im Landkreis Landshut entfallen davon 32,5 % auf Mais und 8,9 % auf Getreide. Der jeweilige Energiegehalt der Nutzpflanzen unterscheidet sich dabei jedoch deutlich. Während der jährliche Energiegehalt von Getreide auf  $102,8 \frac{GJ}{ha}$  beziffert wird, liegt der jährliche Energiegehalt von Mais mit  $211,2 \frac{GJ}{ha}$  deutlich höher.<sup>59</sup>

Der o. g. Flächenanteil für Energiepflanzen ist mit Sicherheit nicht die Obergrenze dessen, was für einen Energiepflanzenanbau vertretbar wäre. Es ist jedoch anzumerken, dass durchaus eine Flächenkonkurrenz zwischen Energiepflanzenanbau und Nahrungsmittelproduktion besteht und demzufolge nicht beliebig viele Flächen für den Energiepflanzenanbau bereitgestellt werden sollten. Aussagen bayerischer Fachbehörden zum vertretbaren Flächenanteil für Energiepflanzen konnten nicht gefunden werden. In anderen Bundesländern wird mit Flächenangaben von 20 bis (maximal) 30 % geplant (in Thüringen werden in verschiedenen Publikationen Flächenanteile für den Energiepflanzenanbau von 25 - 30 % der Ackerflächen genannt). Für die hier vorgelegte Potenzialberechnung wurde von einem Flächenanteil von 25 % der Ackerflächen ausgegangen. Im Hinblick auf eine gute Fruchtfolge wird beim

---

<sup>59</sup> Joule (J) ist eine weitere gebräuchliche Einheit für den Energiegehalt bzw. die Arbeit im physikalischen Sinne. Dabei gilt der Umrechnungsfaktor  $1 \text{ J} = 2,77778 \cdot 10^{-7} \text{ kWh}$  bzw.  $1 \text{ GJ} = 277,778 \text{ kWh}$ .

Anbau zur Energiegewinnung bei Mais, Raps und Getreide je von einem Anteil von einem Drittel ausgegangen. Mit einer Ackerfläche von ca. 76.311 ha beträgt die Endenergie, die durch die energetische Nutzung von Ackerflächen inklusive der Strohnutzung bereitgestellt werden kann, 496 GWh/a (elektrische und thermische Endenergie).

### **Grünland (landwirtschaftliche Nutzung)**

Neben den Ackerflächen besitzt auch das Grünland (d. h. landwirtschaftliche Flächen, die beweidet werden bzw. auf denen überwiegend Gräser als Futterpflanzen wachsen) ein Potenzial zur energetischen Nutzung. Der jährliche Energiegehalt von Grünmasse beträgt hierbei  $120 \frac{GJ}{ha}$ . Der Anteil der energetischen Nutzung von Grünlandflächen zur Erzeugung von Bioenergie beträgt laut des Bayerischen Energieberichts von 2018 9 %. Für die hier vorliegende Potenzialberechnung wurde von einem Anteil von 12 % ausgegangen. Mit einer Grünlandfläche von ca. 11.782 ha im Landkreis beläuft sich somit die Endenergie, die durch eine energetische Nutzung von Grünmasse erzeugt werden kann, auf ca. 31 GWh/a (elektrische und thermische Endenergie).

### **Waldholz**

Ein weiteres natürliches Erzeugnis von großer Bedeutung zur Verwendung von Bioenergie ist Waldholz. Dabei wird zwischen Holz aus Laub-, Nadel- und Mischwäldern unterschieden. Der Anteil des eingeschlagenen Waldholzes für die energetische Nutzung beträgt in Bayern ca. 38 %. Der Landkreis Landshut weist eine Waldfläche von ca. 30.484 ha auf, wobei 2.174 ha auf Laubwald, 20.941 ha auf Nadelwald und 7.370 ha auf Mischwald entfallen. Für den Holzeinschlag wird mit einem jährlichen Hiebsatz<sup>60</sup> von  $6,0 \frac{m^3}{ha}$  gerechnet. Um das Potenzial aus der energetischen Nutzung des Waldes bzw. des Waldholzes zu errechnen, wird neben der genannten Waldfläche, die Dichte von Holz ( $0,55 \frac{t}{m^3}$ ) und der Energiegehalt je t Holz ( $14,37 \frac{TJ}{t_{atro}}$ )<sup>61</sup> herangezogen. Durch die Multiplizierung dieser Parameter ergibt sich eine potenzielle Endenergie von ca. 108 GWh/a (überwiegend thermische Energie) an Bioenergie aus Holz.

### **Wirtschaftsdünger**

Der Bereich Wirtschaftsdünger enthält die anfallende Gülle der Viehbetriebe. Dabei muss zwischen der jeweiligen Tierart differenziert werden, da sich sowohl die Menge an anfallender Gülle, als auch der Methangehalt und der Energieertrag zwischen den spezifischen Vieharten unterschieden. Für den Landkreis Landshut werden zum Zeitpunkt der Datenerhebung (März 2022) 62.425 Rinder und 256.882 Schweine gezählt. Für das jeweilige Vieh müssen somit die anfallende Gülle und nachstehend das anfallende Biogas, auf Basis des jeweiligen Energieertrags, ermittelt werden. Dadurch beläuft sich der jährliche Energieertrag der Rinder-Gülle auf ca. 478,92 TJ und Schweine-Gülle auf 604,09 TJ. Daraus ergibt sich eine gesamte potenzielle Endenergie für Wirtschaftsdünger von ca. 199 GWh/a.

---

<sup>60</sup> Der sogenannte Hiebsatz wird im Forstbetrieb durch die Forsteinrichtung festgelegt und gibt die flächenbezogene nachhaltige einschlagbare Holzmenge pro Jahr an.

<sup>61</sup>  $t_{atro}$  = Masse von einer Tonne absolut trockenem Holz

## **Bioabfälle**

Um das Potenzial von Bioabfällen für den Landkreis zu ermitteln, müssen die Parameter bzgl. der Menge des anfallenden Bioabfalls und des Grünguts bestimmt werden. Darüber hinaus zeichnet sich eine Kalkulation durch die Hinzunahme des Methangehalts und des jeweiligen Energieertrags aus. Mit der Annahme von einem Bioabfallaufkommen je Einwohner von 60 kg bzw. 80 kg für Grüngut ergibt sich ein potenzieller Endenergieertrag für biogene Abfälle von ca. 8 GWh/a.<sup>62</sup>

Die auf diese Art und Weise ermittelten Potenziale betragen für die Bioenergie insgesamt 846 GWh/a (elektrisch und thermisch). Unterstellt man eine Fortschreibung dieser heute ausgeübten Praxis, so können potenziell 241 GWh/a Elektroenergie und 605 GWh/a Wärmeenergie und Kraftstoffen produziert werden. Die Verteilung auf die einzelnen Kommunen im Landkreis Landshut ist der Abbildung 41 zu entnehmen.

---

<sup>62</sup> (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Behandlung von Bioabfällen und Grüngut in Bayern, 2020)

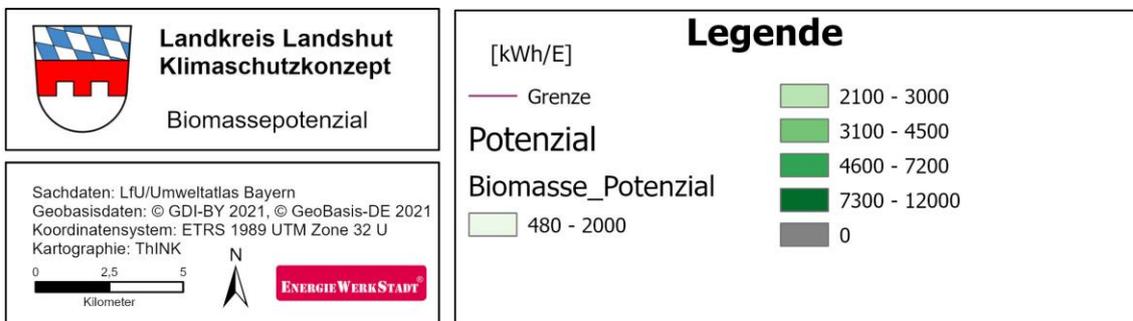
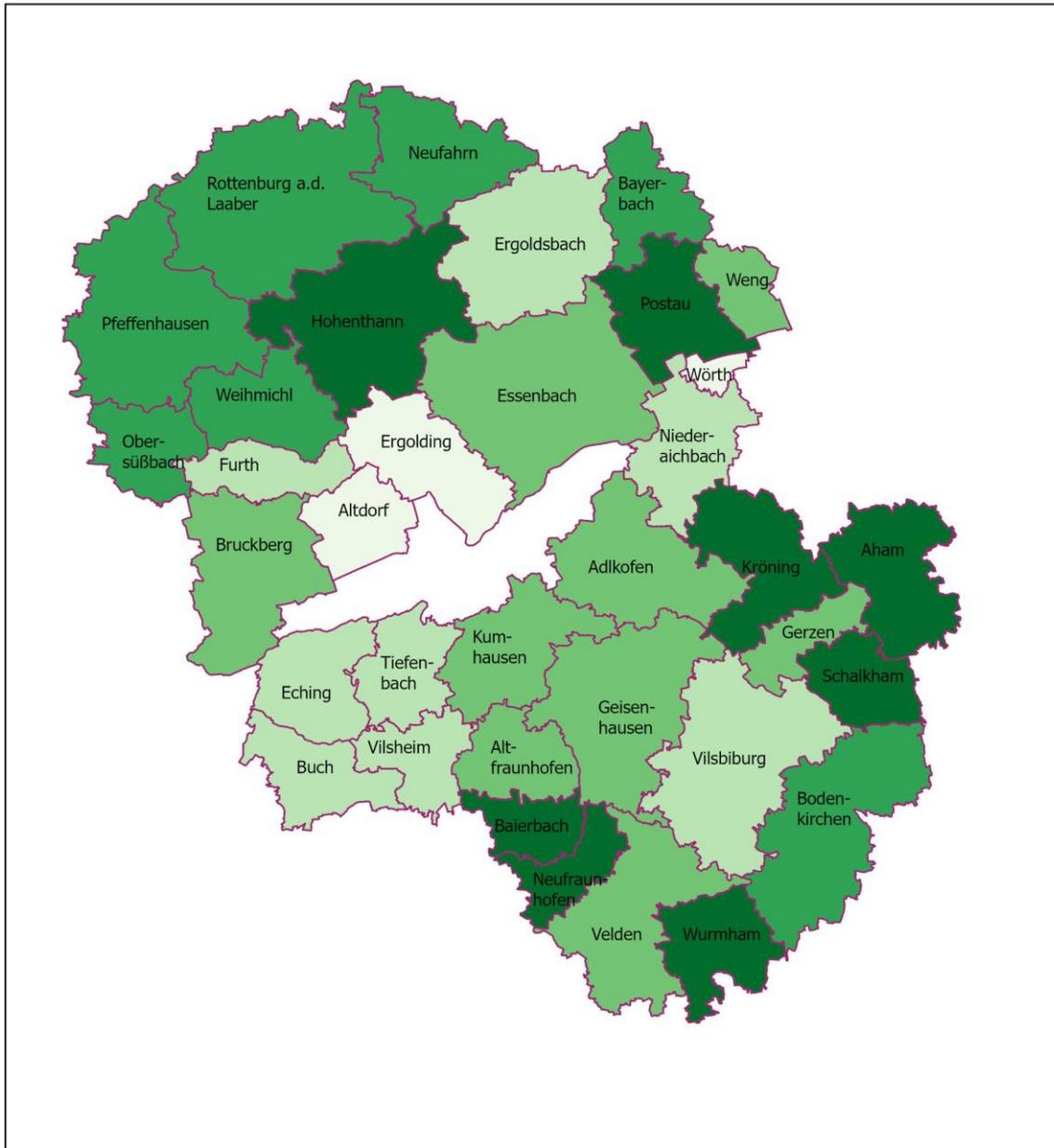


Abbildung 41: Kartographische Darstellung der spezifischen Bioenergiepotenziale im Landkreis Landshut

## 7.5 Potenzial Solarthermie

Wie bereits im Abschnitt zur Photovoltaik beschrieben, besteht alternativ zur Nutzung von Dachflächen für Photovoltaik die Möglichkeit zur Nutzung der Dachflächen für Solarthermie. Die Solarenergie wird dann jedoch anstatt zur Gewinnung von elektrischer Energie zur Wärmebereitstellung genutzt. Dabei stehen Photovoltaik und Solarthermie in offensichtlicher Konkurrenz, denn wo Dachflächen durch Photovoltaik genutzt werden, kann nicht gleichzeitig eine solarthermische Nutzung erfolgen.<sup>63</sup> Grundsätzlich ist der Wirkungsgrad einer solarthermischen Anlage größer als bei einer photovoltaischen Nutzung. Dies bedeutet, dass pro Quadratmeter Kollektorfläche mit Solarthermie mehr Wärmeenergie gewonnen werden kann, als elektrische Energie über Photovoltaikmodule. Die Problematik besteht allerdings darin, dass in den Sommermonaten, wenn der Hauptteil der Wärme anfällt, kaum ein Wärmebedarf besteht. In der kalten Jahreshälfte, in der ein großer Wärmebedarf besteht, kann hingegen nur relativ wenig Wärme über die Solarthermie bereitgestellt werden. Für die Warmwasserbereitstellung und die Heizungsunterstützung in den Übergangsjahreszeiten ist das erneuerbare Energiesystem Solarthermie jedoch tendenziell gut geeignet. Vor diesem Hintergrund wird i. d. R. eine bevorzugte Nutzung der Dachflächen für Photovoltaik empfohlen. Bei den hier dargestellten Potenzialermittlungen wurde daher ein Verhältnis von 80 % Photovoltaik und 20 % Solarthermie unterstellt.

Bei der Solarthermie wird zwischen Flach- und Vakuumkollektoren unterschieden. Bezogen auf den spezifischen Wärmeertrag weist der Vakuumrohrkollektor eine höhere Energieeffizienz auf, da das Vakuum in den Röhrenkollektoren die Wärme sehr gut isolieren kann. Abhängigkeitsvariablen sind die Richtungsorientierung, der Standort mit dem einhergehenden Referenzklima bezogen auf die Globalstrahlung und die Neigung zur Horizontalen. Als Reduktionsfaktoren müssen die Abweichung zur Südrichtung, zur optimalen Neigung und die Reduktion zur Abschattung in Betracht gezogen werden. Die Kalkulation erfolgt nach ähnlichen Schritten wie bei der Potenzialermittlung von Photovoltaik in Kapitel 7.2.

Unter diesen Prämissen wurde ein Potenzial für Solarthermie (thermische Energie) beim Einsatz von

- Vakuumrohrkollektoren von 132,66 GWh/a
- Flachkollektoren von 115,23 GWh/a

für den Landkreis ermittelt. Pro Kopf gerechnet verfügt damit jeder Einwohner über ein Solarthermie-Potenzial von ca. 823 kWh für Vakuumrohrkollektoren.

Die Verteilung auf die einzelnen Kommunen im Landkreis ist der Abbildung 42 zu entnehmen.

---

<sup>63</sup> Es wird zwar bereits mit Modulen experimentiert, die Photovoltaik und Solarthermie in einem Modul vereinigen, aber auch hier gilt, dass die einfallende Solarstrahlung „aufgeteilt“ werden muss und nicht zweimal genutzt werden kann.

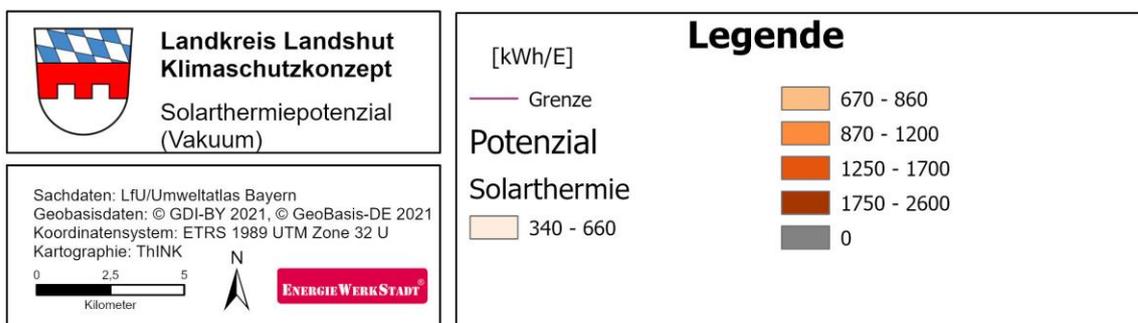
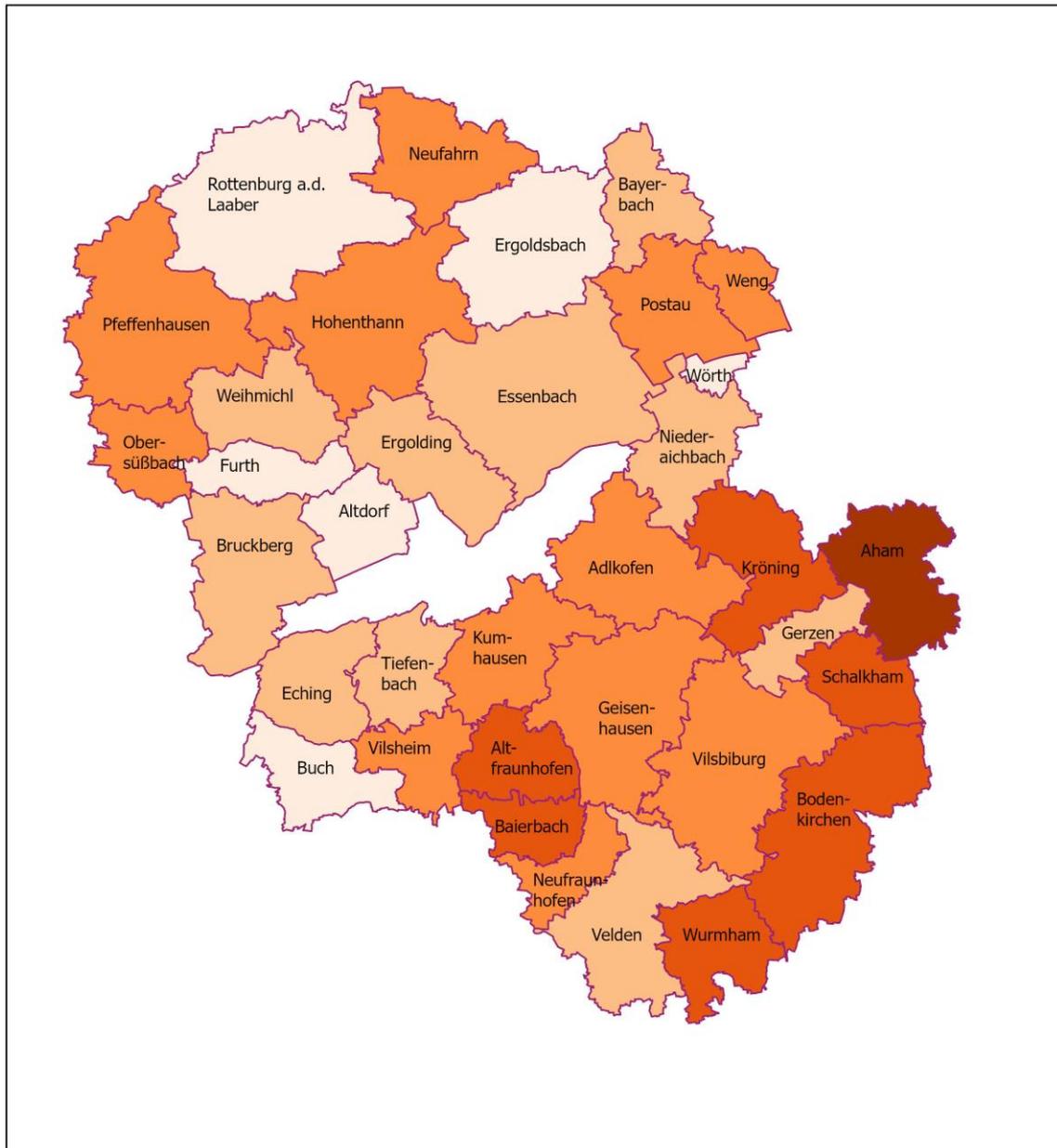


Abbildung 42: Kartographische Darstellung des spezifischen Solarthermiepotenzials im Landkreis Landshut

## 7.6 Potenzial Umweltwärme

Bei allen Formen der Nutzung von Umweltwärme erfolgt der Entzug von Wärmeenergie mittels einer meist elektrisch betriebenen Wärmepumpe entweder aus dem Untergrund (Geothermie = Gestein oder Grundwasser) oder aus der Umgebungsluft (Luft-Wärmepumpen). Denkbar ist auch der Entzug von Wärmeenergie aus fließenden bzw. stehenden Oberflächengewässern oder aus Abwasser.

Bei der Potenzialanalyse für den Landkreis liegt der Fokus auf der Geothermie (auch Erdwärme genannt). Sie zählt zu den regenerativen Energien. Bei der Geothermie wird der Wärmestrom aus dem Erdinneren in Richtung Erdoberfläche mit Hilfe von Bohrungen und Wärmeüberträgern dem Untergrund entzogen und für die Wärmegewinnung genutzt. Dabei wird zwischen der oberflächennahen Geothermie (meist bis 100 m Tiefe) und Tiefengeothermie (meist ab 400 m Tiefe bis mehrere Kilometer) unterschieden.

### 7.6.1 Oberflächennahe Geothermie

Die ermittelten Erdwärme-Potenziale für den Landkreis beziehen auf die oberflächennahe Geothermie bis zu einer Tiefe von 100 m. Die unterirdischen Gesteinseinheiten weisen verschiedene spezifische Entzugsleistungen und Wärmeleitfähigkeiten auf. Hierfür wurde ein allgemein bezogenes Schichtenverzeichnis im Landkreis Landshut erstellt und die Tiefen mit den verschiedenen Gesteinseinheiten hinterlegt. Weitere spezifische Parameter zur Berechnung waren u. a. die entsprechenden Betriebsstunden einer Heizanlage und die maximale Heizleistung. Die gewonnene Wärmeenergie wird i. d. R. zur Gebäudebeheizung eingesetzt. Da bei Heizungsanlagen, die mit Wärmepumpen arbeiten, größtenteils nur relativ niedrige Vorlauftemperaturen in der Heizung realisiert werden, sind große Heizflächen (Flächenheizungen) erforderlich. Der Wirkungsgrad der Wärmepumpe hängt vom Temperaturniveau des Ausgangsmediums ab. Bei einer Geothermieanlage, die ganzjährig mit Temperaturen von 7 bis 8° C (Temperatur der oberen Gesteinsschichten bzw. des Grundwassers) arbeiten kann, ist demzufolge der Wirkungsgrad höher als bei einer Luft-Wärmepumpe, die im Winter auch mit Außentemperaturen unter null arbeiten muss.

Eine Potenzialermittlung für Geothermie ist sehr stark abhängig von den getroffenen Annahmen bezüglich der für Bohrungen zur Verfügung stehenden Flächen, der maximalen Bohrlochdicke, der Bohrlochteufe<sup>64</sup> usw. In Abhängigkeit von den gewählten Parametern können damit sehr unterschiedliche Potenzialwerte errechnet werden. Jedes Gestein weist eine spezifische Entzugsleistung und spezifische Wärmeleitfähigkeit auf. Tabelle 11 im Anhang zeigt die jeweiligen spezifischen Entzugsleistungen für verschiedene Gesteine.

Der generelle Schichtaufbau für den Landkreis Landshut kann wie folgt beschrieben werden:

- 0 m – 0,5 m: Quartär
- 0,5 m – 5,0 m: Sand-Kies Wechsellagerung
- 5,0 m – 6,5 m: Schluff-Sand Wechsellagerung:
- 6,5 m – 15 m: Sand
- 15 m – 49 m: Kies
- 49 m – 72 m: Sand
- 72 m – 100 m: Schluffig-tonige Sandablagerung

---

<sup>64</sup> Unter dem Begriff „Teufe“ versteht man die lotrechte Entfernung von der Erdoberfläche.

Die energetische Ausbeute bei der Geothermie wird unter der Annahme berechnet, dass alle im Landkreis zur Verfügung stehenden Grundstücke, exklusive der bebauten Flächen, zur Berechnung miteinbezogen werden. Dabei wird angenommen, dass je einer Fläche von 100 m<sup>2</sup> eine Geothermiebohrung mit einer Tiefe von 100 m erfolgen kann.<sup>65</sup>

Mithilfe dieser Parameter wird ein Potenzial für den Landkreis von ca. 1.893,5 GWh/a (thermisch) bei 1.800 Betriebsstunden ermittelt. Bezogen auf die Anwohner im Landkreis Landshut wird das Pro-Kopf-Potenzial im Durchschnitt auf ca. 11,7 MWh beziffert.

Die Verteilung auf die einzelnen Kommunen im Landkreis Landshut ist der Abbildung 43 zu entnehmen.

---

<sup>65</sup> Bei Lockergesteinsbohrungen sollte der Bohrlochenddurchmesser mindestens 40 mm betragen (entsprechend Sondenbündeldurchmesser + 80 mm) (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Planung und Erstellung von Erdwärmesonden, 2012)

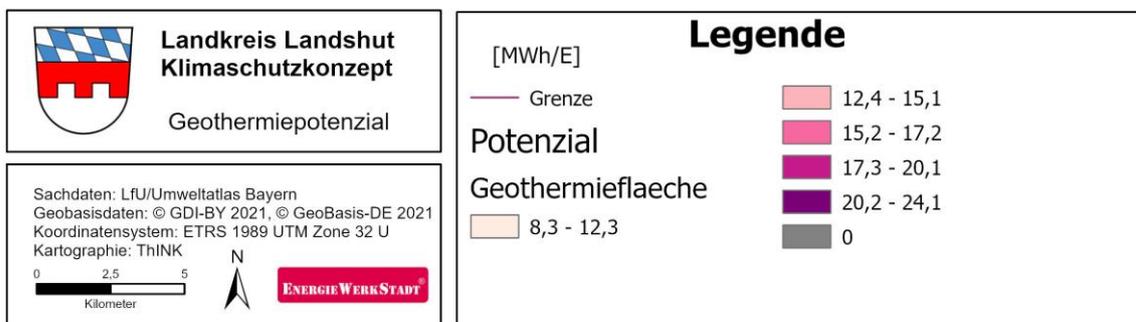
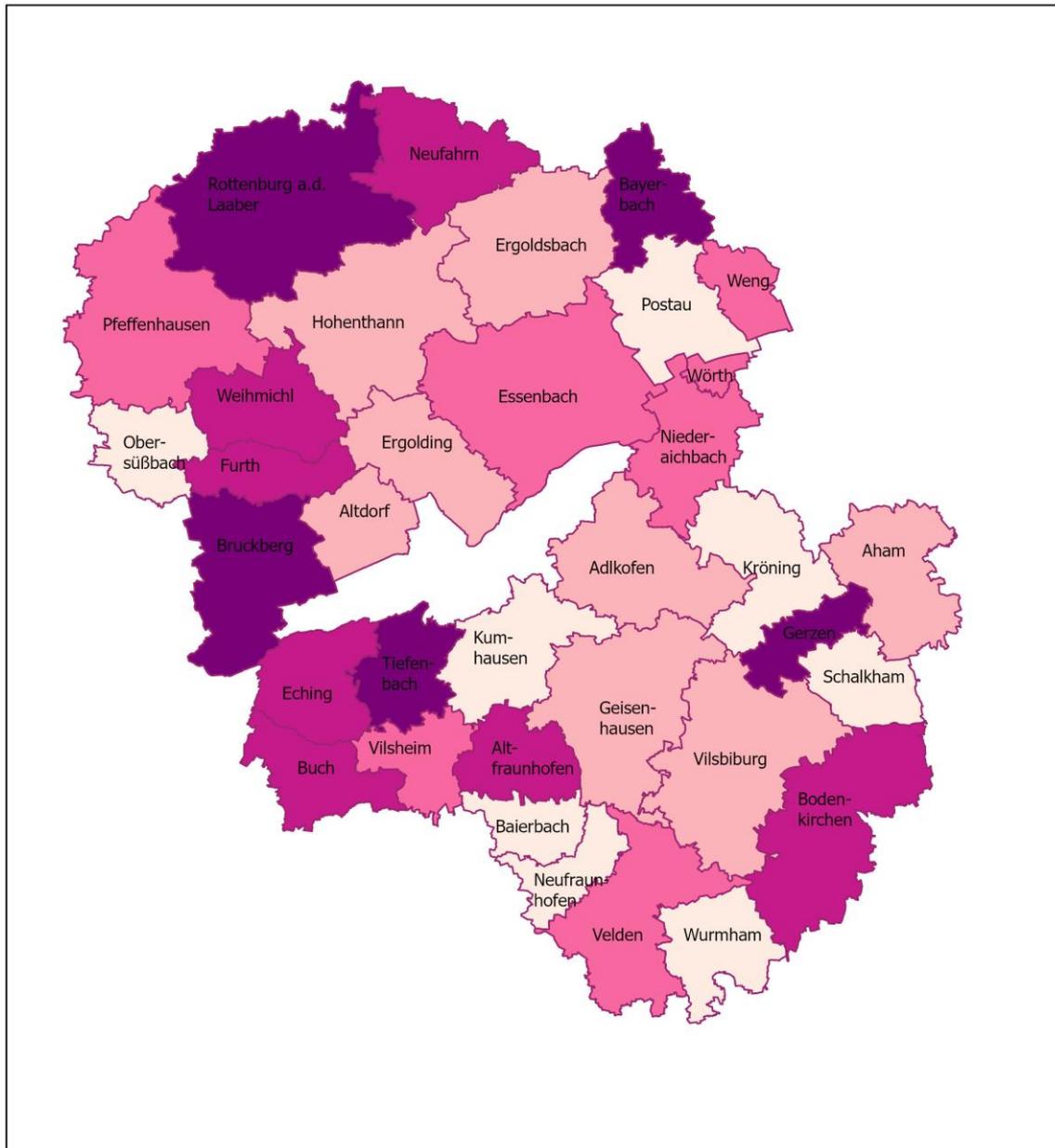


Abbildung 43: Kartographische Darstellung des spezifischen oberflächennahen Geothermiepotenzials im Landkreis Landshut

## 7.6.2 Sonstige Umweltwärme

### Tiefengeothermie

Der Landkreis Landshut gehört geologisch zum bayerischen Molassebecken, in dem im Raum München bereits in größerem Umfang tiefengeothermische Potenziale genutzt werden. Aufgrund dieser vorteilhaften Lage und der im Landkreis Landshut gemäß Energie-Atlas Bayern vorhandenen Bohrungen in Altdorf und in Pfeffenhausen ist grundsätzlich davon auszugehen, dass eine tiefengeothermische Nutzung möglich wäre. Für eine flächendeckende und quantifizierte Potenzialermittlung wären jedoch detaillierte und komplexe geowissenschaftliche Untersuchungen erforderlich, die den Rahmen der hier vorgelegten Untersuchung übersteigen würden. Die hier vorgelegten Potenzialermittlungen zur Geothermie umfassen daher nur die oberflächennahe Geothermie und betrachten die Potenziale der Tiefengeothermie bewusst nicht.

### Luftwärme

Die Nutzung von Umweltwärme der Atmosphäre über Luftwärmepumpen stellt eine im Vergleich zur Tiefengeothermie meist günstigere Alternative in der Anschaffung dar, da keine Geothermiebohrungen erforderlich sind.

Für eine Potenzialermittlung hinsichtlich eines bestimmten Untersuchungsraumes fehlen jedoch die theoretischen Grundlagen, da die limitierenden Faktoren für die Nutzung der Umgebungsluft noch unklar sind. Ausgehend von den heutigen Kenntnissen ist mit einem erheblichen Potenzial zu rechnen, auch wenn dieses momentan nicht belastbar quantifiziert werden kann. Die Entwicklung wird jedoch aufmerksam verfolgt. Neue Erkenntnisse könnten dann gegebenenfalls in die Aktualisierungen der Energie- und THG-Bilanzen sowie der Szenarien mitaufgenommen werden.

## 7.7 Zusammenfassung und Anmerkungen

Die Tabelle 4 liefert einen Überblick bzw. eine Zusammenfassung der bisher ermittelten Potenziale erneuerbarer Energien im Landkreis Landshut und stellt sie früheren Ermittlungen gegenüber.

Dabei muss nochmals darauf verwiesen werden, wie der Potenzialbegriff in dem hier vorliegenden Bericht verwendet wird. Es gilt:

$$(Gesamt-)Potenzial = genutztes Potenzial + zusätzliches bzw. Zubaupotenzial$$

Dabei entspricht der Teil des Gesamtpotenzials, der heute bereits genutzt wird, dem Bestand. Da laufend ein Zubau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien erfolgt, der Bestand sich also schrittweise erhöht, gilt für das zusätzliche Potenzial bzw. das Zubaupotenzial zu einem speziellen Zeitpunkt:

$$Zubaupotenzial = (Gesamt-)Potenzial - Bestand$$

Dabei muss natürlich immer in Rechnung gestellt werden, dass durch technische Entwicklungen sowie Änderung der wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen auch der Wert des Potenzials mit der Zeit einer Veränderung unterliegen kann. Da aber technische Innovationen und künftige politische Entscheidungen nicht vorhergesagt werden können, kann beim (Gesamt-)Potenzial immer nur eine

Ermittlung auf der Grundlage des heutigen Wissenstandes erfolgen. Künftige Veränderungen vorherzusagen, wäre daher unseriös. Ebenso ist aber auch nicht davon auszugehen, dass das (Gesamt-)Potenzial eine absolut fixe Größe wäre.

Bei einer genaueren Betrachtung der in der Tabelle 4 angegebenen Werte fallen Widersprüche und Diskrepanzen auf, die zu diskutieren sind. Insbesondere erwähnenswert ist der Tatbestand, dass der gegenwärtige Stand bei der Ermittlung des Bioenergiepotenzials für die Elektroenergieerzeugung niedriger ist als die elektrische Arbeit, die bereits heute in das Stromnetz eingespeist wird (siehe „Bestand“). Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Annahmen zur Potenzialermittlung (vor allem Flächeninanspruchnahme für Bioenergienutzung) zu zurückhaltend waren. Dafür spricht, dass die Potenzialermittlung im Rahmen der Regionalplanung von 2016 ebenfalls zu höheren Potenzialwerten kam. Es könnte aber ebenso sein, dass nicht die Flächeninanspruchnahme der entscheidende Faktor ist, sondern dass zu einem sehr hohen Anteil ertragsreichen Energiepflanzen (vor allem Mais) angebaut werden.

In jedem Fall sprechen die Zahlen für eine bereits sehr hohe Inanspruchnahme der landwirtschaftlichen Bioenergiepotenziale. Möglicherweise geplante Weiterentwicklungen im Bereich der Bioenergie sollten daher aufmerksam mit den lokalen Akteuren und ortsansässigen Landwirten diskutiert werden.

**Tabelle 4: Zusammenfassung der Potenziale erneuerbarer Energie im Landkreis Landshut**

	Photo- voltaik	Wind- energie	Wasser- kraft	Bioenergie elektrisch	Bioenergie thermisch	Solar- thermie	Geo- thermie
	alle Angaben in GWh/a						
<b>Bestand 2014</b> (gemäß Regional- konzept 2016)	276	0,235	257	162	819	20	wurde nicht ermittelt
<b>Zubaupotenzial</b> (gemäß Regional- konzept 2016)	458	524	9	187	257	59	wurde nicht ermittelt
<b>(Gesamt- )Potenzial Regionalkonzept 2016</b>	734	524	266	349	1.076	79	wurde nicht ermittelt
<b>Bestand</b>	373	23	217	255	(≈ 300)	32	0,7
<b>(Gesamt- )Potenzial</b> (dieses Konzept)	889 zuzügl. Freiflächen > 258	621	292	241	605	133	1.893
Aktuelles Zubaupotenzial	774	598	75	0	≈ 300	101	1.892

Abschließend ist noch der Flächenertrag der einzelnen erneuerbaren Energien zu erwähnen:

- Bei Freiflächen-PV-Anlagen ist dies relativ einfach zu ermitteln: Auf einer Fläche von einem Hektar kann eine Anlage in der Größenordnung von 1 MW<sub>p</sub> errichtet werden, die einen jährlichen Ertrag von ca. 1 GWh liefert. Der jährliche Flächenertrag läge hier also bei rund  $1 \frac{GWh}{ha}$ .
- Bei einer Windenergieanlage, wie sie im Kapitel 7.1 beschrieben wurde, mit einer Leistung von 2,4 MW und einem Jahresertrag von ca. 5,4 GWh, stellt sich die Frage, auf welche Fläche man dies bezieht. Werden 4.000 m<sup>2</sup> bzw. 0,4 ha als Fläche für Fundamente und Nebenanlagen in Ansatz gebracht, ergibt sich ein jährlicher Flächenertrag von  $13,5 \frac{GWh}{ha}$ .
- Am geringsten ist der Flächenertrag bei der Bioenergie. Bei einem Maisanbau können  $211,2 \frac{GJ}{ha}$  bzw.  $58,7 \frac{MWh}{ha}$  (siehe Kapitel 7.4) an Primärenergie pro Jahr gewonnen werden. Die Endenergieausbeute verringert sich je nach dem Wirkungsgrad der Energieumwandlung, so dass der Flächenertrag mit Sicherheit unter  $0,05 \frac{GWh}{ha}$  liegen wird.

## 8 Landkreis Landshut – Klimaneutralität 2045?

### 8.1 Gegenüberstellung Energiebedarf und Potenziale

Im Hinblick auf die ermittelten Potenziale im Landkreis ergibt sich die Frage, ob die vom Bundesgesetzgeber formulierte Zielstellung der Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 für den gesamten Landkreis Landshut erreichbar ist. Dieser Fragestellung wird im Folgenden nachgegangen. Die für die Berechnungen getroffenen Annahmen sollen vorab kurz skizziert werden.

Bevölkerungsentwicklung: Gemäß der regionalisierten Bevölkerungsvorausberechnung des Bayerischen Landesamtes für Statistik<sup>66</sup> ist der Landkreis Landshut bis 2040 der Landkreis mit dem stärksten Bevölkerungszuwachs in Bayern. Ausgehend vom Referenzjahr 2020 wird bis 2040 eine Bevölkerungszunahme von 11,8 % prognostiziert. Prolongiert bis 2045 entspricht dies einer Zunahme von 14,7 %.

Elektroenergie: Der spezifische Elektroenergieverbrauch im Landkreis nahm im Mittel der Jahre von 2013 bis 2019 um etwa 0,75 % pro Jahr ab (Kapitel 3.2). Würde sich diese Entwicklung linear fortsetzen, könnte der spezifische Elektroenergieverbrauch bis 2045 um über 18 % gesenkt werden. Eine lineare Fortschreibung ist jedoch nicht anzunehmen, da gleiche Einsparerfolge mit der Zeit immer größere Einsparbemühungen erfordern (Pareto-Prinzip). Daher wird bei der Berechnung davon ausgegangen, dass maximal 15 % erreichbar sind. Die Reduktion des spezifischen Elektroenergieverbrauchs würde somit das o. g. Bevölkerungswachstum kompensieren. Der gesamte „klassische“ Elektroenergieverbrauch (z. B. für Haushaltsgeräte und Beleuchtung) würde somit konstant bleiben. Auf das Thema Elektroenergie für Heizung (Wärmepumpen) und für E-Mobilität zur Elektrifizierung des Wärme- und Mobilitätssektors wird später noch eingegangen.

Wärmeenergieversorgung: Ein entscheidender Faktor in diesem Bereich ist die energetische Sanierung des Gebäudebestandes. Hier wurden zwei Annahmen getroffen:

- Die vom Umweltbundesamt empfohlene Verdopplung der energetischen Sanierungsrate auf 2 % je Jahr<sup>67</sup> (die Modernisierungsrate beim Wärmeschutz im Wohngebäudebestand lag zwischen 2010 und 2016 im Durchschnitt bei rund 1 % pro Jahr) und
- eine mit der Sanierung durchschnittlich erreichbare Halbierung des Wärmeenergieverbrauchs der Objekte.

Dies würde bedeuten, dass ca. die Hälfte aller Bestandsgebäude bis 2045 energetisch saniert wäre. Das zu erwartende Bevölkerungswachstum erfordert jedoch sowohl Wohnungsneubauten als auch aufgrund neuer Arbeitsplätze gewerblichen Neubau. Rechnet man damit, dass der Neubau bereits zu den heute geltenden hohen Wärmeschutzanforderungen erfolgt, ergibt sich eine Reduzierung des Wärmeenergieverbrauchs auf ca. 82,5 % des heutigen Verbrauchs. Dieser Wert wirkt auf den ersten Blick möglicherweise nicht als ambitioniert. Angesichts des prognostizierten Bevölkerungswachstums erfordert diese Einsparung allerdings vor allem bei den Bestandsgebäuden erhebliche Anstrengungen.

Verkehr: Klimaneutralität im Landkreis (ohne Kompensationen) kann nur erreicht werden, wenn kein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor mit fossilen Kraftstoffen (wie Benzin oder Diesel) betrieben wird.

---

<sup>66</sup> (Bayerisches Landesamt für Statistik, 2022a)

<sup>67</sup> (Umweltbundesamt, Wie ist der Stand der energetischen Gebäudesanierung in Deutschland?, 2022d)

Die gesamte Fahrzeugflotte muss also auf Fahrzeuge mit alternativen Antriebssystemen<sup>68</sup> umgestellt sein. Der genutzte Strom muss dann ausschließlich erneuerbar sein. Hier wird unterstellt, dass es sich bei den PKW vollständig um E-Fahrzeuge handeln wird, die im Durchschnitt rund 50 % effizienter als die heutigen Fahrzeuge sind.<sup>69</sup> Für die übrige Fahrzeugflotte (überwiegend LKW) wird angenommen, dass diese vorwiegend mit grünem Wasserstoff und synthetischen Kraftstoffen (durch erneuerbaren Strom hergestellt) betrieben werden.<sup>70</sup> Zusätzlich wird unterstellt, dass die PKW-Dichte (Zahl der PKW je 1.000 Einwohner) das heutige Niveau langfristig nicht übersteigt. Diese stieg von 631 PKW im Jahr 2013 auf 678 PKW im Jahr 2019. Durch den Ausbau des ÖPNV-Angebots und der Radwegeinfrastruktur müsste zumindest der steigende Trend der PKW-Dichte gebrochen werden.

Insgesamt führen diese Annahmen, trotz des anzunehmenden Bevölkerungswachstums, zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs um etwa 14 %. Die im Landkreis ermittelten Potenziale liegen bilanziell höher als der prognostizierte Gesamt-Energiebedarf. Hinsichtlich der erforderlichen Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien wurden folgende Potenzialausschöpfungen unterstellt:

- Windenergie: 80 %
- Photovoltaik: 80 %
- Bioenergie (elektrisch): 95 %
- Bioenergie (thermisch): 90 %
- Solarthermie: 90 %
- Geothermie: 70 %

Diese Werte sind so gewählt worden, dass keines der Potenziale vollständig ausgeschöpft werden muss. Weiterhin wurden die absehbaren Widerstände hinsichtlich der Ausnutzung der Potenziale berücksichtigt. In der Gesamtheit sollte die gewählte Potenzialausnutzung den prognostizierten Energiebedarf abdecken können.

Mit diesem Kapitel soll lediglich untersucht werden, inwiefern eine klimaneutrale Energieversorgung auf der Grundlage der im Landkreis vorhandenen Potenziale machbar ist. Ob es wirklich gelingt, all diese Potenziale in der jeweiligen Größenordnung zu erschließen hängt u. a. von einer Vielzahl politischer Rahmenbedingungen auf Bundes-, und Landesebene ab. Entscheidend für diese Modellrechnung ist die Fragestellung, ob es im Landkreis Landshut möglich ist, Elektroenergie aus erneuerbaren Quellen in ausreichenden Mengen für den Verkehrs- und Wärmesektor zur Verfügung zu stellen. Die graphische Darstellung dieser Berechnungen können der Abbildung 44 entnommen werden.

Die Potenziale erneuerbarer Elektroenergie belaufen sich auf rund 2.300 GWh. Dabei wird unterstellt, dass bis zum Jahr 2045 davon etwa 1.930 GWh erschlossen sind. Hiervon werden ca. 600 GWh für die „klassischen“ Stromanwendungen benötigt. Damit stehen 1.330 GWh für die Wärmeversorgung (vor allem Betrieb von Wärmepumpen), für E-Mobilität und für die Produktion alternativer Kraftstoffe zur Verfügung.

<sup>68</sup> Unter alternativen Antriebssystemen werden an dieser Stelle Elektrofahrzeuge mit Batteriebetrieb (BEV), Elektrofahrzeuge mit Brennstoffzellen (FCEV) und ggf. Plug-In-Hybride (PHEV) verstanden.

<sup>69</sup> Heutige E-Fahrzeuge benötigen im Durchschnitt etwa ein Drittel des Energieverbrauchs von vergleichbaren Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor.

<sup>70</sup> Für die Bereitstellung dieser Kraftstoffe werden keine Effizienzgewinne angenommen.

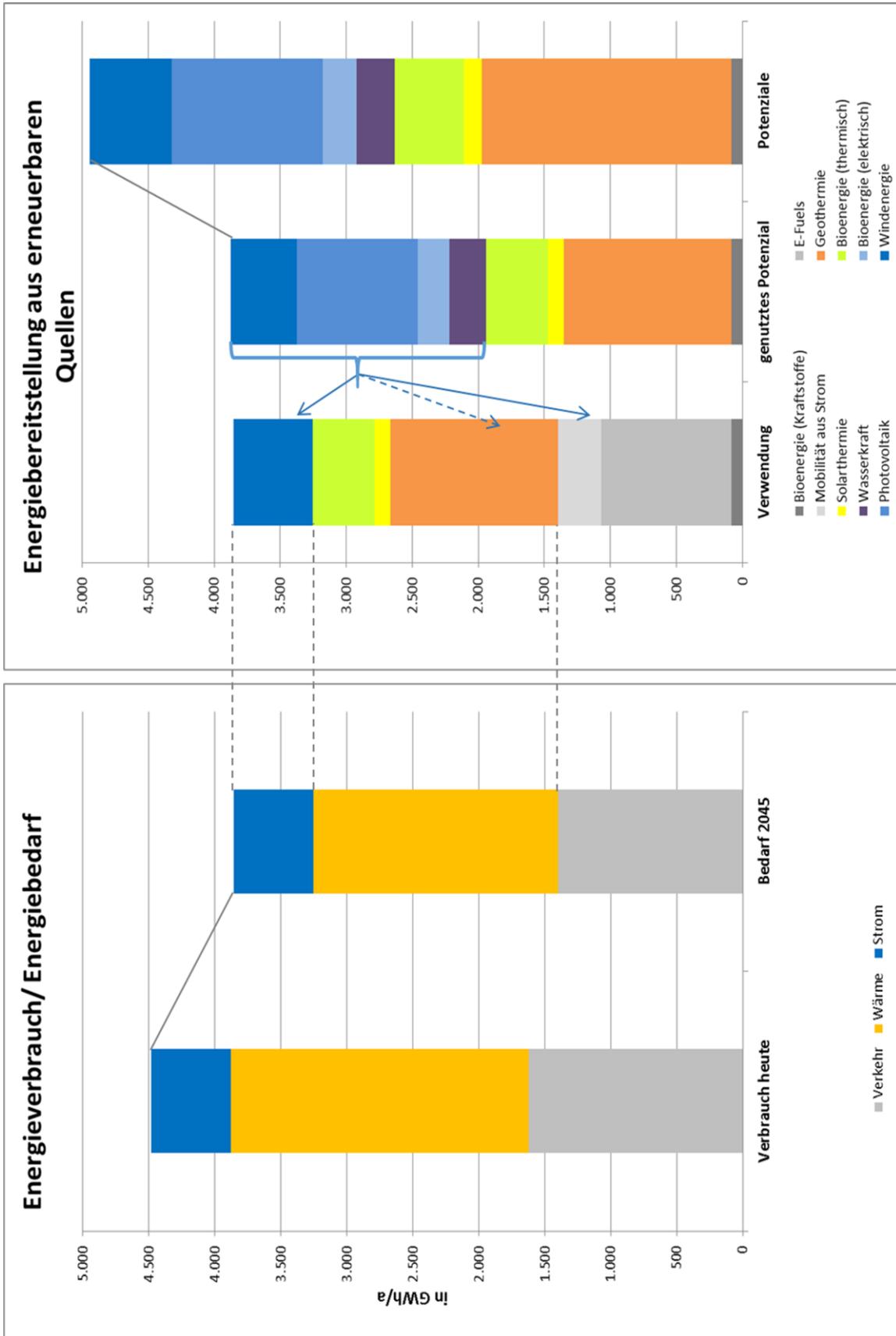


Abbildung 44: Überlegungen für eine mögliche Klimaneutralität des Landkreises Landshut

Die eingangs gestellte Frage, ob die Potenziale die Klimaneutralität im Landkreis grundsätzlich ermöglichen würden, lässt sich also mit „Ja“ beantworten. Die absehbaren Reduktionen des Energiebedarfs auf der einen Seite und der Ausbau der erneuerbaren Energien auf der anderen Seite ermöglichen es zumindest bilanziell (entsprechende elektrische und thermische Arbeit kann in der Jahressumme bereitgestellt werden), den künftigen Energiebedarf durch erneuerbare Energien bereitzustellen. Hierfür ist es allerdings erforderlich, wie auf der rechten Seite der Abbildung 44 zu sehen, die vorhandenen Potenziale zu einem sehr hohen Grad auszuschöpfen.

Der Vollständigkeit halber sind zu dieser überschlägigen Berechnung noch einige Anmerkungen zu machen:

- Die ermittelte Möglichkeit der Klimaneutralität im Landkreis ist bilanzieller Natur und von einer vollständigen energetischen Autarkie abzugrenzen. In letzterem Fall müsste die im Landkreis erforderliche Leistung zu jedem Zeitpunkt des Jahres bereitgestellt werden können. Unter anderem aufgrund der Volatilität der erneuerbaren Energien ist es allerdings notwendig, dass der Landkreis in die überregionalen Versorgungsnetze eingebunden bleibt und auf diesem Weg Energie importieren und exportieren kann.
- Die überregionalen Ziele, wie die angestrebte Klimaneutralität des Freistaats Bayern bis 2040 oder der Bundesrepublik Deutschland bis 2045, können nur dann erreicht werden, wenn der ländliche Raum einen Überschuss an regenerativer Energie bereitstellt. Dies wird erforderlich sein, um künftig auch die größeren Städte und Ballungsräume, die nicht über ähnliche Flächenpotenziale verfügen, klimaneutral mit Energie zu versorgen.
- Der für dieses Konzept angewandte und in der Praxis mittlerweile gängige BSKO-Standard betrachtet nicht die sogenannte „graue Energie“ der importierten Güter. Hierbei handelt es sich um die Energie, die bei der Herstellung dieser (vorwiegend Industrie-) Produkte außerhalb des Landkreises verbraucht wurde. Die dabei entstehenden THG-Emissionen müssten dem Landkreis korrekterweise ebenfalls zugerechnet werden. Aufgrund des damit verbundenen enormen Erhebungsaufwands wird davon in der Praxis jedoch abgesehen.

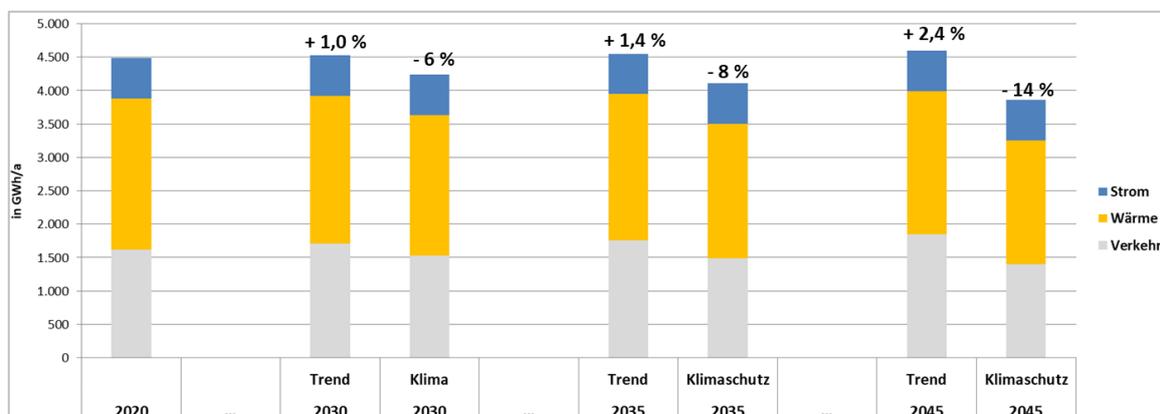
## 8.2 Der Weg zur Klimaneutralität – Trend- und Klimaschutzszenario

Bei der skizzierten Erreichung der Klimaneutralität unter gewissen Annahmen lag der Fokus darauf, die Möglichkeit eines bestimmten Zustands in der Zukunft zu untersuchen. In diesem Abschnitt soll nun der Pfad analysiert werden, der in den nächsten Jahren zu verfolgen wäre, um diesen Zustand zu erreichen. Von besonderem Interesse ist dabei die Frage nach den mittelfristig zu erreichenden Teilzielen, z. B. in den Jahren 2030 und 2035.

Hierfür wurde versucht, den Weg zu quantifizieren und dabei ein „Trendszenario“ (Fortschreibung der Entwicklungen der letzten Jahre) einem „Klimaschutzszenario“ (THG-Minderung bei Umsetzung verstärkter Klimaschutzmaßnahmen) gegenüberzustellen. Dabei wurden für die zugrundeliegenden Berechnungen jeweils lineare Entwicklungen unterstellt. Diese Annahme wurde bewusst so gewählt, da hier zwei Effekte entgegengesetzt wirken. Zum einen lassen sich anfangs i. d. R. mit relativ geringem Aufwand große Erfolge erzielen, während der erforderliche Aufwand im weiteren Verlauf des Prozesses für das Erreichen der gleichen Ergebnisse zunimmt (Pareto-Prinzip). Zum anderen steht dem die fortschreitende, technische Entwicklung und der Hochlauf von Technologien und Produkten gegenüber, die mit der Zeit zunehmen und zu sinkenden Investitions- und Produktionskosten führen. In der Konsequenz heißt dies für alle weiteren Überlegungen:

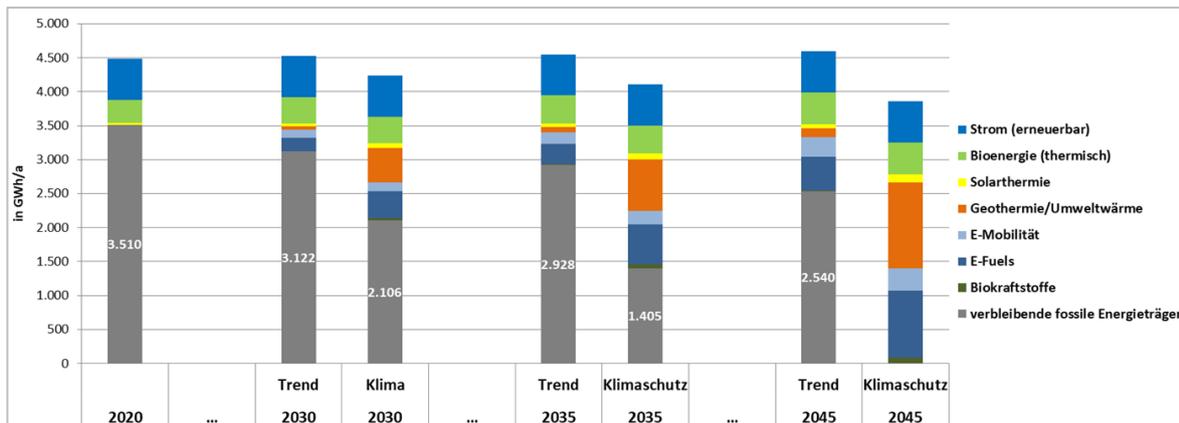
- Die im Folgenden definierten Zwischenziele auf dem Weg zur Klimaneutralität sollten mindestens erreicht werden.
- Die Zielmarken für die jeweiligen Energieeinsparungen sollten möglichst überschritten werden.
- Der Zubau an Anlagen für die Nutzung erneuerbarer Energien sollte nach Möglichkeit überschritten werden.

In einem ersten Schritt wurden die Energieverbräuche für die künftigen Jahre ermittelt (Abbildung 45). Der Verbrauch im „Klimaschutzszenario“ für das Jahr 2045 wurde aus der Kalkulation im Kapitel 8.1 übernommen und für die Jahre 2030 und 2035 linear interpoliert. Im „Trendszenario“ hingegen ist davon auszugehen, dass der Energieverbrauch nicht sinkt, sondern eher noch steigt. Das Bevölkerungswachstum überkompensiert in diesem Fall die Energieeinsparungen (z.B. durch die Gebäudesanierungen), da sowohl die Zahl der Kraftfahrzeuge durch die in den Landkreis ziehenden Menschen als auch die PKW-Dichte (wie in der Vergangenheit) steigen.



**Abbildung 45: Entwicklung des jährlichen Energieverbrauchs in GWh und Prozent im Landkreis im Trend- und im Klimaschutzszenario**

Anhand der grafischen Darstellung der Energieverbräuche ist deutlich zu erkennen, dass die Bemühungen zur Energieeinsparung zwar ausgesprochen wichtig sind, diese aber allein nicht zur Klimaneutralität führen. Würde sich die Nutzung erneuerbarer Energien in dem Umfang fortsetzen, wie dies in den letzten Jahren erfolgte („Trendszenario“), ist davon auszugehen, dass selbst im Jahr 2045 noch mehr als die Hälfte des Energieverbrauchs aus fossilen Energiequellen gedeckt werden müsste (Abbildung 46). Besonders die Wärmeversorgung und der Verkehrssektor wären noch in erheblichem Umfang auf fossile Energieträger angewiesen.



**Abbildung 46: Aufteilung des jährlichen Energieverbrauchs in GWh im Landkreis nach fossilen Energieträgern (grauer Balken) und Nutzung bzw. Deckung erneuerbarer Energien (farbige Balken) im Trend- und im Klimaschutzszenario**

Im „Klimaschutzszenario“ würden die fossilen Energieträger deutlich stärker zurückgedrängt und durch erneuerbare Energiequellen ersetzt. Wie zu Beginn des Kapitels 8.1 erläutert, wird der „klassische“ Stromverbrauch konstant bleiben und aus erneuerbaren Energien erzeugt (blauer Balken). Der thermische Energieverbrauch wird durch Bioenergie, Solar- und Geothermie vollständig regenerativ bereitgestellt (grüner, gelber und orangener Balken). Im Verkehrssektor wird fast nur noch Strom für das Laden der Elektrofahrzeuge bzw. für die Produktion der strombasierten synthetischen Kraftstoffe eingesetzt. Dieser Strom zur Elektrifizierung des Verkehrs wird vollständig aus erneuerbaren Energien erzeugt. Um das „Klimaschutzszenario“ zu erreichen, dürften die für die Jahre 2030 und 2035 genannten Anteile an verbleibenden fossilen Energieträgern in Abbildung 46, wie bereits eingangs erwähnt, nicht überschritten werden und müssten deutlich niedriger ausfallen.

Aus den dargestellten Entwicklungen können nun mögliche Entwicklungen der THG-Emissionen kalkuliert werden. Wie in Abbildung 47 zu sehen, wird die Einsparung bis 2045 im „Trendszenario“ 40 % und im „Klimaschutzszenario“ 96 % betragen. Von einer 100%-igen Einsparung ist zum jetzigen Zeitpunkt realistisch noch abzusehen, da eine geringe Anzahl von Einsatzbereichen, wie z. B. Krankenhäuser, Notstromaggregate oder die öffentliche Notfallversorgung, sich vermutlich nicht vollständig defossilisieren lassen.

Im „Trendszenario“ würde der hohe Anteil der noch verbleibenden fossilen Energieträger zu hohen THG-Emissionen in den Jahren 2030 und 2035 führen. Bei diesem Pfad ist davon auszugehen, dass bis zum Jahr 2045 selbst eine Halbierung der heutigen Emissionen noch nicht erreicht wäre. Demzufolge würde das Erreichen der Klimaneutralität Anstrengungen im Rahmen eines „Klimaschutzszenarios“ erfordern. Die THG-Emissionen müssten durch Energieeinsparmaßnahmen und einen möglichst hohen Erschließungsgrad aller erneuerbaren Energiequellen signifikant gesenkt werden.

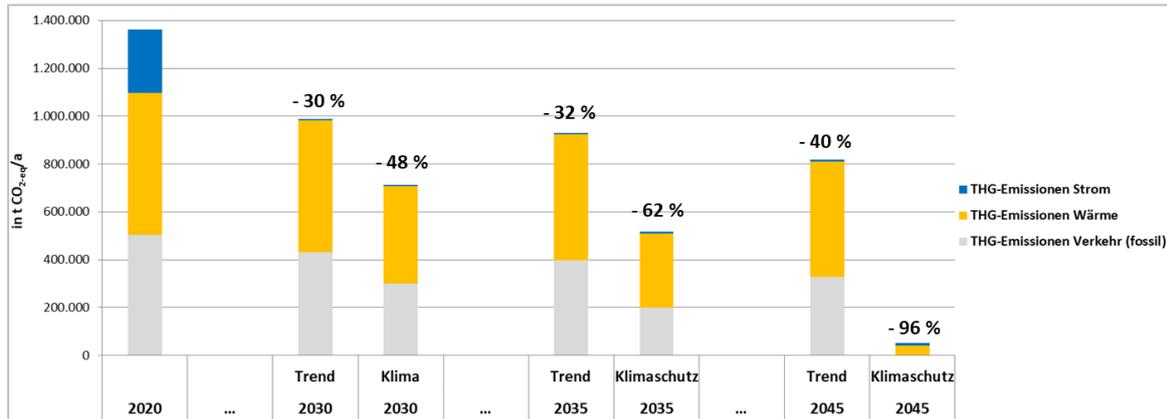


Abbildung 47: Jährliche THG-Emissionen (inkl. Reduktion in Prozent) im Landkreis im Trend- und im Klimaschutzszenario in t CO<sub>2</sub>-eq

Bei diesen Berechnungen ist anzumerken, dass die ermittelten Werte von getroffenen Annahmen für die zukünftige Entwicklung abhängen. Die Vorgehensweise ist: *Wenn* man eine bestimmte Entwicklung der Energieverbräuche und der Bereitstellung von erneuerbaren Energien unterstellt, *dann* ist eine bestimmte Entwicklung in Form des Trend- oder des Klimaschutzszenarios zu erwarten (ähnliche Vorgehensweise zu den Klimaprojektionen im späteren Kapitel 10.2.). Die Werte sind daher als Größenordnungen zu verstehen.

Die Aussagen und Schlussfolgerungen sind aber eindeutig: Um die Klimaneutralität bis 2045 im Landkreis zu erreichen, bedarf es eines tiefgreifenden Umbaus der gesamten Energieversorgung und massiver Einsparbemühungen in allen Bereichen.

## 9 Regionale Wertschöpfung

Bei der bisherigen Analyse der Ist-Situation, der Potenziale und den Szenarien lag der Fokus auf den jeweiligen Auswirkungen auf das Klima. Durch die geopolitische Situation in der Ukraine im Jahr 2022 hat sich jedoch deutlich gezeigt, dass die Argumente für den Ausbau der erneuerbaren Energieerzeugung vor Ort mittlerweile weit über die Minderung der THG-Emissionen und des gesamten Klimaschutzbereichs hinausgehen. Neben der Versorgungssicherheit und der Verringerung der Abhängigkeit von Importen fossiler Energieträger, ist die regionale Wertschöpfung ein wesentlicher Aspekt, der beim Ausbau der erneuerbaren Energien ebenfalls berücksichtigt werden sollte.

Die Ermittlung der Wertschöpfung durch eine bestimmte wirtschaftliche Aktivität stellt allerdings eine komplexe betriebs- und volkswirtschaftliche Aufgabenstellung dar. Besonders herausfordernd ist es, die Wertschöpfung für einen bestimmten geographischen Raum, z. B. den Landkreis Landshut, zu bestimmen und die Wertschöpfung außerhalb dieses Raumes unberücksichtigt zu lassen. Im Rahmen der hier vorliegenden Betrachtung wurde daher auf den online-basierten [Wertschöpfungsrechner der Agentur für Erneuerbare Energien e. V.](#) zurückgegriffen. Dieses Instrument wird bereits seit mehreren Jahren zur Verfügung gestellt, um neben den Effekten des Einsatzes erneuerbarer Energien für den Klimaschutz auch die wirtschaftlichen Effekte der Nutzung dieser Technologien darstellen zu können. Die kommunale Wertschöpfung durch erneuerbare Energien besteht im Wertschöpfungsrechner aus der Summe von drei Bestandteilen: Gewinne der Unternehmen, Steuereinnahmen der Kommunen und durch Beschäftigungseffekte verbundene Einkommen. Die ermittelten Wertschöpfungseffekte werden somit an verschiedenen Stellen realisiert.

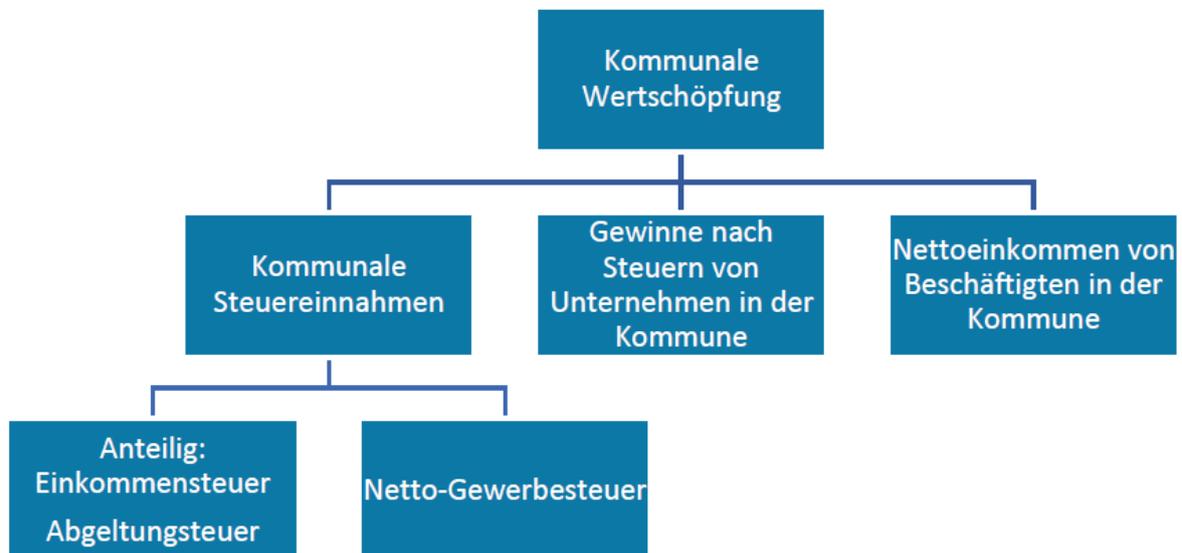


Abbildung 48: Kommunale Wertschöpfung durch erneuerbare Energien (Agentur für Erneuerbare Energien, 2022, S. 4)

Im Folgenden sollen die Ergebnisse für die regionalen Wertschöpfungseffekte aus der Nutzung des Wertschöpfungsrechners anhand von drei Berechnungsbeispielen wiedergegeben werden. Die prozentualen Werte stehen jeweils für den angenommenen Anteil der regionalen Wertschöpfung, der in der Region verbleibt.

## 9.1 Wertschöpfungseffekte durch Ausbau der Freiflächen-Photovoltaik

Bei diesem Beispiel wird ein Zubau der installierten Leistung bei den Freiflächen-PV-Anlagen im Landkreis von 2019 bis 2030 von rund 50 MW<sub>p</sub> angenommen. Bei der Photovoltaik kann generell von einer hohen regionalen Wertschöpfung ausgegangen werden, d. h. die Wertschöpfung verbleibt zu großen Teilen im Landkreis. Die Gründe dafür bestehen darin, dass die Vielzahl der Leistungen bei der Planung und Installation bzw. beim Anlagenbetrieb und der Wartung in der Region stattfinden können. Weiterhin können Betreibergesellschaften und Eigenkapitalgeber zu einem hohen Anteil regional ansässig sein. Für die folgende Wertschöpfungsberechnung wird daher exemplarisch mit folgenden Annahmen gerechnet:

- Planung und Installation 60%
- Anlagenbetrieb und Wartung 80%
- Betreibergesellschaft 50%
- Eigenkapitalgeber 50%

Die Ergebnisse sind in der folgenden Abbildung 49 dargestellt.

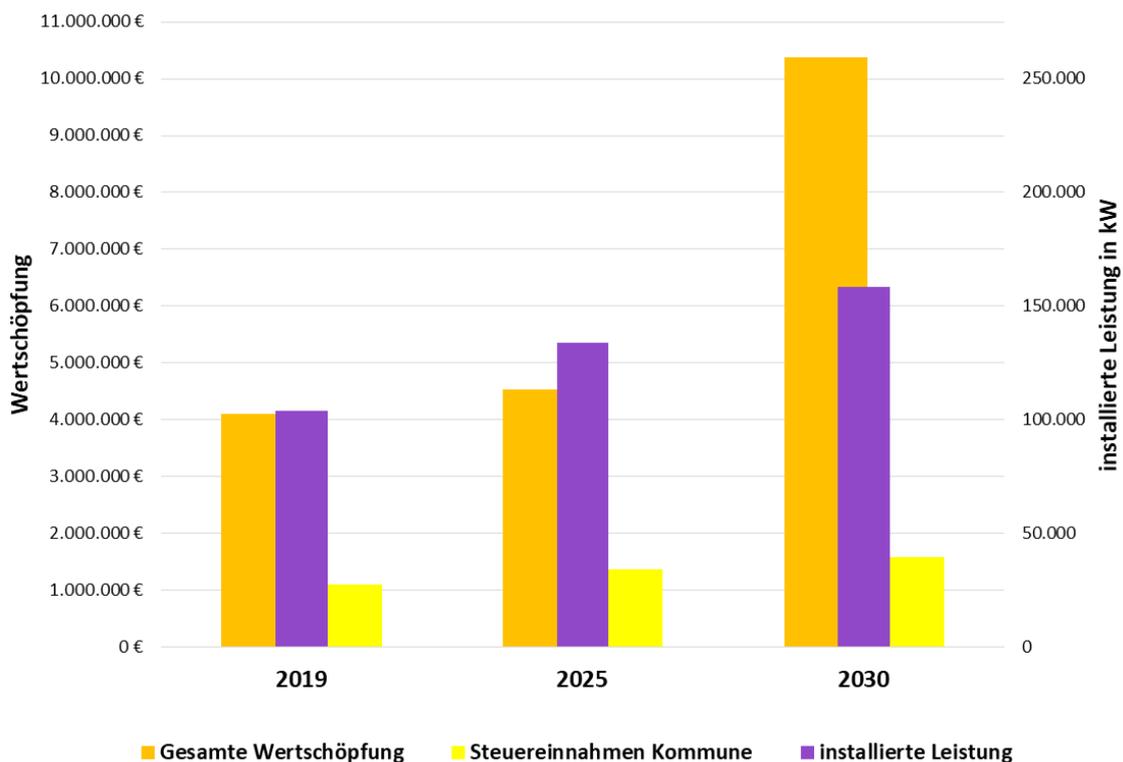


Abbildung 49: Regionale Wertschöpfung durch Ausbau der Freiflächen-PV-Anlagen im Landkreis

## 9.2 Wertschöpfungseffekte durch Ausbau der Windenergie

In ähnlicher Weise zum Vorgehen bei der Freiflächen-Photovoltaik wurde eine Wertschöpfungsberechnung für den Ausbau im Bereich der Windenergie durchgeführt. Bis 2030 wird insgesamt ein Zubau der installierten Leistung von 120 MW<sub>p</sub> unterstellt. Aufgrund der deutlich längeren Planungs- und Genehmigungsprozesse ist davon auszugehen, dass der größere Anteil der Anlagen erst nach 2025 errichtet werden würde. Im Gegensatz zur Photovoltaik wird unterstellt, dass deutlich geringere Anteile der Wertschöpfungen im Landkreis verbleiben. Dies liegt darin begründet, dass Planung und Installation ebenso wie der Anlagenbetrieb und die Wartung bei Windenergieanlagen i. d. R. durch deutschlandweit agierende Firmen wahrgenommen wird und damit weniger Wertschöpfung in der Region verbleibt:

- Planung und Installation 10%
- Anlagenbetrieb und Wartung 10%
- Betreibergesellschaft 10%
- Eigenkapitalgeber 10%

Die Ergebnisse sind in der folgenden Abbildung 50 dargestellt.

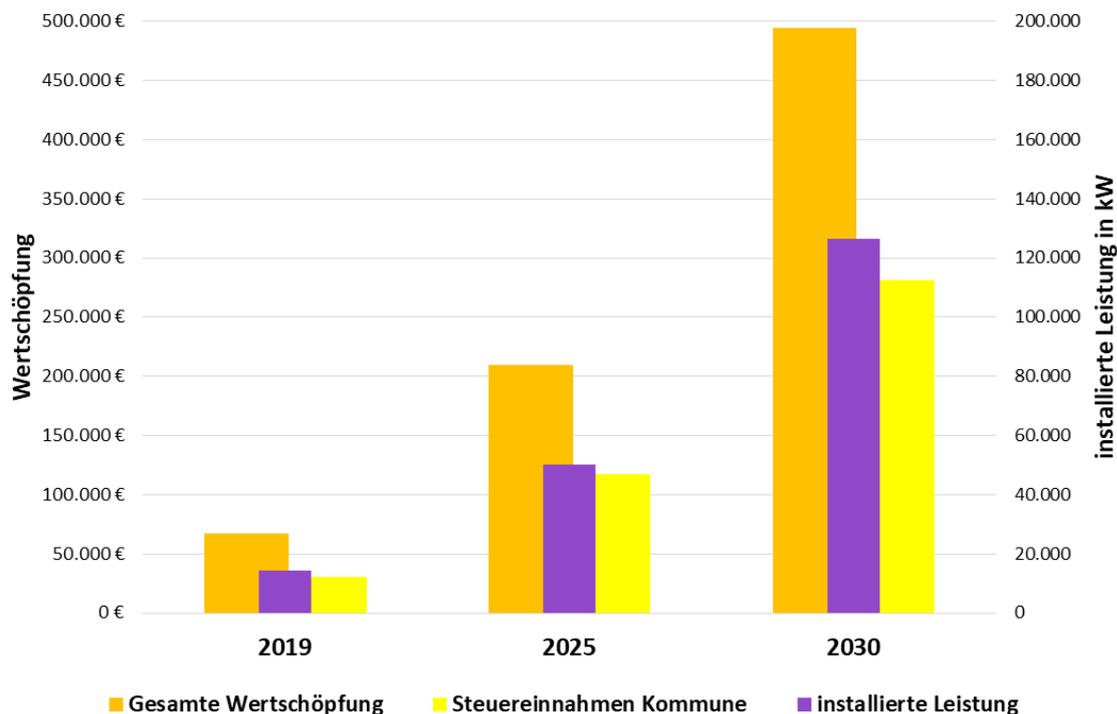


Abbildung 50: Regionale Wertschöpfung durch Ausbau der Windenergieanlagen im Landkreis

### 9.3 Wertschöpfungseffekte durch zwei beispielhafte Freiflächen-PV-Anlagen

In den beiden vorangegangenen Berechnungen wurden Wertschöpfungs-Summeneffekte für den gesamten Landkreis ermittelt. In diesem dritten Beispiel soll für eine fiktive Kommune im Landkreis eine möglichst greifbare und konkrete Wertschöpfungsberechnung durchgeführt werden.

Es wird unterstellt, dass in der Kommune bereits zwei Freiflächen-PV-Anlagen existieren, die zusammen über eine Leistung von 600 kW<sub>p</sub> verfügen. Weiterhin wird angenommen, dass der Gemeinderat entsprechende Bebauungspläne beschließt, so dass bis 2025 eine Anlage mit 2 MW<sub>p</sub> und bis 2030 eine weitere Anlage mit ebenfalls 2 MW<sub>p</sub> errichtet werden. Diese beiden Anlagen würden jeweils eine Fläche von ca. zwei Hektar benötigen, was das Landschaftsbild nicht zu sehr beeinflussen sollte. Bauherr für beide Anlagen ist eine örtlich ansässige Bürgerenergiegenossenschaft, so dass der Betreiber zu 100 % in der Kommune ansässig ist. Das Eigenkapital soll zu 80 % von den Genossenschaftsmitgliedern aus der Kommune stammen. Es wird angenommen, dass die Planung und Installation nicht durch eine in der Kommune ansässige Firma erfolgt. In den Anlagenbetrieb und die Wartung sei aber ein ortsansässiger Elektrofachbetrieb zu 50 % eingebunden.

Unter den angenommenen Bedingungen würden im Jahr 2030 mehr als 200.000 Euro als regionale Wertschöpfung in der Region bzw. der Kommune verbleiben. Rund 10 % von diesem Betrag würden der Kommune als Steuereinnahmen zufließen. Im Vergleich zu 2019 würde sich die Wertschöpfung mehr als verfünffachen und die kommunalen Steuereinnahmen um den Faktor 2,7 erhöhen.

Diese Ergebnisse (Abbildung 51) zeigen die möglichen finanziellen Vorteile für eine Kommune beim Ausbau der erneuerbaren Energieerzeugung auf. Derartige Berechnungen können natürlich für beliebig viele Fälle mit ganz unterschiedlichen Rahmenbedingungen durchgeführt werden.

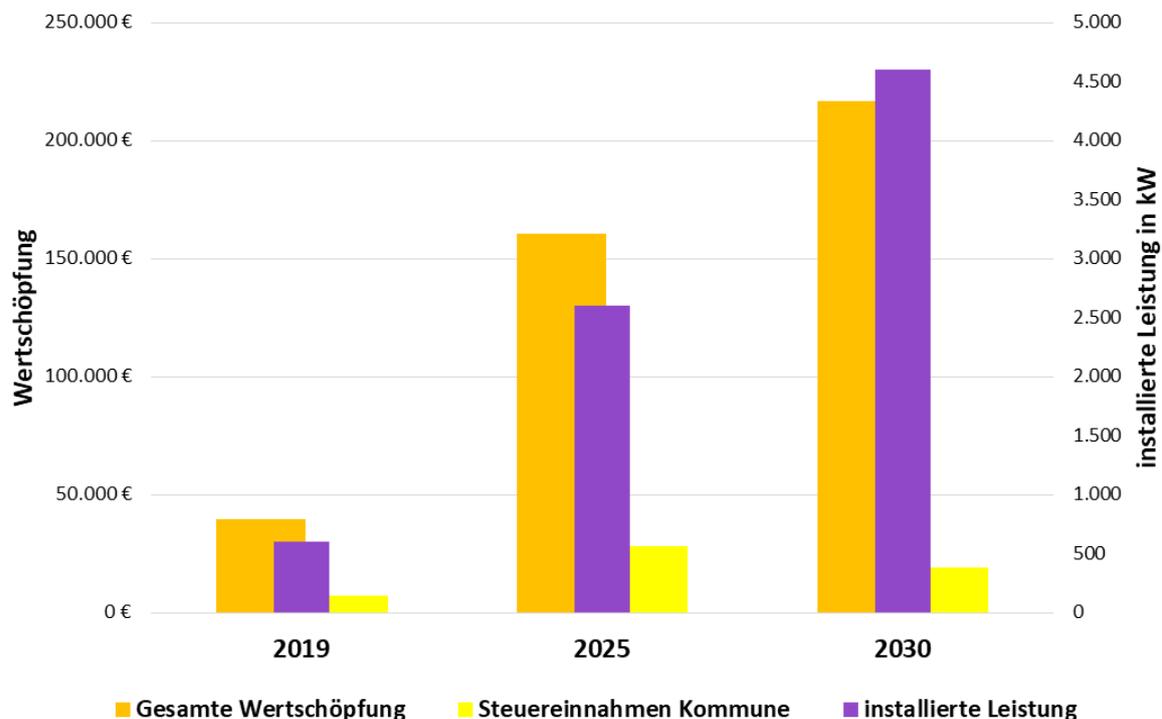


Abbildung 51: Modellhafte Berechnung der kommunalen Wertschöpfung durch Neubau von zwei 2 MW<sub>p</sub>-Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen in einer fiktiven Kommune

## 10 Regionaler Klimawandel – Entwicklung und Anpassung an die Folgen

Sämtliche Bemühungen in Bezug auf einen verstärkten Klimaschutz, d. h. einer Reduktion von THG-Emissionen durch den verminderten Einsatz fossiler Energieträger, haben das ausdrückliche Ziel, die mittel- und langfristigen Änderungen des globalen Klimas so gering wie möglich zu halten. Unstrittig ist aber inzwischen auch, dass sich das Klima wandelt und die Veränderungen messbar sind. Der Klimawandel ist daher ein Prozess, mit dem die Gesellschaft bereits jetzt konfrontiert wird. Die Auswirkungen führen jetzt schon zu gravierenden Problemen. Diese werden sich zukünftig noch verschärfen, sofern es nicht gelingt, durch einschneidende Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes die künftigen Klimaveränderungen so gering wie möglich zu halten. Als sehr wahrscheinlich gilt aber ebenso, dass Klimaveränderungen mit den verbundenen Folgen für Mensch und Umwelt trotz größter Klimaschutzbemühungen auch in Zukunft nicht ausbleiben werden. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, dass sich die Gesellschaft bereits parallel mit dem Thema der Anpassung an den Klimawandel auseinandersetzen muss.

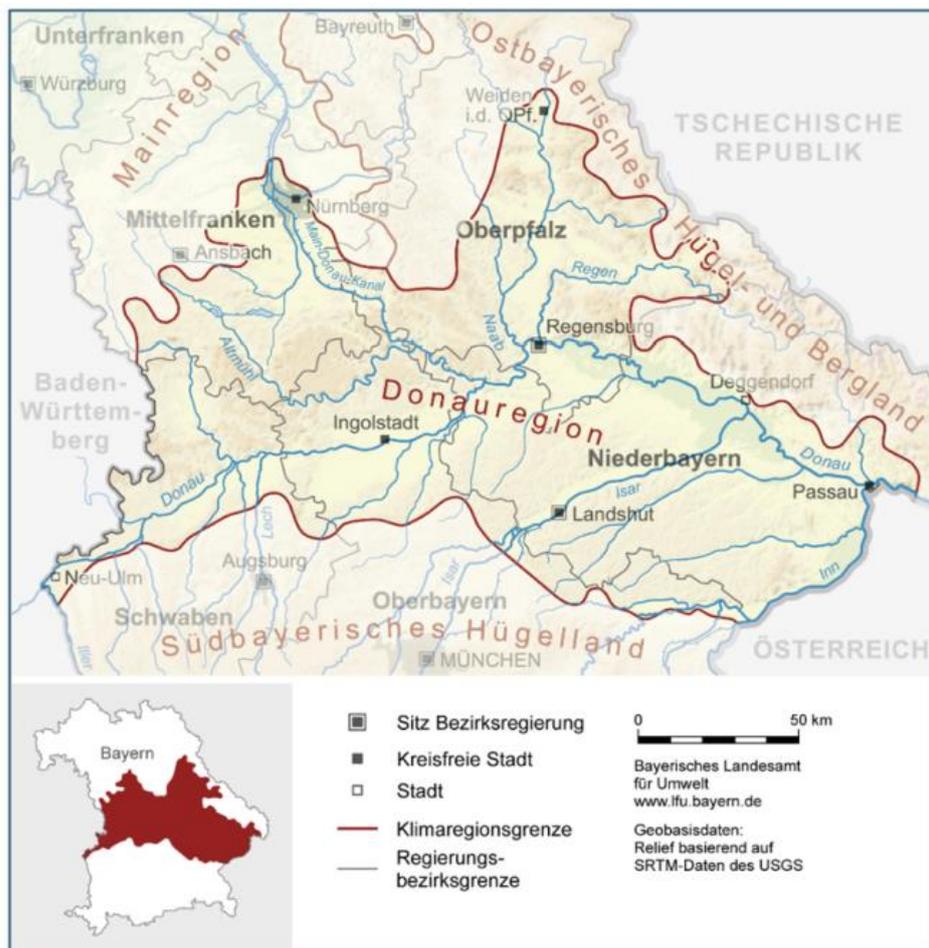


Abbildung 52: Klimaregion Donauraum (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021b, S. 18)

An dieser Stelle soll darauf verzichtet werden, die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Klimawandels darzulegen, die Unterschiede zwischen Wetter, Witterung und Klima zu erläutern sowie die Vorgehensweise bei der quantitativen Beschreibung des Klimawandels zu erklären. Es sei an dieser Stelle auf die einschlägige Literatur und auf zwei Publikationen verwiesen, die die Grundlage für die folgenden Darlegungen bilden. Es handelt sich hierbei um den Klima-ausblick Landshut des „Climate Service Center Germany“ (GERICS)<sup>71</sup> sowie um die Klima-Faktenblätter des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU).<sup>72</sup> Die auf den folgenden Seiten wiedergegebenen und erläuterten Tabellen entstammen der letztgenannten Veröffentlichung und beziehen sich auf die Klimaregion Donauregion (Abbildung 52).<sup>73</sup>

## 10.1 Beobachteter Klimawandel

Mindestens seit Mitte des 20. Jahrhunderts liegen ausreichende und flächendeckende Daten vor, die eine große Zahl der klimatischen Veränderungen durch statistisch gesicherte Werte belegen. Als dreißigjährige Bezugsperiode<sup>74</sup> wird bei den Daten vom LfU, auf die im Folgenden Bezug genommen wird, der Zeitraum 1971 bis 2000 betrachtet. Die in Tabelle 5 wiedergegebenen Kennwerte sind ein Auszug aus den umfassenden Ermittlungen des LfU und lassen sich aus den meteorologischen Messwerten für die Donauregion ableiten. Im Folgenden sollen ausgewählte Werte interpretiert und Aussagen abgeleitet werden.

Die „Mittelwerte“ (mittlere Spalte) geben das arithmetische Mittel aller Temperaturmesswerte eines Jahres bzw. einer Jahreszeit an. Ermittelt man den langjährigen Trend (lineare Regressionsgerade) für den Zeitraum 1951 bis 2019, also einem Zeitraum von ca. 70 Jahren, dann lag die Jahresmitteltemperatur im Jahr 2019 um 2,1 °C über dem Wert des Jahres 1951. Würde man das 1,5-Grad-Ziel<sup>75</sup> auf die Donauregion anwenden, so wäre diese Marke bereits in dem Zeitraum seit 1951 deutlich überschritten. Vergleicht man den entsprechenden Mittelwert der gesamten Periode 1971 – 2000 mit der Periode 1990 – 2019, also einer zeitlichen Verschiebung von nur zwanzig Jahren, dann ergibt sich allein für diesen Zeitraum eine Temperaturerhöhung um 0,8 °C. Diese Erwärmung belegt somit eindeutig den Klimawandel in der betrachteten Klimaregion „Donauregion“. Temperaturveränderungen können neben der Angabe der Mitteltemperaturen auch durch die Veränderung der Anzahl der sogenannten Kenntage (z. B. Sommer- und Hitzetage bzw. Frost- und Eistage) verdeutlicht werden. So repräsentieren z. B. die Hitzetage die durchschnittliche Anzahl der Tage eines Jahres, in denen die Tageshöchsttemperatur 30 °C überstieg. Diese Anzahl nahm seit 1951 deutlich um 10 Tage zu. Die Anzahl der Eistage (ganztägig Temperaturen unter 0 °C) pro Jahr hingegen ging in selben Zeitraum um 16 Tage zurück.<sup>76</sup>

---

<sup>71</sup> (Gerics, 2022)

<sup>72</sup> (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Klima-Faktenblätter Bayern und Donauregion, 2021b)

<sup>73</sup> Die „Klimaregion Donauregion“ hat eine Fläche von 21.600 Quadratkilometern und hat eine durchschnittliche Höhe von 429 m üNN.

<sup>74</sup> Die IMO (International Meteorological Organization) hat sich darauf verständigt, (erst) langfristige Veränderungen der Wetterphänomene als Klimaveränderungen einzustufen und betrachtet dabei jeweils einen Zeitraum von dreißig Jahren als Bezugszeitraum. Dabei wird, anders als vom LfU, meist der Zeitraum 1961 bis 1990 gewählt.

<sup>75</sup> Im Jahr 2015 einigten sich die Vertreter von fast 200 Ländern bei der Weltklimakonferenz in Paris darauf, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 Grad und möglichst auf 1,5 Grad zu begrenzen. Die Vergleichsperiode stellt dabei die vorindustrielle globale Durchschnittstemperatur dar.

<sup>76</sup> Weitere Kennwerte, die den Klimawandel in der Vergangenheit belegen, sind u. a. Heiz- und Kühltage sowie der letzte Frosttag im Frühjahr bzw. der erste Frosttag im Herbst.

**Tabelle 5: Klimatischer Trend seit 1951 sowie 30-jähriges Mittel im Referenzzeitraum und bisherige Änderungen in der Klimaregion Donauregion; eigene Darstellung nach (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Klima-Faktenblätter Bayern und Donauregion, 2021b, S. 83-84)**

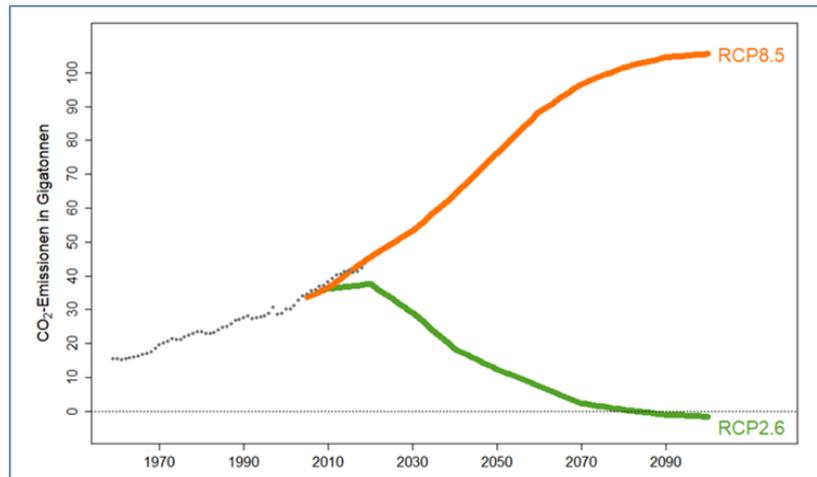
Kennwerte	Vergangenheit (gemessen)		
	Seit 1951 bis 2019	Referenzzeitraum 1971 – 2000	1990 – 2019 zu 1971 - 2000
	Trend	Mittelwert	Änderung
Jahresmitteltemperatur	+ 2,1 °C	8,2 °C	+ 0,8 °C
Anzahl der Hitzetage pro Jahr ( $T_{\max} > 30\text{ °C}$ )	+ 10	5,1	+ 4,9
Anzahl der Eistage pro Jahr ( $T_{\max} < 0\text{ °C}$ )	- 16	30	- 3,8
Jahresniederschlag	+ 3 %	776 mm	- 1 %
Sommerniederschlag (Jun.- Aug.)	- 14 %	263 mm	- 3 %
Niederschlag frühe Vegetationsperiode (Apr. - Jun.)	- 8 %	213 mm	- 3 %
Niederschlag späte Vegetationsperiode (Jul. - Sep.)	- 4 %	234 mm	- 1 %

Die Veränderungen bei den Kennwerten für den Niederschlag in der Vergangenheit fallen geringer als für die Temperaturen aus. Dies deutet darauf hin, dass die durchschnittlichen Jahresniederschlagsmengen relativ konstant geblieben sind. Allerdings gibt es Verschiebungen, wenn man die einzelnen Jahreszeiten betrachtet. Sowohl der meteorologische Sommer (Juni bis August) als auch die frühe und späte Vegetationsperiode waren durch Rückgänge bei der Niederschlagsmenge gekennzeichnet.

## 10.2 Klimaprojektionen

Zur Beschreibung der künftigen Klimaentwicklung werden Klimaprojektionen verwendet, die sich zunächst aus der Berechnung globaler Klimamodelle ergeben. In weiteren Arbeitsschritten werden diese bis auf regionale Klimamodellierungen „heruntergebrochen“ bzw. präzisiert. Der Begriff der „Klimaprojektionen“ wird bewusst verwendet, um zum Ausdruck zu bringen, dass verschiedene Szenarien betrachtet werden. Es handelt sich somit nicht um Prognosen, wie z.B. bei einer Wettervorhersage. Diese Projektionen bedeuten: *Wenn* man eine bestimmte Entwicklung der globalen THG-Emissionen unterstellt, *dann* ist eine bestimmte Entwicklung des künftigen Klimas mit einer relativ hohen Wahrscheinlichkeit zu erwarten. Inzwischen gilt es als unstrittig, dass die weiterhin hohen bzw. steigenden THG-Emissionen zu einer deutlichen Erhöhung der globalen Jahresmitteltemperatur mit allen ihren negativen Folgen führen werden. Genau dieser Zusammenhang führt zur Notwendigkeit der Senkung der THG-Emissionen und diese wiederum sind ohne eine Abkehr von der Nutzung fossiler Energieträger nicht zu erreichen.

Die bereits erwähnten Klima-Faktenblätter beziehen sich dabei auf zwei verschiedene Szenarien. Das Szenario „RCP 8.5“<sup>77</sup> unterstellt eine Entwicklung der THG-Emissionen „ohne Klimaschutz“ bzw. mit sehr geringen und weitgehend unwirksamen Klimaschutzmaßnahmen. Dem gegenüber steht das Szenario „RCP 2.6“, für das sehr umfassende und wirksame Klimaschutzmaßnahmen unterstellt werden. Diese beiden Szenarien stellen das Spektrum zwischen pessimistischen und sehr optimistischen Annahmen dar.<sup>78</sup> In Abbildung 53 ist die vergangene und die angenommene künftige Entwicklung der globalen THG-Emissionen entsprechend



**Abbildung 53: Entwicklung der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen gemäß der Emissionsszenarien RCP 2.6 (mit ambitioniertem Klimaschutz) und RCP 8.5 (ohne Klimaschutz) (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021b, S. 30)**

der zwei genannten Szenarien dargestellt. Es dürfte verständlich sein, dass diese gänzlich unterschiedlichen Entwicklungen der THG-Emissionen auch zu gänzlich verschiedenen Klimaprojektionen führen. Im Folgenden werden diese anhand wichtiger, in den Klima-Faktenblättern veröffentlichten Kennzahlen, erläutert. Die zugehörigen Tabellen befinden sich im Anhang (Tabelle 12 und Tabelle 13).

Zuvor jedoch noch eine kurze Erläuterung zum Verständnis der Tabellen: Ausgehend von einem Referenzzeitraum (1971 – 2000) werden eine nahe Zukunft (2021 – 2050), eine mittlere Zukunft (2041 – 2070) und eine ferne Zukunft (2071 – 2100) betrachtet. Die angegebenen Werte stellen immer die Mittelwerte aus den Modellberechnungen für die jeweils 30-jährigen Perioden dar. Die Von-Bis-Spannen stellen die statistischen „Unschärfen“ der 30-jährigen Mittelwerte der Klimaprojektionen dar und sind keine Aussage über die Schwankungsbreiten in den einzelnen Jahren der jeweiligen Periode.

Gemäß Szenario RCP 8.5 (Tabelle 12 im Anhang) mit weiter deutlich steigenden THG-Emissionen ist für den Zeitraum 2021 – 2050 (nahe Zukunft) von einer Erhöhung der Jahresmitteltemperatur von im Mittel 1,5 °C gegenüber dem Referenzzeitraum (1971 – 2000) auszugehen. Bis zum Ende dieses Jahrhunderts (ferne Zukunft = Periode 2071 – 2100) würde sich die Jahresmitteltemperatur sogar um durchschnittlich 3,8 °C erhöhen, wobei eine Erhöhung von bis zu 4,7 °C nicht ausgeschlossen werden kann. Die weiteren Kennwerte für die Temperaturentwicklung (Jahreszeitentemperaturen, Kenntage wie Sommer- oder Hitzetage usw.) weisen auch deutliche Veränderungen auf.

Hinsichtlich des Niederschlags sind ebenfalls spürbare Veränderungen zu erwarten, die auf steigende Niederschläge in der (nahen, mittleren und fernen) Zukunft hindeuten. Der Vollständigkeit halber muss hier jedoch darauf hingewiesen werden, dass die Gesamtheit der Klimamodellierungen Von-Bis-Spannen aufweisen. Beispielsweise beim Jahresniederschlag reichen diese von negativen bis zu deutlich

<sup>77</sup> RCP steht für „Representative Concentration Pathways“ (zu Deutsch: „repräsentativer Konzentrationspfad“). Die Werte 8.5 bzw. 2.6 stehen für den durch die jeweiligen Treibhausgaskonzentrationen verursachten Strahlungsantrieb von 8,5 bzw. 2,6 W/m<sup>2</sup>. Für tiefergehende Informationen sei an dieser Stelle auf die Fachliteratur verwiesen.

<sup>78</sup> Darüber hinaus gibt es viele weitere Szenarien, die praktisch zwischen den beiden angesprochenen Pfaden liegend. Diese wurden in den Klima-Faktenblättern nicht betrachtet und sollen hier auch nicht diskutiert werden.

positiven Werten. Die Modelle sind bezüglich der künftigen Niederschlagsentwicklung in ihren Aussagen also nicht so eindeutig wie bei der Temperaturentwicklung.

Betrachtet man im Gegenzug das Szenario RCP 2.6 (Tabelle 13 im Anhang), dann dürften die Auswirkungen bei entsprechend starken Klimaschutzbemühungen deutlich geringer sein. Zu beachten ist dabei allerdings, dass in diesem Jahrhundert trotz des unterstellten sehr ambitionierten Klimaschutzes weltweit noch einmal mit einem Anstieg der Jahresmitteltemperatur von mehr als einem Grad Celsius zu rechnen ist. Ebenso können signifikante Veränderungen beim Niederschlag nicht ausgeschlossen werden.

### 10.3 Schlussfolgerungen zur Klimaentwicklung im Landkreis

Eine zentrale Schlussfolgerung aus den bisherigen Darstellungen ist, dass der Klimawandel aktueller denn je ist. Er hat bereits in der Vergangenheit begonnen und kann mindestens seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts durch Messergebnisse ebenfalls für den Landkreis Landshut belegt und nachgewiesen werden. Seine Auswirkungen sind deutlich: die Sommer sind heißer und trockener, die Winter werden kürzer und wärmer.

Hinsichtlich der künftigen Entwicklung sollte deutlich geworden sein, dass die Stärke und der Umfang der klimatischen Veränderungen ganz entscheidend von den ergriffenen Klimaschutzmaßnahmen abhängen. Es muss jedoch konstatiert werden, dass sich der Klimawandel selbst bei sehr umfangreichen und wirksamen Klimaschutzmaßnahmen (Szenario RCP 2.6) in einem gewissen Rahmen fortsetzen wird. Diese Erkenntnis führt zu der Schlussfolgerung, dass die Anpassung an den Klimawandel neben einem ambitionierten Klimaschutz an Relevanz gewinnt.

Die beiden in diesem Abschnitt besprochenen Szenarien (RCP 8.5 und RCP 2.6) wurden erstmals im Rahmen des 5. IPCC-Berichts in Jahr 2013 vorgestellt und diskutiert und bilden seither die Grundlage für verschiedene Klimaprojektionen. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die bisherige Entwicklung der globalen THG-Emissionen eher dem Szenario RCP 8.5 folgt und kein Umschwenken auf eine Entwicklung der THG-Emissionen gemäß dem Szenario RCP 2.6 zu erkennen ist (Abbildung 53).

## 10.4 Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, ist bzw. wird die Bewältigung der Auswirkungen des Klimawandels ebenfalls eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe sein. Bereits im Jahr 2008 wurde daher durch das Bundeskabinett die erste „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (DAS)<sup>79</sup> beschlossen. Diese Klimaanpassungsstrategie wurde in vielfältiger Form weiterentwickelt, einem Monitoring unterzogen und fortgeschrieben. In Bayern wurde 2009 eine „Bayerische Klima-Anpassungsstrategie“ (BayKLAS) erarbeitet, die 2016 fortgeschrieben wurde. Parallel dazu wurde eine Vielzahl von Instrumenten entwickelt, die detaillierte Daten bereitstellen, Auswertungen und Interpretationen liefern, Klimaanpassungsmaßnahmen vorstellen und erläutern und Akteure vernetzen.<sup>80</sup>

Die „DAS“ etablierte 14 Handlungsfelder:<sup>81</sup>

- Menschliche Gesundheit
- Bauwesen
- Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz
- Boden
- Biologische Vielfalt
- Landwirtschaft
- Wald- und Forstwirtschaft
- Fischerei
- Energiewirtschaft (Wandel, Transport und Versorgung)
- Finanzwirtschaft
- Verkehr, Verkehrsinfrastruktur
- Industrie und Gewerbe
- Tourismuswirtschaft
- Querschnittsthemen: Raum-, Regional- und Bauleitplanung sowie Bevölkerungsschutz

Die Diversität der Handlungsfelder gibt einen Eindruck über den breit gestreuten Einflussbereich des Klimawandels auf die unterschiedlichsten Sektoren und Bereiche. Im Zuge der Weiterentwicklung wurden die Handlungsfelder der DAS in sechs Clustern zusammengefasst:<sup>82</sup>

- Cluster Infrastruktur: Bauwesen, Energiewirtschaft und Verkehr/Verkehrsinfrastruktur
- Cluster Land: Boden, Landwirtschaft, Wald- und Forstwirtschaft und Biologische Vielfalt
- Cluster Raumplanung und Bevölkerungsschutz: Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung und Bevölkerungsschutz
- Cluster Wasser: Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz sowie Fischerei
- Cluster Gesundheit: Menschliche Gesundheit
- Cluster Wirtschaft: Industrie und Gewerbe, Tourismuswirtschaft und Finanzwirtschaft

---

<sup>79</sup> (Bundesregierung, 2008)

<sup>80</sup> (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Klimaanpassung in Bayern, 2022b)

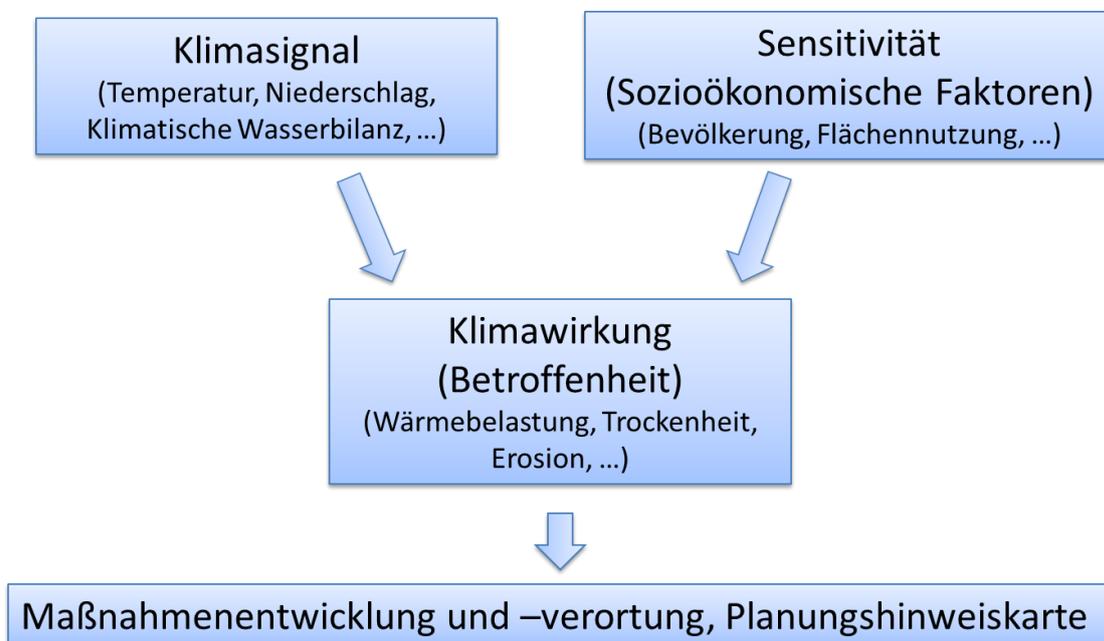
<sup>81</sup> Die Relevanz dieser Handlungsfelder für einen bestimmten Betrachtungsraum, wie z.B. einen Landkreis und die Frage der Zuständigkeiten für die einzelnen Handlungsfelder kann und soll im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes nicht ausführlich diskutiert werden.

<sup>82</sup> (Umweltbundesamt, Anpassung auf Bundesebene, 2022e)

### 10.4.1 Klimasignal und Klimaauswirkungen

Das Klimasignal beschreibt die Ausprägung des heutigen Klimas bzw. das einer anderen Zeitebene. Die klimatischen Veränderungen lassen sich beobachten und auf der Grundlage von Klimamodellen in die Zukunft projizieren. Untersucht werden dabei z. B. die folgenden Parameter: bodennahe Lufttemperatur, Niederschlag und klimatische Wasserbilanz. Klimasignale liegen über der natürlichen Klimavariabilität – sind also statistisch relevant – und liefern wichtige Informationen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

Zur Ableitung von Klimawirkungen (oder auch Betroffenheiten) ist es aber unumgänglich nicht nur das Klimasignal auszuwerten, sondern auch die Sensitivitäten, also die sozioökonomischen Faktoren, im Betrachtungsraum mit in die Beurteilung einzubeziehen (Abbildung 54). Beispielsweise können vulnerable Bevölkerungsgruppen (z. B. Kleinkinder oder ältere Menschen) vom Klimasignal „Temperaturerhöhung“ in höherem Maß von der Klimaveränderung betroffen sein, als Erwachsene mittleren Alters).



*Abbildung 54: Schema zum methodischen Vorgehen bei der Ermittlung der Klimawirkungen (Betroffenheiten)*

In ähnlicher Weise kann die Veränderung des Niederschlags in Abhängigkeit von der Flächennutzung, von der Bodenart und z. B. der Baumartenzusammensetzung auf Waldflächen bei gleichem Klimasignal zu deutlich anderen Klimawirkungen führen. In Abhängigkeit von diesen Klimawirkungen wären dann möglicherweise auch unterschiedliche konkrete Maßnahmen zur Klimaanpassung durch die zuständigen Akteure vor Ort abzuleiten. Derartige Detailbetrachtungen sind aufgrund des Umfangs eigenständigen Klimaanpassungskonzepten vorbehalten. In diesem Konzept soll der Fokus bei der Klimaanpassung auf zwei ausgewählten elementaren Aspekten des Klimawandels liegen. Zum einen wird die Wärmebelastung und Trockenheit im Landkreis analysiert. Zum anderen werden mögliche Flusshochwässer der Isar, der Vils bzw. der Großen Laaber und Starkniederschläge näher betrachtet. Dabei soll ermittelt werden, inwiefern Unwetterereignisse z. B. lokale Überschwemmungen im Landkreis auslösen können.

## 10.4.2 Wärmebelastung für die Bevölkerung

Die in den letzten Jahrzehnten bereits gestiegenen Temperaturen (und mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit weiter steigenden Temperaturen) wurden im Kapitel 10.1 erläutert. Neben einigen wenigen positiven Effekten, wie der Abnahme der Heiztage (und damit weniger Bedarf an Heizenergie), ist aufgrund der steigenden Temperaturen mit einer Vielzahl negativer Auswirkungen zu rechnen. Vor allem in den Sommermonaten ist hier von zusätzlichen gesundheitlichen Belastungen für die Bevölkerung auszugehen. Besonders betroffen sind in diesem Zusammenhang Kleinkinder und ältere Menschen sowie Personen mit gesundheitlichen Vorbelastungen. Verschärft stellt sich dieses Problem vor allem in den urbanen Räumen dar. Aufgrund des sogenannten „Wärmeinseleffektes“ sind Städte und verdichtete Siedlungsräume grundsätzlich (auch ohne Klimawandel) wärmer als ihr Umland. Je größer die jeweilige Stadt ist, desto deutlicher bildet sich dieser Effekt aus und kann unter dem Einfluss des Klimawandels in den großen Metropolen zu einem ernsthaften Problem werden.

Gegenüber den größeren Städten stellen die ländlichen Räume eher begünstigte Räume dar. Dennoch ist davon auszugehen, dass die steigenden Temperaturen, vor allem bei länger andauernden Hitzeperioden, ebenso Kleinkinder und ältere Menschen und andere vulnerable Personen in den Dörfern und kleinen Städten stark belasten. Der Wärmebelastung kann man durch bauliche und haustechnische Maßnahmen an Gebäuden (vorrangig Kitas, Schulen, Altenheimen und Krankenhäuser) und Maßnahmen der Flächenentsiegelung und Begrünung der Außenanlagen von Gebäuden begegnen. Eine weitere Möglichkeit des Schutzes (z. B. vor starker Mittagshitze) liegt in angepassten und vor allem individuellen Verhaltensweisen.

## 10.4.3 Trockenheit auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen

Die aus den Modellrechnungen abgeleiteten Klimaprojektionen (Kapitel 10.2) deuten eher auf eine künftige Zunahme als auf eine Abnahme der Jahresniederschlagsmenge hin. Diese Betrachtung vernachlässigt jedoch das Problem der erhöhten Verdunstung aufgrund steigender Temperaturen. Daher wurde eine Wasserbilanz erstellt, die Auskunft über die Differenz zwischen dem Niederschlag und der potenziellen Verdunstung<sup>83</sup> gibt. Diese Bilanz wurde u. a. aus Temperatur- und Niederschlagsprojektionen und den Daten der Station des Deutschen Wetterdienstes (DWD) in Mühldorf am Inn abgeleitet.

Die Abbildung 55 stellt die für vier verschiedene Perioden gemessenen (1971-2000 und 1991-2020) bzw. projizierten (2021-2050 und 2071-2100) monatlichen Werte für die klimatische Wasserbilanz dar. Diese war im Zeitraum von 1971-2000 fast ganzjährig positiv (blaue Säulen). In den letzten drei Jahrzehnten (1991-2020) haben die negativen Werte in den Sommermonaten zugenommen (rote Säulen). Für die nahe Zukunft ergeben die Modellrechnungen, dass die klimatische Wasserbilanz während den Sommermonaten in der Vegetationsperiode durchgängig deutlich negative Werte annehmen wird. Dies setzt möglicherweise bereits im April, spätestens aber Mai ein und dauert bis September. Für die ferne Zukunft (2071-2100) ergeben die Modellrechnungen sogar sehr große Wasserdefizite. Es ist zu erwarten, dass die negative klimatische Wasserbilanz mit hoher Wahrscheinlichkeit zunimmt und zu trockeneren Böden in der Vegetationsperiode für die Land- und Forstwirtschaft führen wird. Eine Anpassungsmöglichkeit in diesem Bereich könnte darin liegen, verstärkt auf trockenresistente Kulturen zu setzen.

---

<sup>83</sup> Potenzielle Verdunstung ist ein theoretischer Wert. Wenn kein Wasser vorhanden ist, findet selbstverständlich keine Verdunstung statt.

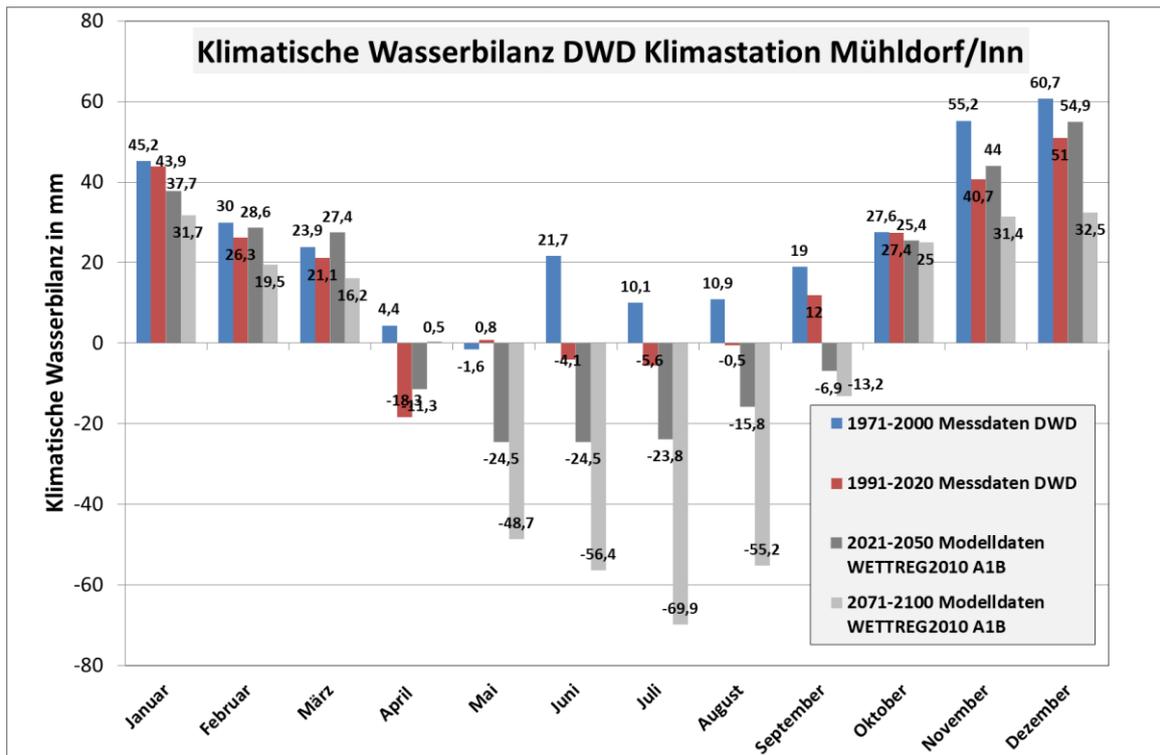


Abbildung 55: Messungen und Projektionen der klimatischen Wasserbilanz für die DWD-Station Mühldorf/Inn

## 10.5 Hochwasser und Starkregenniederschläge

An dieser Stelle soll das Thema der Flusshochwässer und der lokalen Unwetterereignisse mit den dadurch ausgelösten lokalen Überschwemmungen näher betrachtet werden.

Um eine Vorstellung zu möglichen Problembereichen bzw. neuralgischen Punkten im Landkreis Landshut zu gewinnen, wurde aus den ermittelten Ergebnissen verschiedener Quellen eine Übersicht zu Überschwemmungsereignissen in der Vergangenheit erstellt. Hierbei wurde auf folgende Daten aus den letzten ca. 15 Jahren zurückgegriffen:

- Lokalnachrichten (Internetrecherche)
- Feuerwehreinsatzdaten (Internetrecherche)
- Befragung der Kommunen (Fragebogenaktion)

Über die Fragebogenaktion konnten viele nützliche Daten zusammengetragen werden. Obwohl die Ergebnisse kein flächendeckendes Gesamtbild<sup>84</sup> liefern können, lässt sich ein guter erster Überblick gewinnen. Aus diesem geht hervor, dass Überschwemmungsereignisse offenbar vor allem im Zusammenhang mit der Isar als Gewässer erster Ordnung stehen. Ansonsten waren Überschwemmungsereignisse lokal bzw. punktuell anzutreffen. Die Darstellung befindet sich im Anhang auf Abbildung 62.

<sup>84</sup> Die Stellen auf der Karte in Abbildung 62 an denen keine Ereignisse eingetragen sind können darauf hindeuten, dass hier tatsächlich kein Schadensereignis zu verzeichnen war. Es kann aber ebenso auf fehlende Meldungen derartiger Ereignisse zurückzuführen sein.

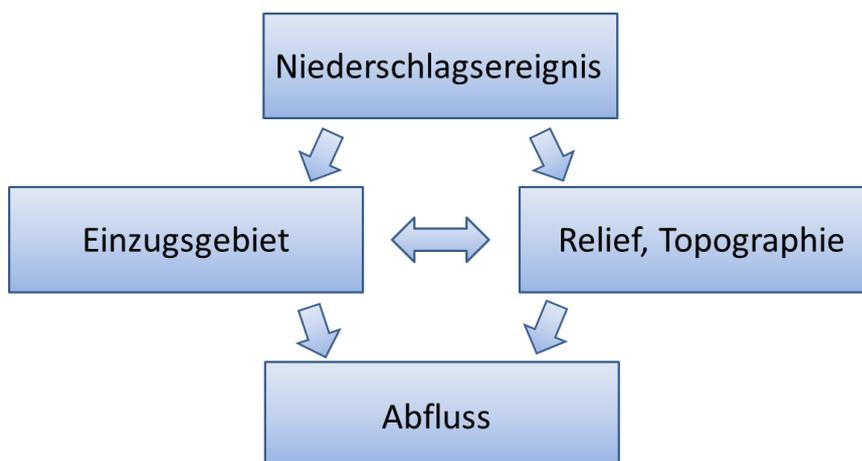
### 10.5.1 Vorbemerkungen zum Mechanismus von Überschwemmungsereignissen

Das Thema der Überschwemmungen und ihren zum Teil verheerenden Folgen hat durch die Hochwasserereignisse im Juli 2021 in verschiedenen Teilen von Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen noch einmal sehr an öffentlicher Aufmerksamkeit gewonnen. Vor allem die gravierenden Schäden im Ahrtal mit vielen Toten haben deutschlandweit Beachtung gefunden und die Fragen nach derartigen Gefährdungen sowie der erforderlichen Vorsorge mit besonderer Dringlichkeit auf die Tagesordnung gesetzt.

An dieser Stelle sollen einige allgemeine Bemerkungen gemacht werden.

Hinsichtlich der Häufigkeit und der Stärke von extremen Niederschlagsereignissen sind die bisher vorliegenden Mess- und Beobachtungsreihen und die vorhandenen Klimamodelle nicht geeignet, statistisch gesicherte Aussagen zur Veränderung durch den Klimawandel zu treffen. Es gilt jedoch als sehr wahrscheinlich, dass sich mit dem erwärmenden Klima die Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen in den nächsten Jahrzehnten verstärken werden.<sup>85</sup> Dabei wird auf lokaler Ebene mit einer Zunahme der Niederschlagshöhe von 5-10 % pro 1 °C Erwärmung auf der täglichen und subtäglichem Zeitskala gerechnet. Im Ergebnis könnte sich die Wiederkehrzeit eines 20-jährlichen Ereignisses<sup>86</sup> (1986-2005) am Ende des 21. Jahrhunderts (2081-2100) auf 14 Jahre (RCP 2.6) bzw. 6 Jahre (RCP 8.5) reduzieren.<sup>87</sup>

Jedem stärkeren Niederschlagsereignis folgt ein verstärkter oberirdischer Abfluss des Niederschlags. Dieser hängt von der Größe, der Topographie und des Reliefs des Einzugsgebietes ab (Abbildung 56). Besonders problematisch wird es in den Fällen, in denen sich ein Extremniederschlagsereignis in einem größeren Einzugsgebiet mit einem ausgeprägten Relief und engen Talsituationen ereignet. Der oberirdische Abfluss vergrößert sich, wenn die Flächen möglicherweise stark bebaut und versiegelt sind und die Versickerungsmöglichkeiten verringern. Größere Fluten sind meist durch ein negatives Zusammenspiel aller drei Komponenten gekennzeichnet.



**Abbildung 56:** Darstellung der hydrologischen Zusammenhänge bei Hochwasser- und Überschwemmungsereignissen

<sup>85</sup> Gründe hierfür sind die steigenden Lufttemperaturen, die einen höheren Energieinhalt der Atmosphäre implizieren und der Fähigkeit der Luft bei höheren Temperaturen mehr Wasser in gasförmiger Form aufzunehmen (Luftfeuchtigkeit) (IPCC, 2012) (IPCC, 2014)

<sup>86</sup> Ein Ereignis, das statistisch gesehen alle 20 Jahre auftritt.

<sup>87</sup> (Kharin, Wehner, Zhang, & Zwiers, 2013)

## 10.5.2 Hochwasserereignisse bei Gewässern 1. und 2. Ordnung

Wenn es an Gewässern 1. und 2. Ordnung<sup>88</sup> zu Hochwasserereignissen kommt, dann handelt es sich i. d. R. um ein relativ großes Einzugsgebiet. Das Niederschlagsereignis kann im Fall der Isar sogar sehr weit von der Stadt und dem Landkreis Landshut entfernt stattfinden. Bei der Isar kommt als Grund für Hochwasserereignisse noch die Schneeschmelze im Einzugsgebiet, das sich bis in die Alpen erstreckt, hinzu.

Nur in seltenen Fällen regnet es über das gesamte Einzugsgebiet mit gleicher Stärke. Die Größe des Einzugsgebietes ist dann verantwortlich für den besonders starken Abfluss. Derartige Ereignisse haben i. d. R. eine gewisse Vorwarnzeit, was für die Einleitung verschiedener Maßnahmen des Hochwasserschutzes von Vorteil ist.

In Abbildung 57 ist die Ausdehnung der Überschwemmungsbereiche der Gewässer 1. und 2. Ordnung bei einem Hochwasserereignis mit einem Durchfluss von „HQextrem“<sup>89</sup> dargestellt. Weiterhin wurden im GIS (Geographisches Informationssystem) die Überschwemmungsgebiete mit den Siedlungsbereichen überlagert und der prozentuale Anteil der bebauten Flächen ermittelt, der innerhalb der HQextrem-Flächen liegt. Diese Zahlen geben für alle Kommunen des Landkreises im Falle eines extremen Flusshochwassers an, wieviel Prozent der Wohnbau- bzw. sonstigen Bauflächen durch die jeweiligen Fließgewässer überschwemmt werden könnten. Verständlicherweise gibt es mehrere Kommunen im Landkreis, die solchen Gefährdungen gar nicht bzw. nur in einem sehr geringen Umfang ausgesetzt sind. In anderen Kommunen dagegen, vor allem bei denen, die erhebliche Bebauungen in der Isar-Aue aufweisen, bestehen potenzielle Gefährdungen für größere Teile ihrer Bauflächen (Siedlungs-, Industrie- und Gewerbeflächen). Hier könnten Hochwasserschutzmaßnahmen notwendig sein.

---

<sup>88</sup> Ausführliche Informationen zur Gewässereinteilung sind [beim LfU](#) zu finden.

<sup>89</sup> Unter „HQextrem“ versteht man einen Hochwasserabfluss, der ungefähr dem 1,5-fachen eines 100-jährlichen Hochwassers entspricht.

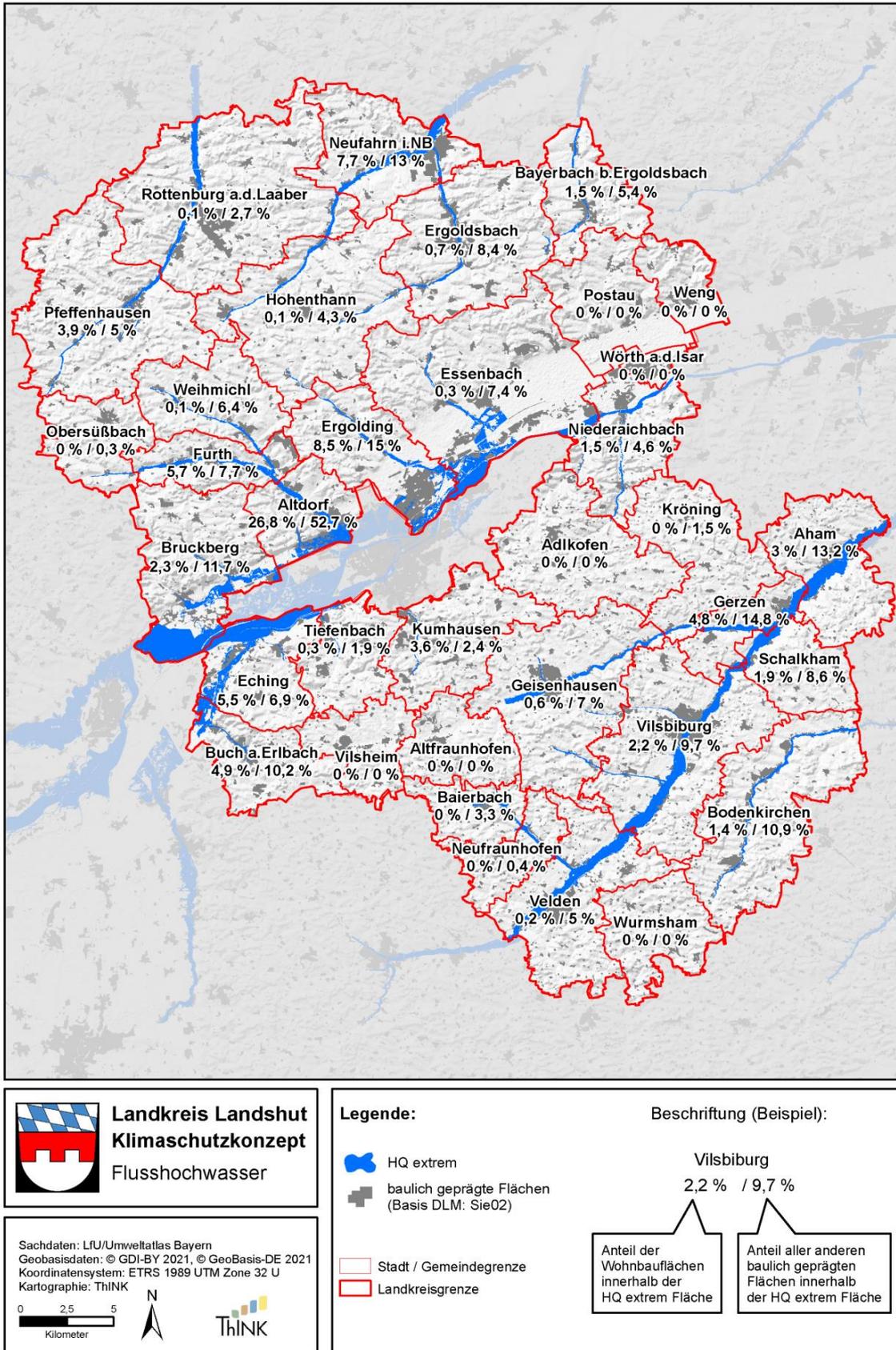


Abbildung 57: Flusshochwasser im Landkreis Landshut mit Angaben zur Gefährdung von Siedlungsbereichen

### 10.5.3 Lokale Überschwemmungen aufgrund von Starkniederschlägen

Die Zunahme von Starkregenereignissen kann künftig zu verstärkten Überschwemmungen und Sturzfluten führen. Anders als bei Flusshochwassern ist bei den lokalen Überschwemmungsereignissen meist von einem sehr starken bis extremen Niederschlagsereignis auszugehen, das nur sehr lokal auftritt (i. d. R. starke Gewitter). Da der Landkreis Landshut im Vergleich zu Regionen wie dem Ahrtal ein moderateres Relief aufweist und die Einzugsgebiete eher klein sind, wären jedoch extreme Niederschlagsereignisse notwendig, um derartige lokale Überschwemmungen – wie im Ahrtal im Jahr 2021 – zu verursachen.

Zur Quantifizierung derartiger Ereignisse wurde ein beispielhaftes Starkregenereignis modelliert und dessen Auswirkungen dargestellt. Dabei wurde ein 100-jährliches Ereignis mit einer Dauer von einer Stunde unterstellt. Der gefallene Niederschlag variiert nach Kostra-Atlas<sup>90</sup> zwischen 47 und 54 mm bzw. 47 und 54 Liter je Quadratmeter zwischen verschiedenen Orten im Landkreis Landshut. Die Ergebnisse beruhen auf einem GIS-basierten Niederschlag-Abfluss-Modell, in welches u. a. Informationen zum Relief<sup>91</sup>, den Gebäuden, der Landnutzung<sup>92</sup> und der Bodenbeschaffenheit (Hydrologische Bodengruppe) eingingen.<sup>93</sup> Im Ergebnis ist die Gesamtabflussmenge in Kubikmetern und die maximale Abflussrate in Litern pro Sekunde dargestellt, die an jedem Punkt im Gelände bei einem einstündigen 100-jährlichen Starkregenereignis erreicht wird. Zusätzlich dargestellt sind (potenziell) abflusslose Senken, die sich bei einem Starkregenereignis mit Wasser füllen und zu lokalen Überflutungen führen können. Dies wäre z. B. der Fall hinter Straßendämmen, in Regenrückhaltebecken und in Steinbrüchen.

Die Modellierung erfolgte mit einer räumlichen Auflösung von fünf mal fünf Metern. Abbildung 58 zeigt beispielhafte Ausschnitte dieser detaillierten digitalen Karten im Maßstab 1:20.000. Hier lässt sich gut erkennen, wie sich das Regenwasser entlang der Taltiefenlinien sammelt und bis in die Bebauung vordringen kann. Gleichzeitig zeigen sich kleinere Bereiche mit (potenziell) abflusslosen Senken, in denen sich Wasser sammelt.

Um eine Überblicksdarstellung für die gesamte Region zu erhalten, wurde die ermittelte Gesamtabflussmenge und die maximale Abflussrate der Fünf-Meter Detailauflösung auf ein 1 km-Raster generalisiert (Abbildung 63 und Abbildung 64 im Anhang). Dies dient der Priorisierung von Gebieten mit Problembereichen, für die ggf. eine tiefergehende Detailanalyse mittels hydraulischer Modellierung und unter Einbeziehung des Kanalnetzes durchgeführt werden sollte. Die vorliegenden Abflussmodellierungen können dazu dienen, potenzielle Fließwege von Sturzfluten und lokale Überflutungsschwerpunkte zu bestimmen. Im Zuge von Anpassungsmaßnahmen sollte in der Konsequenz auf den weiteren Bau von Regenrückhaltebecken, die flächenhafte Regenwasserversickerung und eine wassersensible Straßenraumgestaltung geachtet werden.

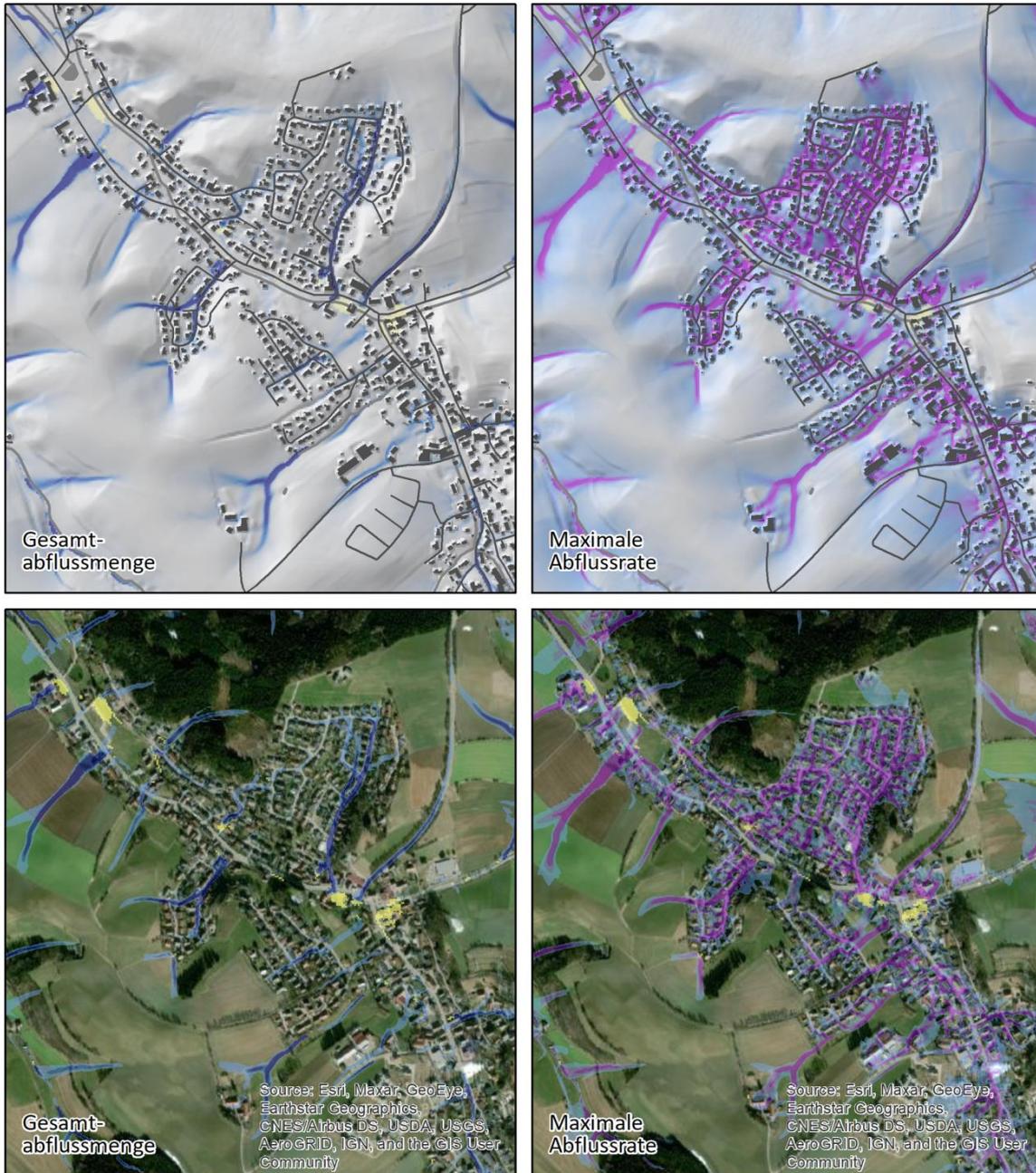
---

<sup>90</sup> KOSTRA = koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung (Malitz & Ertel, 2015).

<sup>91</sup> DGM 5 = digitales Geländemodell mit einer Gitterweite von 5 Metern

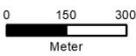
<sup>92</sup> ATKIS Basis-DLM = digitales Landschaftsmodell des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems

<sup>93</sup> Da die Abflussprozesse bei Starkregenereignissen hauptsächlich an der Oberfläche stattfinden und das durch das Kanalnetz abgeführte Wasser eine untergeordnete Rolle spielt, wurde kein Kanalnetz in die Simulation einbezogen (Niemann & Illgen, 2011).




**Landkreis Landshut  
Klimaschutzkonzept**  
Gesamtabflussmenge und maximale  
Abflussrate bei einem einstündigen  
100jährigen Starkregenereignis

Sachdaten: Deutscher Wetterdienst 2016 (Kostratlas); Bayerisches Landesamt für Umwelt 2018, [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de) (Hydrologische Bodengruppe)  
Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 (Basis-DLM, Geländemodell, Gebäudemodell); Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community  
Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32 U  
Kartographie: THINK





**Legende (Luftbild-Karten):**

<b>Gesamtabflussmenge</b> (Kubikmeter)	<b>Maximale Abflussrate</b> (Liter pro Sekunde)
 50 bis 150	 50 bis 75
 150 bis 250	 75 bis 100
 über 250	 über 100

(Potenziell) abflusslose Senken



Abbildung 58: Exemplarische Ausschnitte der detaillierten Modellierung

### 10.5.4 Finanzielle Auswirkungen potenzieller Unwetterereignisse

Wie aus den bisherigen Ausführungen deutlich wurde, lassen sich die Häufigkeit und die Stärke künftiger Unwetterereignisse nicht belastbar vorhersagen. Dies trifft ebenfalls auf die Quantifizierung der mit diesen Ereignissen einhergehenden materiellen und damit finanziellen Schäden zu. Um ein Verständnis für die Größenordnung zu bekommen, lassen sich jedoch bereits eingetretene Schadenereignisse heranziehen. So belaufen sich die wirtschaftlichen Schäden, die im Zeitraum von 2010 bis 2019 durch Naturkatastrophen weltweit entstanden sind, laut der WMO (World Meteorological Organization) auf 1.378 Milliarden US-Dollar. Auf Europa entfallen dabei rund 87 Milliarden US-Dollar (Abbildung 59). Auf der Graphik ist zu sehen, dass die Schäden in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen haben. Im Zeitraum von 1970 bis 1979 lagen diese weltweit noch bei 175 Milliarden US-Dollar.<sup>94</sup> Der Rückversicherer MunichRE z. B. bilanzierte die Schäden der größten Umweltkatastrophen aus dem Jahr 2021 für Deutschland.

Tiefdruckgebiet "Bernd", welches u. a. auch das Ahrhochwasser auslöste, verursachte nach Angaben des Unternehmens Schäden in Höhe von 33 Milliarden Euro in ganz Deutschland. Davon wurden allerdings lediglich 8,2 Milliarden Euro durch Versicherer getragen. Demnach war nur knapp ein Viertel der Schäden versichert.<sup>95</sup>

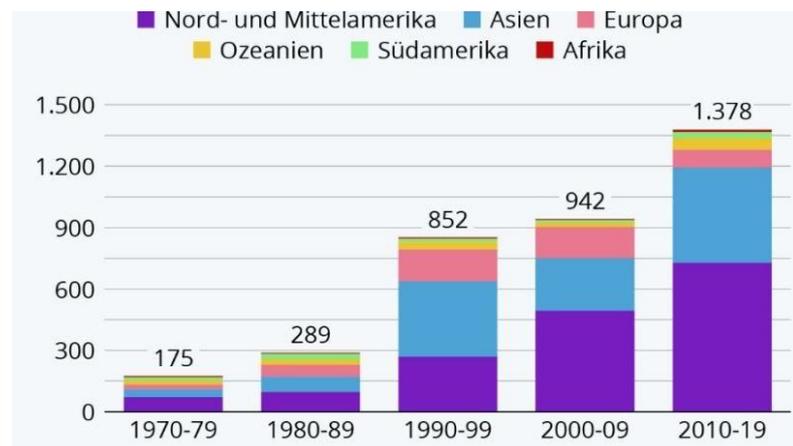


Abbildung 59: Durch Naturkatastrophen entstandene wirtschaftliche Schäden in Mrd. US-Dollar (BayernInnovativ, 2021)

Einzelne Unwetterereignisse können bereits Schäden in Millionen bis in Milliardenhöhe verursachen. Das Ereignis, das zum Ahrhochwasser geführt hat, hat selbst in Bayern Schäden von ca. 300 Millionen Euro – davon fast die Hälfte an öffentlicher Infrastruktur – hinterlassen. Der Beweis, dass auch die Region Landshut von derartigen Ereignissen betroffen sein kann, zeigen die lokalen Überschwemmungen in der Stadt und in Teilen des Landkreises Landshut Ende Juni 2021.

Unwetterereignisse und die von ihnen verursachten Schäden sind auch in Zukunft nicht auszuschließen. Es ist hingegen davon auszugehen, dass sich die Eintrittswahrscheinlichkeit für solche Ereignisse noch erhöht. Die möglicherweise notwendigen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr und der Schadensvorsorge lassen sich aber nicht pauschal beantworten. Sie hängen vom konkreten Standort ab und müssen bei Bedarf im jeweiligen Zuständigkeitsbereich vor Ort eruiert und abgesprochen werden. Die Hochwassergefährdungskarten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt und die im Rahmen dieses Konzeptes erstellten Karten zum Abfluss bei lokalen Unwetterereignissen können dabei eine Unterstützung sein.

<sup>94</sup> (BayernInnovativ, 2021)

<sup>95</sup> (MunichRe, 2022)

### 10.5.5 Zusammenfassung Flusshochwasser und Unwetterereignisse

Die Bedeutung potenzieller Schadensereignisse ist durch die Unwetterereignisse im Juni und Juli 2021 noch einmal sehr stark ins öffentliche Bewusstsein gerückt worden. An dieser Stelle sollen die Unterschiede zwischen den Ereignissen in der Region Landshut und denen im Ahrtal zur besseren Einordnung noch einmal herausgestellt werden.

Die natürlichen Gegebenheiten, wie die Größe der Einzugsgebiete der Fließgewässer und die Topographie bzw. das Relief, sind zwischen dem Landkreis Ahrweiler und dem Landkreis Landshut nicht vergleichbar. Bei dem Ereignis im Ahrtal wird die maximale Abflussmenge auf 500 bis 1000 m<sup>3</sup>/s geschätzt. Vermutlich lag die Abflussspitze in der Größenordnung von ca. 700 m<sup>3</sup>/s. Dies entspricht in etwa den maximal für die Isar in München gemessenen Werten (1.050 m<sup>3</sup>/s am 24.08.2005, 830 m<sup>3</sup>/s am 22.05.1999, 761 m<sup>3</sup>/s am 03.06.2013).<sup>96</sup> Vergleicht man die Ausbildung des Isar-Tals in München oder bei Landshut mit der Situation des Ahrtals, so wird verständlich, weshalb ähnliche Hochwasserabflüsse gänzlich andere Schadensereignisse verursachen. Lokale Unwetterereignisse in der Stadt und im Landkreis Landshut können sich bei Starkregen kaum zu so extremen Abflussereignissen „aufschaukeln“, da hier die natürlichen Voraussetzungen fehlen. Etwas anders verhält es sich mit Flusshochwässern vor allem der Isar. Das Einzugsgebiet der Isar liegt fast vollständig außerhalb des Landkreises Landshut (nur wenige kleinere Fließgewässer aus dem Landkreis münden in die Isar). Der Landkreis und die zugehörigen Kommunen haben hier kaum einen Einfluss auf entsprechende Maßnahmen, wenn man das Einzugsgebiet der Isar in seiner Gesamtheit betrachtet.

Ein Unterscheid dazu bilden die Überschwemmungsereignisse in Zusammenhang mit Starkregenereignissen, wie im Juni 2021 in der Region Landshut. Bei diesen existieren i. d. R. nur kurze Vorwarnzeiten. Dies kann die rechtzeitige Veranlassung von Gegenmaßnahmen erschweren, sodass oftmals nur die nachträgliche Schadensbeseitigung möglich ist. Das Ereignis im Juni 2021 in der Region Landshut hat verdeutlicht, dass bei entsprechend starken Niederschlagsereignissen und einer entsprechenden Geländemorphologie, verknüpft mit einer (hohen) Versiegelung des Untergrundes punktuell sehr viel Niederschlagswasser als Oberflächenwasser zusammenlaufen kann. Dies kann lokal und kurzzeitig zu hohen Wasserständen bzw. Abflussmengen führen. Die Folgen können erhebliche Sachschäden (z. B. durch mit teils giftigem Schlamm vollgelaufene Keller und Tiefgaragen, überspülte Wege, Straßen und Grünanlagen, Unterspülungen an technischer Infrastruktur, Wegspülen von Fahrzeugen und sonstigen Gegenständen usw.) und im Extremfall Personenschäden sein.

Auch wenn dies noch nicht mit absoluter Gewissheit belegt werden kann, sollte davon ausgegangen werden, dass derartige Ereignisse im Zuge des Klimawandels häufiger und mit höherer Intensität auftreten werden. Demzufolge sollte sich der Landkreis Landshut bzw. die Kommunen im Landkreis darauf einstellen, dass sich derartige Ereignisse wie Ende Juni 2021 durchaus auch an anderen Orten im Landkreis ereignen könnten. Wie aus den Karten in Abbildung 63 und Abbildung 64 im Anhang hervorgeht, verteilen sich diese Risiken relativ gleichmäßig über den gesamten Landkreis. Etwas erhöhte, sehr lokale Gefährdungen sind aus den dunkleren Farbtönen in den genannten Abbildungen erkennbar. Ein besonders gefährdeter Bereich, z. B. ein spezielles Flusstal als zusammenhängender spezieller Gefährdungsbereich, konnte jedoch nicht identifiziert werden.

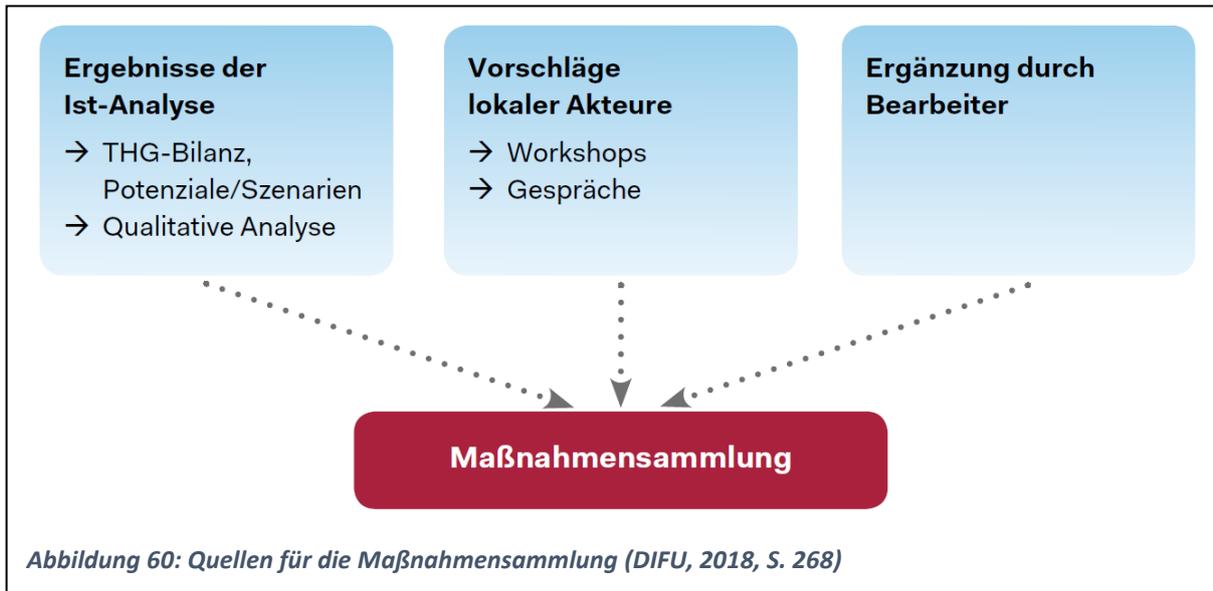
---

<sup>96</sup> (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Hochwassernachrichtendienst Bayern, 2022c)

Diese Ausführungen sollen die Einordnung vergangener Hochwasserereignisse ermöglichen, aber nicht als „Entwarnung“ verstanden werden. Die zunehmende Häufigkeit und Stärke von Unwetterereignissen kann auf Basis der bisherigen Entwicklung des Klimawandels noch nicht statistisch gesichert belegt werden, gilt aber als relativ wahrscheinlich. Vor diesem Hintergrund ist es in jedem Fall von Relevanz, sich mit Maßnahmen zur Gefahrenabwehr und Schadensvorbeugung zu befassen.

## 11 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog stellt als umsetzungsorientierter Teil des integrierten Klimaschutzkonzepts ein Kernelement für die zukünftigen Klimaschutzaktivitäten im Landkreis dar. Als Ausgangspunkt für die Maßnahmenentwicklung dienten die umfassenden Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Ist-Analyse. Da die Sammlung der Maßnahmen als partizipativer Prozess standfand, hatten ebenfalls die Vorschläge der lokalen Akteure einen wesentlichen Einfluss.



### 11.1 Grundlegendes und Aufbau

Der Maßnahmenkatalog beinhaltet insgesamt 41 Klimaschutzmaßnahmen, die in den nächsten Monaten bzw. Jahren sukzessive umgesetzt werden sollen. Hierfür wurden in einem partizipativen Prozess eine Vielzahl sektorenübergreifender Klimaschutzmaßnahmen erarbeitet. Diese benennen u. a. das jeweilige Vorgehen und die konkreten Akteure, die für die Umsetzung der Maßnahmen erforderlich sind. Um die Klimaschutzaktivitäten an die zukünftigen Entwicklungen der politischen, förderrechtlichen und technischen Rahmenbedingungen anpassen zu können, soll eine regelmäßige Positionsbestimmung durchgeführt werden. Die Umsetzungsfortschritte werden ausgewertet und mit den jeweiligen Akteuren besprochen. In Abhängigkeit der jeweiligen Rahmenbedingungen und der Umsetzungsfortschritte sollen die Handlungsbedarfe aktualisiert und der Maßnahmenkatalog angepasst bzw. erweitert werden. Der Katalog ist somit als dynamisches Instrument zu verstehen.

Die Maßnahmen befinden sich im direkten oder indirekten Wirkungsbereich des Landkreises. Vorhaben, wie z. B. die energetischen Maßnahmen für die kreiseigenen Liegenschaften, liegen im direkten Wirkungsbereich des Landkreises. Da es sich allerdings beim Klimaschutz um eine sektorübergreifende Herausforderung für die ganze Gesellschaft handelt, ist es von großer Relevanz, ebenfalls den indirekten Einflussbereich miteinzubeziehen. Die hierfür formulierten „Umsetzungsmaßnahmen“ sollen zur Umsetzung weiterer Projekte anregen und Hemmnisse abbauen. Der Landkreis wird diesbezüglich aktiv auf die Akteure zugehen, ihnen optionale Klimaschutzaktivitäten in ihrem Handlungsbereich vorstellen und im Rahmen seiner Möglichkeiten begleitend unterstützen. Durch Kampagnen sollen die regionalen Akteure über verschiedene Themen im Bereich des Klimaschutzes und der Energiewende informiert und sensibilisiert werden.

Der Maßnahmenkatalog besteht aus fünf Säulen, wobei die erste Säule in vier weitere Kategorien untergliedert ist. Er ist folgendermaßen aufgebaut:

- Säule 1: Klimafreundliche Kreisverwaltung (I) (21)
  - o Übergeordnete Maßnahmen (8)
  - o Kreiseigene Liegenschaften und Energie (6)
  - o Klimafreundliche Mitarbeitermobilität (3)
  - o Klimaschutz durch Digitalisierung (4)
- Säule 2: Maßnahmen für eine klimafreundliche Mobilität im Landkreis Landshut (II) (6)
- Säule 3: Öffentlichkeitsarbeit und Bildungsangebote (III) (6)
- Säule 4: Unterstützung der Kommunen im Landkreis Landshut (IV) (2)
- Säule 5: Klimaschutz und Nachhaltigkeit im Landkreis Landshut (V) (6)

Der Begriff „Säulen“ wurde bewusst gewählt, um zu betonen, dass die Umsetzung der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität in allen Bereichen stattfinden muss. Um den Klimaschutz als Querschnittsaufgabe langfristig erfolgreich umzusetzen und den Pfad des in Kapitel 8.2 vorgestellten „Klimaschutzszenarios“ zu verfolgen, gilt es daher die Vorhaben in allen Säulen zu betrachten und sukzessive zu realisieren.

Neben der jeweiligen Säule bzw. Kategorie steht die Anzahl der detailliert ausgearbeiteten Einzelmaßnahmen in diesem Bereich in Klammern. Die erste Säule beinhaltet 21 Maßnahmen. Die Säulen 2, 3 und 5 umfassen jeweils sechs Maßnahmen. Säule 4 besteht aus 2 Maßnahmen. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass sich die Maßnahmen in ihrem Inhalt und Umfang voneinander unterscheiden. Die Anzahl der Maßnahmen gibt somit keine Auskunft über den Stellenwert, den Arbeitsaufwand oder die Klimarelevanz, die mit dem jeweiligen Themenbereich verbunden sind.

Auf den einheitlich aufgebauten Maßnahme-Steckbriefen werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- Ziel: Was ist das Ziel der Maßnahme?
- Beschreibung: Welche Ausgangsvoraussetzungen bestehen in dem Handlungsfeld und welche Themen beinhaltet die Maßnahme?
- Initiator: Wer ist der Hauptakteur (Initiator, Träger)?
- Akteure: Welche Akteure und Partner sind an der Umsetzung beteiligt?
- Zielgruppe: Wer ist von der Maßnahme betroffen oder soll durch die Maßnahme angesprochen werden?
- Kosten: Was kostet die Maßnahme und was sind mögliche Finanzierungsansätze bzw. Förderungsmöglichkeiten?
- Erwartete Treibhausgas (THG)-Einsparung: Welche Höhe der THG-Einsparung ist zu erwarten?
- Auswirkung der Maßnahme auf die THG: Wie wirkt die Maßnahme auf die erwartete THG-Einsparung?
- Weitere Informationen/Hinweise: Gibt es noch zusätzliche Informationen zur Maßnahme?

## 11.2 Partizipative Erstellung

Ambitionierter Klimaschutz und die sichere Versorgung durch grüne Energie ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Da diese Querschnittsaufgabe alle Sektoren und Bereiche betrifft, kann diese nur gemeinsam als Gesellschaft umgesetzt werden. Es ist daher von großer Relevanz, die Bevölkerung bei der Erarbeitung der Maßnahmen einzubinden.

Um die Erarbeitung der Maßnahmen als interaktiven Prozess zu gestalten, fand mit den lokalen Akteuren ein reger Ideen- und Meinungsaustausch statt. Durch eine große Bürgerbeteiligungskampagne wurde die Bevölkerung des Landkreises intensiv in den Entwicklungsprozess integriert. Als erster Bestandteil fand im September 2022 eine Online-Umfrage statt. Über 1.100 Landkreisbürger haben zu den Themenfeldern Energiewende, Mobilität und Konsum auf direktem Weg mitgeteilt, womit Sie zufrieden sind und welche Verbesserungspotenziale sie sehen. Als zweiter Teil der Bürgerbeteiligung wurde im Oktober 2022 im Landratsamt ein Klimaschutz-Workshop mit über 50 engagierten Teilnehmern veranstaltet.<sup>97</sup> Ziel dieser Aktion war es, die Bürger im Landkreis für den Klimaschutz zu aktivieren und die Vorschläge aus den Arbeitsgruppen des Workshops in die zukünftigen Maßnahmen miteinfließen zu lassen. Die Veranstaltung wurde zu Beginn genutzt, die Bürger über die Kernaussagen des Klimaschutzkonzepts zu informieren. Das KSM präsentierte den Ist-Zustand der aktuellen Lage im Bereich Klimaschutz, erörterte die Handlungsbedarfe und ging auf die CO<sub>2</sub>-Einsparpotentiale auf Landkreisebene ein. Im Anschluss erarbeiteten die Teilnehmer in themenbezogenen Gruppen konkrete Pläne und weitere Maßnahmen, die dem Klimaschutz in der Region dienen. Moderiert wurden die Gruppen durch Experten der jeweiligen Fachbereiche, wie dem Regionalmanagement, der Gesundheitsregion Plus, dem Sachgebiet für ÖPNV, und dem Klimaschutzmanager vom Markt Ergolding. Zahlreiche konstruktive Ideen kamen aus den Reihen der „Klima-Gestalter“, die größtenteils ehrenamtlich, aber auch beruflich mit dem Thema Klimaschutz befasst sind. Durch die Diskussionen und die Interaktionen der Teilnehmer untereinander wurde der Austausch und das Netzwerk der regionalen Akteure gestärkt.

Neben der direkten Bürgerbeteiligung wurden auch die Gemeindeverwaltungen der 35 Landkreis-Kommunen aufgerufen, Ideen zu sammeln und mitzuteilen, was sie sich vom KSM wünschen. Der geäußerte Wunsch der bedarfsorientierten Unterstützung bei den vielseitigen Aufgaben, die aktuell und in Zukunft auf die Kommunen im Bereich des Klimaschutzes und der Energiewende zukommen, findet sich in der Säule 4 wieder.

Um die Vorbildrolle des Landkreises beim Klimaschutz wahrzunehmen, wurde durch interne Gespräche mit den zuständigen Akteuren der Landkreisverwaltung eine Vielzahl von Maßnahmen im direkten Wirkungsbereich erarbeitet. Hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die Fachbereiche der Liegenschaftsverwaltung, der Beschaffung, des Fuhrparkmanagements, des Gebäudemanagements sowie die Sachgebiete ÖPNV und Informations- und Kommunikationstechnik. Durch einen konstruktiven interdisziplinären Austausch wurden interne Potenziale erkannt und Lösungsansätze erarbeitet. Auch mit anderen Landkreisen steht der Landkreis Landshut im Austausch, um aus deren Erfahrungen zu lernen.

Die gesammelten Daten, Wünsche und Ideen aus der Bürgerbeteiligung und der verwaltungsinternen sowie -externen Gespräche mit zahlreichen Akteuren wurden ausgewertet, zusammengefasst und in die Maßnahmenentwürfe soweit möglich integriert.

---

<sup>97</sup> Die Ergebnisse des Klimaschutz-Workshops sind auf der [Internetseite](#) des Landkreises Landshut nachzulesen.

## 11.3 Maßnahme-Steckbriefe

### 11.3.1 Säule 1: Klimafreundliche Kreisverwaltung (I)

#### Übergeordnete Maßnahmen (I-Ü)

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-Ü.01	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> 3 Jahre
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Anschlussvorhaben Klimaschutzmanagement (KSM)</b>		
<b>Ziel:</b> Verstetigung des Klimaschutzes vor Ort auf allen Ebenen durch Umsetzung des Maßnahmenkatalogs		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mit der Schaffung des KSM und der Integration in die Landkreisverwaltung hat der Landkreis sich bereits beim "Erstvorhaben Klimaschutzmanagement" für einen bedeutenden weiteren Schritt beim Klimaschutz entschieden.</li> <li>- Als Bindeglied zwischen Verwaltung und Zivilgesellschaft setzt sich das KSM zum einen für den Klimaschutz innerhalb der Verwaltung ein. Zum anderen steht es ebenfalls den Gemeinden, den Unternehmen und der Bevölkerung unterstützend zur Seite und informiert bzw. regt zu Maßnahmen im Klimaschutzbereich an.</li> <li>- Das KSM soll die im Rahmen des Klimaschutzkonzepts erarbeiteten und beschlossenen Maßnahmen sukzessive umsetzen und begleiten. Dabei koordiniert es die relevanten Aufgaben innerhalb der Verwaltung mit verwaltungs-internen und -externen Akteuren sowie mit weiteren Dienstleistern. Es soll den Aufbau und die Vernetzung wichtiger regionaler Akteure stärken und sowohl (verwaltungs-)intern als auch extern über die Umsetzung des Konzepts informieren.</li> <li>- Um Fördermittel für die Personalstelle in Anspruch nehmen zu können, stellt die Landkreisverwaltung zeitnah nach dem Beschluss des Konzeptes den Antrag beim Fördermittelträger <a href="#">ZUG</a> für das durch die Kommunalrichtlinie geförderte „Anschlussvorhaben Klimaschutzmanagement“. Die Projektlaufzeit soll direkt an das Ende des Erstvorhabens zum 01.07.2023 anschließen und 36 Monate bis zum 30.06.2026 andauern.</li> <li>- Somit verstetigt der Landkreis die Stelle des KSM, um eine kontinuierliche Umsetzung der selbst gesetzten Klimaschutzmaßnahmen zu erzielen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> SG 18 Wirtschaft, Kreisentwicklung, Regionalentwicklung, Tourismus	<b>Akteure:</b> KSM, Personalverwaltung, ZUG	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Bevölkerung des Landkreises Landshut und alle Mitarbeiter der Landkreisverwaltung</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kosten für die Stelle des KSM</li> <li>- Kosten für die Umsetzung von Maßnahmen</li> <li>- Über die <a href="#">Kommunalrichtlinie</a> (Version ab 01.01.2022) werden 40% der förderfähigen Gesamtausgaben übernommen.</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Emissionsvermeidung durch die Umsetzung der Klimaschutz-Maßnahmen	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die Treibhausgase(THG):</b> Indirekt	

**Weitere Informationen/Hinweise:**

- Die Landkreisverwaltung unterstreicht den Stellenwert des Klimaschutzes im Landkreis und innerhalb der Verwaltung als Vorbild und Multiplikator.
- Aufgrund der interkommunalen Vernetzung und Unterstützung der Kommunen wird der Klimaschutz auch außerhalb der Verwaltung gefördert.

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-Ü.02	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Klimarelevanz-Prüfung</b>		
<b>Ziel:</b> Fortführung und Verstetigung der Klimarelevanz-Prüfung bei Beschlüssen des Landkreises		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Im März 2022 sprach sich der Kreistag für die Einführung der Klimarelevanz-Prüfung aus. Bei kommunalen Beschlüssen werden seitdem die Klimaauswirkungen als prozessbegleitendes Instrument qualitativ beurteilt und am Ende jeder Beschlussvorlage dargestellt. Dabei sind die Auswirkungen auf das Klima anzugeben. Lösungen mit positiven oder neutralen Klimaauswirkungen sollten möglichst bevorzugt werden.</li> <li>- Als klimarelevant soll ein Vorhaben einzuschätzen sein, wenn dieses mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Verbrauch von elektrischer und thermischer Energie, fossilen Ressourcen, Holz und Wasser;</li> <li>o Beitrag zur Kreislaufwirtschaft (Recycling), Energiewende und der gesamtgesellschaftlichen Transformation hin zu mehr Umwelt- und Klimaschutz.</li> </ul> </li> <li>- Durch die Bereitstellung einer internen Checkliste mit Leitfragen wird die Beurteilung der Klimarelevanz ermöglicht, ohne spezielle Kenntnisse im Klimaschutz vorauszusetzen. Das KSM unterstützt die Beantwortung bei Bedarf.</li> <li>- Das KSM wird voraussichtlich im ersten Quartal 2023 über die Ergebnisse zu den Angaben zur Klimarelevanz-Prüfung berichten. Anschließend wird es sukzessive auf die Sachgebiete zugehen und gegebenenfalls bei möglichen Optimierungen unterstützen.</li> <li>- Da Kommunen des Landkreises bereits Interesse zur Einführung der Klimarelevanz-Prüfung ihrer Beschlüsse gezeigt haben, wird das KSM die Unterlagen zur freien Verfügung stellen und beratend zur Seite stehen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> Landkreisverwaltung, KSM	<b>Akteure:</b> Mitglieder der Ausschüsse und des Kreistags, Kommunen	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Mitarbeiter der Landkreisverwaltung und die Kommunen des Landkreises</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Landkreis zeigt durch die Fortführung der Klimarelevanz-Prüfung, dass das Instrument in der Verwaltung umsetzbar ist und den Sensibilisierungsprozess für den Klimaschutz erfolgreich fördert.</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-Ü.03	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Nachhaltige Beschaffung der Büroausstattung</b>		
<b>Ziel:</b> Möglichst klima- und umweltfreundliche Beschaffung des Inventars		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei neu zu beschaffender Büroausstattung, wie z.B. bei Möbeln und Schreibbedarf, wird sukzessive analysiert, ob bzw. welche umwelt- und klimafreundlicheren Alternativen auf dem Markt existieren. Falls diese angeboten werden, ist zu prüfen, ob die gesetzlichen Rahmenbedingungen eine Umstellung zulassen.</li> <li>- Aspekte der Nachhaltigkeit können zum Beispiel sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Zertifikate für Umwelt- und Klimafreundlichkeit</li> <li>o Recyclingfähigkeit der Materialien</li> <li>o Inhaltsstoffe aus recycelten Materialien</li> <li>o wiederverwendbare Produkte</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Initiator:</b> Beschaffende Stellen der Landkreisverwaltung	<b>Akteure:</b> KSM, Anbieter der Produkte für den Landkreis	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Mitarbeiter der Landkreisverwaltung</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Eventuelle Mehrkosten für die Beschaffung</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weiter Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Landkreis verdeutlicht den Stellenwert der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes und regt möglichst weitere kommunale Akteure im Landkreis ebenfalls zur Umsetzung an.</li> <li>• Es ist in diesem Zusammenhang zum Beispiel angedacht, am <a href="#">Papier-Atlas-Landkreiswettbewerb</a> teilzunehmen.</li> <li>• Durch die vermehrte Anschaffung von regionalen und klimafreundlichen Produkten und Dienstleistungen kann die regionale Wertschöpfung gestärkt werden.</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-Ü.04	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Regelmäßige Fortschreibung der THG-Bilanz und der Klimaschutzmaßnahmen</b>		
<b>Ziel:</b> Bedarfsorientierte Anpassung und Aktualisierung der Maßnahmen		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Um die Entwicklung der Energiewende und des Klimaschutzes im Landkreis Landshut auch zukünftig im Blick zu behalten und bei Bedarf die Maßnahmen zu aktualisieren, sollen die THG-Bilanz und der Maßnahmenkatalog in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden. Die Ergebnisse dienen als Controlling-Instrument und sollen dauerhaft zum Einsatz kommen.</li> <li>- Der Maßnahmenkatalog ist somit als ein dynamisches Instrument anzusehen, da sich die politischen und förder-technischen Rahmenbedingungen kontinuierlich ändern.</li> <li>- Um den Umsetzungsprozess transparent zu gestalten, wird das KSM in periodischen Abständen sowohl verwaltungsintern als auch verwaltungsextern über die Fortschritte berichten.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> Netzbetreiber, Landkreisverwaltung	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwaltung, Bevölkerung, Unternehmen und Kommunen des Landkreises</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-Ü.05	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 – 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Netzwerk­tätigkeit im Bereich Klimaschutz und Nachhaltigkeit</b>		
<b>Ziel:</b> Stärkung des bereichsübergreifenden und interkommunalen Austauschs bei Klimaschutzaktivitäten		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Klimaschutzbereich existiert durch die Schaffung neuer Stellen mittlerweile eine Vielzahl an verschiedenen Akteuren.</li> <li>- Da bei den Herausforderungen im kommunalen Klimaschutz sowohl verwaltungsextern als auch -intern bereits Lösungsansätze existieren, sollen durch die verstärkte Zusammenarbeit und Kommunikation Synergieeffekte erzielt werden.</li> <li>- Durch einen verstärkten Austausch u.a. mit <ul style="list-style-type: none"> <li>o Agenturen, wie der Landesagentur für Energie und Klimaschutz und der Landshuter Energieagentur,</li> <li>o anderen kommunalen KSM,</li> <li>o dem Team Energiewende Bayern des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie und</li> <li>o dem Regionalmanagement für Stadt und Landkreis sollen neue Ansätze und Ideen aufgenommen werden und so möglicherweise Prozesse beschleunigt werden.</li> </ul> </li> <li>- Darüber hinaus ist der Klimaschutzmanager Mitglied im Fachbeirat der Lokalen Aktionsgruppe (LAG) Landkreis Landshut e.V., einem Verein, der sich seit Herbst 2014 für die nachhaltige Entwicklung des Landkreises einsetzt (alle geförderten LEADER-Projekte müssen einen Beitrag zum Klimaschutz bzw. zur Anpassung an den Klimawandel leisten).</li> <li>- Das KSM wird sich im Sinne einer verstärkten Vernetzung für einen regelmäßigen Austausch, beispielsweise durch Teilnahme an Netzwerktreffen, einsetzen bzw. selbst Netzwerkarbeit anbieten.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> Akteure im Klimaschutz-Bereich	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Akteure im Klimaschutz-Bereich</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-Ü.06	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 – 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Unterstützung und Beratung der LAKUMED Kliniken</b>		
<b>Ziel:</b> Unterstützung bei Aktivitäten der LAKUMED Kliniken im Klimaschutzbereich		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Landshuter Kommunalunternehmen für Medizinische Versorgung (LAKUMED Kliniken) ist der größte medizinische Dienstleister in der Region Landshut.</li> <li>- Um die drei Krankenhäuser in Landshut-Achdorf, Vilsbiburg und Rottenburg bei Klimaschutzmaßnahmen zu unterstützen, wird das KSM die Entscheidungsträger des LAKUMED bezüglich möglicher Fördermittel beraten und über die Energieverbräuche informieren.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> LAKUMED	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LAKUMED</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-Ü.07	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurz- bzw. Mittelfristig (3 - 7 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Ca. 3 Jahre
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Personelle Verstärkung des Klimaschutzmanagements</b>		
<b>Ziel:</b> Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Als Querschnittsaufgabe erweitert sich das Aufgabenspektrum des Klimaschutzbereiches in der Landkreisverwaltung zunehmend.</li> <li>- Um die Entwicklungen zu fördern und voranzutreiben, soll die personelle Verstärkung die erfolgreiche Umsetzung der Vielzahl an verschiedenen Maßnahmen unterstützen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> SG 18 (Wirtschaft, Kreisentwicklung, Regionalentwicklung, Tourismus)	<b>Akteure:</b> KSM, Personalverwaltung	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwaltung, Bevölkerung, Unternehmen und Kommunen des Landkreises</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Um die Kosten der personellen Verstärkung möglichst gering zu halten, wird die dynamische Förderkulisse regelmäßig überprüft.</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Landkreis zeigt durch die personelle Verstärkung des Klimaschutzmanagements den Stellenwert des Klimaschutzes und verdeutlicht seine Vorbildrolle.</li> <li>• Zusätzlich könnte das Unterstützungsangebot für die Kommunen und die Bevölkerung erweitert werden.</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-Ü.08	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Mittelfristig (4 -7 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Klimaschutz als Entscheidungskriterium bei Ausschreibungen und Vergaben</b>		
<b>Ziel:</b> Minimierung der Emissionen und des Energieverbrauchs im Zusammenhang mit der Beschaffung durch die Einführung von Klimaschutzkriterien bei Vergaben und Ausschreibungen		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mit den „Umweltrichtlinien Öffentliches Auftragswesen – öAUmWR“ besteht bereits eine Vergaberichtlinie mit nachhaltigen Kriterien, um die Anschaffung von klimafreundlichen Produkten und Dienstleistungen zu stärken.</li> <li>- Durch die Einführung und Verstetigung der Klimarelevanz-Prüfung wurde außerdem ein erfolgreicher interdisziplinärer Austausch über den Aspekt der Klimarelevanz angestoßen.</li> <li>- Dieser Sensibilisierungsprozess soll nun erweitert werden, indem das Kriterium der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes bei Vergaben und der Beschaffung im Zuständigkeitsbereich des Landkreises eine festgeschriebene und verstärkte Gewichtung bekommt. Dienstleistungen und Güter, die im Vergleich zu den Angeboten der Konkurrenz einen größeren Klimaschutznutzen haben, werden somit besser eingestuft.</li> <li>- Die Einführung des Entscheidungskriteriums soll von den entscheidungsrelevanten Akteuren in der kommunalen Beschaffung über alle Produktkategorien geprüft werden. Sollten die Beschaffungskriterien im Beschaffungsprozess umsetzbar sein, so sind diese zu gegebenem Zeitpunkt festzuschreiben und ab dann zu berücksichtigen.</li> <li>- Als Bewertungskriterien sollen der Aspekt der Nachhaltigkeit und die Auswirkungen auf das Klima 20 Prozentpunkte der Entscheidungsfindung ausmachen. Neben der Auswahl der Inhaltsstoffe bzw. Materialien kann so gegebenenfalls auch die Langlebigkeit des Produkts betrachtet werden.</li> <li>- Das KSM unterstützt die Akteure bei Bedarf in der Ausgestaltung der im jeweiligen Fachbereich relevanten Kriterien.</li> <li>- Zur Vereinfachung kann bei der Leistungsbeschreibung auch auf zertifizierte Standards zurückgegriffen, da diese häufig bereits eine Vielzahl von Kriterien erfüllen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> Beschaffende Akteure der Landkreisverwaltung	<b>Akteure:</b> KSM	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Mitarbeiter der Landkreisverwaltung und die Gemeinden</li> <li>- Anbieter der Produkte und Dienstleistungen für den Landkreis</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für eventuell entstehende Mehrkosten bei Produkten und Dienstleistungen. Durch die Wahl eines Prozentsatzes von 20 % wird allerdings gewährleistet, dass dem Preis bzw. der Wirtschaftlichkeit von Angeboten weiterhin großer Wert beigemessen wird. Ökologie und Ökonomie sind somit als komplementär zu betrachten.</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Landkreis zeigt durch das Vergabekriterium den erhöhten Stellenwert der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes und regt weitere kommunale Akteure im Landkreis möglicherweise zur Einführung des Vergabekriteriums an.</li> </ul>		

## Kreiseigene Liegenschaften und Energie (I-Lieg.)

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b>	<b>Einführung der Maßnahme:</b>	<b>Dauer der Maßnahme:</b>
I-Lieg.01	Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	3 Jahre
<b>Maßnahmen – Titel:</b>		
<b>Implementierung eines Energiemanagements für die kreiseigenen Gebäude</b>		
<b>Ziel:</b> Mithilfe des Energiemanagements sollen die Energieverbräuche in den kreiseigenen Liegenschaften und somit auch die Energiekosten zunehmend gesenkt werden. Diese Energieeinsparungen sollen zur Verringerung der energiebedingten Treibhausgasemissionen führen.		
<b>Beschreibung:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ein kommunales Energiemanagementsystem (EMS) führt die systematische und kontinuierliche Erfassung und Steuerung des Strom-, Wärme- und Wasserverbrauchs dazu, dass die Energieverbräuche und die damit verbundenen Kosten reduziert werden.</li> <li>- Es umfasst alle Tätigkeiten, die von der neuen Personalstelle mithilfe einer Software geplant und durchgeführt werden, um bei gleicher Leistung den geringsten Energieeinsatz sicherzustellen, unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden, Arbeitsabläufe zu optimieren und die Treibhausgasbilanz einer Organisation zu verbessern.</li> <li>- Das zentrale EMS für alle kreiseigenen Gebäude dient somit der systematischen Verbrauchskontrolle der Liegenschaften und ermöglicht bei ungünstigen oder auffallend höheren Verbrauchsentwicklungen ein zeitnahes Handeln. Eine Energiemanagement-Software hilft bei der elektronischen Datenverarbeitung und dient der Auswertung messtechnischer Verbrauchsdaten.</li> <li>- Schaffung einer neuen Personalstelle:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Die Personalstelle wird beim SG 16 (Gebäudemanagement, kreiseigener Hochbau) angesiedelt und soll möglichst zeitnah besetzt werden.</li> <li>o Das EMS soll das KSM und das SG 13 (Finanz- und Liegenschaftsverwaltung) bei der Erfassung und Verwaltung der Energieverbräuche sowie beim Einkauf der Energie durch seine Unterstützung entlasten. Die Zuständigkeiten sollen auf die neue Struktur angepasst werden.</li> <li>o Die geförderte Projektlaufzeit beträgt 36 Monate. Der dauerhafte Betrieb des EMS ist bei einer erfolgreichen Umsetzung beabsichtigt.</li> </ul> </li> <li>- Zielsetzungen zur Energieeinsparung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sobald das EMS eingeführt wurde und die Energiedaten in den Liegenschaften aktuell erfasst werden können, werden möglichst noch im Jahr 2023 konkrete mitarbeiterbereinigte kurz-, mittel-, und langfristige Zielsetzungen für die Energieeinsparungen in den kreiseigenen Liegenschaften ausgearbeitet und zum Beschluss vorgeschlagen.</li> <li>o Diese konkreten Einsparziele sollen es ermöglichen, die Fortschritte im Blick zu behalten und zu evaluieren. Außerdem wird die Ernsthaftigkeit und Vorbildfunktion der Landkreisverwaltung im Bereich der Energieeinsparung unterstrichen.</li> <li>o Zum jetzigen Zeitpunkt setzt sich die Landkreisverwaltung das Ziel, bis Ende 2026 zehn Prozent der benötigten Energie (in kWh) im Vergleich zu den Verbräuchen im Jahr 2019 einzusparen.</li> <li>o Die erarbeiteten Maßnahmen zur Energieeinsparung werden den Mitarbeitern des Landratsamtes vorgestellt, sodass diese sich an der Umsetzung beteiligen können.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Initiator:</b>	<b>Akteure:</b>	
SG 16 (Gebäudemanagement, kreiseigener Hochbau)	KSM, Personalverwaltung	
<b>Zielgruppe:</b> /		
<b>Kosten:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Über die <a href="#">Kommunalrichtlinie</a> werden 70% der förderfähigen Gesamtausgaben übernommen.</li> <li>- Es ist zu erwarten, dass sich die Kosten für das Personal, die technischen Umrüstungen (z.B. Messtechnik) und die Software aufgrund der hohen Förderung, der deutlichen Vereinfachung der Verbrauchserfassung und den zu einzusparenden Energiekosten amortisieren werden.</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b>	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b>	
Hoch	Indirekt	

**Weitere Informationen/Hinweise:**

- Bei der Besetzung der Stelle ist auf einen fachlichen Hintergrund im Gebäudemanagement, Heizungstechnik und erneuerbare Energien zu achten.

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-Lieg.02	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Installation von Photovoltaik (PV)-Anlagen auf kreiseigenen Dächern</b>		
<b>Ziel:</b> Erschließung des PV-Potenzials auf den Dächern der eigenen Liegenschaften zur regenerativen Stromerzeugung		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Landkreisverwaltung möchte den Ausbau von PV-Anlagen auf Dachflächen im Landkreis maßgeblich, u. a. durch ihre Vorbildrolle, unterstützen.</li> <li>- Das Gebäudemanagement hat in einer ersten Analyse die 24 größten Liegenschaften des Landkreises (ohne Kliniken) betrachtet und auf deren Eignung für PV geprüft. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Davon verbleiben zunächst 17 Liegenschaften mit Optionen für PV. Diese haben eine gesamte Dachfläche von rund 45.000 m<sup>2</sup>.</li> <li>o Die für PV nutzbare Nettodachfläche beträgt rund 20.000 m<sup>2</sup>.</li> <li>o Die sofort verfügbare Fläche, bei der keine Dachsanierung notwendig wäre, beträgt rund 13.000 m<sup>2</sup>.</li> </ul> </li> <li>- Auf Basis dieser ermittelten Zahlen setzt sich der Landkreis das Ziel, 20 % der sofort verfügbaren Dachflächen der kreiseigenen Liegenschaften bis Ende 2026 mit PV-Anlagen zu belegen.</li> <li>- Die Umsetzung der entsprechenden Projekte kann dabei durch die Landkreisverwaltung selbst entwickelt und durchgeführt werden. Eine entsprechende Verpachtung zur Nutzung der Dachflächen an Dritte (z. B. Bürgergenossenschaften) kann ebenfalls eine Möglichkeit sein, die den Aufwand der Umsetzung unter Umständen weiter verringert.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> SG 16 (Gebäudemanagement, kreiseigener Hochbau), Energiemanagement	<b>Akteure:</b> KSM, Hausmeister, externe Dienstleister	
<b>Zielgruppe:</b> /		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei einer hohen Belegung der potenziellen Dachflächen mit PV-Anlagen durch die Landkreisverwaltung ist von hohen Investitionskosten auszugehen.</li> <li>- Besonders auf langfristige Sicht ist jedoch mit deutlichen Kosteneinsparungen für Energie zu rechnen, da der benötigte Strom selbst kostengünstig produziert werden kann. Das Erzeugungsprofil vom regenerativ erzeugten PV-Strom passt außerdem sehr gut zu dem Lastprofil der Verwaltung, da der Verbrauch grundsätzlich tagsüber während den Bürozeiten stattfindet. Es ist somit zu erwarten, dass ein großer Anteil des erzeugten Stroms selbst verbraucht werden kann.</li> <li>- Die jeweiligen Kostenrechnungen sind vom Gebäudemanagement möglicherweise in Kooperation mit externen Dienstleistern detailliert zur ermitteln. Dabei soll auch die Option mit Speichersystemen, wie Batteriespeichern, untersucht werden.</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Hoch (siehe weitere Informationen/Hinweise)	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Direkt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Landkreisverwaltung bezieht für die eigenen Liegenschaften bereits seit 2014 100 % Ökostrom. Insofern würde die Verwaltung durch den PV-Ausbau rein bei der Stromerzeugung bei geschlossener Betrachtung nur wenig bis keine Emissionen einsparen. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Da der regenerativ erzeugte Anteil am Bundes-Strommix aber zum Beispiel im Jahr 2021 bei rund 41 % lag, wurden noch 59 % konventionell erzeugt. Kohle war mit über 30 % im Jahr 2021 bundesweit sogar der wichtigste Energieträger zur Stromerzeugung. Der PV-Ausbau auf den Dächern der kreiseigenen Liegenschaften würde somit zur Steigerung des gesamten regenerativen Anteils am Bundes-Strommix beitragen, sodass zum Beispiel der Kohleanteil und die damit entstehenden Emissionen reduziert werden können.</li> </ul> </li> </ul>		

- Ebenfalls von großer Relevanz ist die Vorbildfunktion und die Signalwirkung an die Gesellschaft, dass der Landkreis auf seinen eigenen Dächern zum Ausbau der PV-Anlagen beiträgt.
- Im Sinne der Versorgungssicherheit und Unterstützung der Netzstabilität durch eine geringere Inanspruchnahme der Netze ist der Ausbau ebenfalls von großer Bedeutung.
- Durch das Bestreben, die Heizsysteme der kreiseigenen Liegenschaften zunehmend zu elektrifizieren, wird der erzeugte Strom über den klassischen Strombedarf hinaus ebenfalls für die Wärmeerzeugung genutzt und kann so zunehmend fossile Energieträger ersetzen.

**Berechnung der erwarteten Treibhausgaseinsparung:**

- Die Berechnung bezieht sich darauf, dass auf den Dächern kreiseigener Liegenschaften insgesamt **13.000 m<sup>2</sup>** Dachfläche für die Installation von Dach-Photovoltaikanlagen zur Verfügung stehen.
- Wird eine spezifische Leistung von **0,2 kW<sub>p</sub>/m<sup>2</sup>** unterstellt, ergibt sich eine mögliche zu installierende Leistung von **2.600 kW<sub>p</sub>** bzw. 2,6 MW<sub>p</sub>.
- Die von diesen Anlagen bereitzustellende elektrische Arbeit hängt von der konkreten Ausrichtung der jeweiligen Dachfläche ab. Unterstellt man einen für die Region belastbaren Mittelwert i. H. v. **1.000 kWh/kW<sub>p</sub> pro Jahr (a)**, so könnten **2.600.000 kWh/a** bzw. 2.600 MWh/a (2,6 Mio. Kilowattstunden im Jahr) erneuerbare Elektroenergie bereitgestellt werden.
- Diese elektrische Arbeit ersetzt Strom, der aktuell noch durch einen CO<sub>2</sub>-Faktor von **485 g/kWh** (CO<sub>2</sub>-Faktor im deutschen Strommix 2021) gekennzeichnet ist. Damit ergibt sich rechnerisch für die vollständige Belegung der 13.000 m<sup>2</sup> mit PV-Modulen eine CO<sub>2</sub>-Einsparung i. H. v. **1.261 t CO<sub>2</sub>/a**.
- Bei dem vorläufigen Ziel einer Belegung von 20 Prozent kann eine CO<sub>2</sub>-Einsparung i. H. v. **252 t CO<sub>2</sub>/a** erreicht werden.

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-Lieg.03	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Hohe energetische Baustandards für kreiseigene Neubauten</b>		
<b>Ziel:</b> Durch die Selbstverpflichtung zu möglichst hohen energetischen Standards soll der Energiebedarf der kreiseigenen Liegenschaften über den langfristigen Nutzungszeitraum von Anfang an besonders niedrig gehalten werden.		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Um den Energieverbrauch möglichst von Beginn an niedrig zu halten, wird die Landkreisverwaltung bei Neubau-Vorhaben von nun an mindestens die Effizienzhaus-Stufe 40 erfüllen. Dieser Standard beschreibt, wie energieeffizient ein Gebäude im Vergleich zu einem Referenzgebäude nach den Vorgaben des Gebäude-Energie-Gesetzes (GEG) ist. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Ein Effizienz-Gebäude mit der Nachhaltigkeits-Klasse 40 bedeutet, dass es nur 40 % der Primärenergie des Referenzgebäudes benötigt. Somit wird der gesamte Energieaufwand, inklusive die vorgelagerten Prozesse, wie beispielsweise für die Lieferung der Energie ans Gebäude, erheblich gesenkt.</li> <li>o Außerdem beträgt der Transmissions-Wärmeverlust lediglich 55 % des Referenzgebäudes. Somit geht deutlich weniger Wärmeenergie bei einer beheizten Immobilie über die Gebäudehülle nach außen verloren. Durch Maßnahmen wie die Wärmedämmung und der Einbau von Wärmeschutzfenstern ist der bauliche Wärmeschutz um rund 45 % höher.</li> </ul> </li> <li>- Falls dies unter wirtschaftlichen und technischen Gründen sinnvoll ist, sollen darüber hinaus höhere Standards umgesetzt werden.</li> <li>- Bei Bauvorhaben soll ebenfalls geprüft werden, ob ein Neubau als notwendig angesehen wird oder die Sanierung eines bereits bestehenden Gebäudes ebenfalls möglich wäre.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> SG 16 Gebäudemanagement, kreiseigener Hochbau	<b>Akteure:</b> Energiemanagement, KSM	
<b>Zielgruppe:</b> /		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eventuelle Mehrkosten der Bauvorhaben.</li> <li>- Es ist jedoch mit deutlichen Einsparungen bei den Energiekosten durch den erwartungsgemäß niedrigen Energiebedarf zu rechnen.</li> <li>- Das jeweilige Fördermittelangebot wird bei den Bauvorhaben umfassend geprüft.</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Hoch (hängt von Art und Umfang der Bauvorhaben ab)	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Direkt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-Lieg.04	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Energieeffizienz durch Sensibilisierung der Mitarbeiter</b>		
<b>Ziel:</b> Energiesparendes Verhalten der Belegschaft durch Weiterbildungen und Informationskampagnen		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Thema Energieeffizienz am Arbeitsplatz ist ein wichtiger Bereich, um durch das optimierte Nutzerverhalten möglichst hohe Energieeinsparungen zu erzielen.</li> <li>- Um die kreiseigenen Beschäftigten zum energiesparenden Verhalten zu motivieren, sollen diese durch wiederkehrende Informationsangebote sensibilisiert werden.</li> <li>- Neben schriftlichen Informationen und Energiespartipps, soll die Motivation durch ansprechende Aktionen und Veranstaltungen gesteigert werden.</li> <li>- Um die Attraktivität zur Teilnahme an Präsenzveranstaltungen in den Liegenschaften zu erhöhen, sollen diese je nach Inhalt und in Abstimmung mit der Geschäftsleitung und der Personalverwaltung als Arbeitszeit zählen. Zusätzlich wird angedacht, unter den Teilnehmenden beispielsweise themenbezogene Gutscheine oder ähnliches zu vergeben.</li> <li>- Die Inhalte sollen saisonal und an aktuelle Themen angepasst sein. Denkbar sind zum Beispiel Kampagnen zu Beginn der Heizperiode im Herbst bzw. Winter zum Thema Heizen und im Sommer zum Thema Umstieg auf das Fahrrad für den Weg zur Arbeit.</li> <li>- Die Inhalte sollen auch den Kommunen und Unternehmen im Landkreis vorgestellt und zur Verfügung gestellt werden, um diese zu unterstützen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> SG 16 (Gebäudemanagement, kreiseigener Hochbau), Energiemanagement, Personalverwaltung, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Mitarbeiter der Landkreisverwaltung</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten z.B. für themenbezogene Gutscheine</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-Lieg.05	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Energieeinsparung durch technische und investive Maßnahmen</b>		
<b>Ziel:</b> Reduzierung der Energieverbräuche und THG-Emissionen in den kreiseigenen Liegenschaften		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Um eine möglichst klimafreundliche Nutzung des Gebäudebestands mit hohen Energieeinsparungen zu erzielen, sind neben dem energieeffizienten Nutzerverhalten der Mitarbeiter umfassende investive und technische Maßnahmen notwendig.</li> <li>- Die Landkreisverwaltung wird bauliche und technische Maßnahmen ganzheitlich betrachten und sukzessive umsetzen. Die kreiseigenen Liegenschaften sollen vom Gebäude- und Energiemanagement mit der Besetzung der Stelle des Energiemanagements tiefgreifend analysiert werden.</li> <li>- Neben einmaligen investiven Maßnahmen, wie die Umstellung der Beleuchtung auf LED, sollen die bestehenden Heizsysteme in allen Liegenschaften regelmäßig und fortlaufend auf ihren Zustand, ihre Dimensionierung, etc. untersucht und gegebenenfalls angepasst werden.</li> <li>- Wie bei Maßnahme I-Lieg.01 beschrieben, sollen möglichst noch im Jahr 2023 konkrete mitarbeiterbereinigte kurz-, mittel-, und langfristige Zielsetzungen für die Energieeinsparungen in den kreiseigenen Liegenschaften ausgearbeitet und zum Beschluss vorgeschlagen werden. Zum jetzigen Zeitpunkt setzt sich die Landkreisverwaltung das Ziel, bis Ende 2026 10 % der jährlichen benötigten Energie (in kWh) im Vergleich zum Jahr 2019 einzusparen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> SG 16 (Gebäudemanagement, kreiseigener Hochbau), Energiemanagement	<b>Akteure:</b> SG 16, KSM, Hausmeister	
<b>Zielgruppe:</b> /		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei den investiven Maßnahmen ist von hohen Investitionskosten auszugehen.</li> <li>- Neben der nicht monetär zu beziffernden Relevanz der Vorbildfunktion ist aufgrund der zu erwartenden Energieeinsparungen ebenfalls mit deutlichen Kosteneinsparungen zu rechnen.</li> <li>- Konkrete Kostenrechnungen sind je Gebäude detailliert zur ermitteln.</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Hoch	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Direkt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit diesem kontinuierlichen Einsatz sollen vorbildhafte Projekte geschaffen werden, die der Gesellschaft und den lokalen Akteuren zeigen, dass ein klimafreundlicher Gebäudebestand sowohl technisch machbar als auch besonders aufgrund der aktuellen Entwicklungen im Bereich der Energie wirtschaftlich sinnvoll ist.</li> <li>• Diese zentrale Vorbildfunktion des Landkreises in der Region soll die Kommunen, Unternehmen und privaten Haushalte zur „Nachahmung“ motivieren.</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-Lieg.06	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Versorgung der kreiseigenen Liegenschaften mit erneuerbarer Energie</b>		
<b>Ziel:</b> Sukzessive Umstellung der Versorgung der kreiseigenen Liegenschaften auf erneuerbare Energiequellen		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Landkreisverwaltung möchte den Energiebedarf möglichst vollständig aus erneuerbaren Energiequellen decken.</li> <li>- Während seit 2014 bereits ausschließlich regenerativer Strom bezogen wird, liegt der Anteil bei der Wärme bei 29 %. Die Versorgung der kreiseigenen Liegenschaften mit Wärme soll daher sukzessive auf erneuerbare Energiequellen umgestellt werden.</li> <li>- Zusammen mit dem Stromanteil liegt der erneuerbare Anteil am gesamten Energieverbrauch (Strom und Wärme) bei insgesamt 45 %.</li> <li>- Die Bestrebung, vollständig auf erneuerbare Energien zu setzen, soll die Vorbildfunktion des Landkreises verstärken. Hierfür wird vom Gebäudemanagement ein Fahrplan entwickelt, welche Maßnahmen an welchen Liegenschaften zunächst umgesetzt werden sollen.</li> <li>- Bis Ende 2026 soll der Anteil der erneuerbaren Energieversorgung in den kreiseigenen Liegenschaften von 45 % im Jahr 2019 auf 60 % erhöht werden.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> SG 16 (Gebäudemanagement, kreiseigener Hochbau), Energiemanagement	<b>Akteure:</b> SG 16, KSM, SG 13 (Finanz- und Liegenschaftsverwaltung), Hausmeister	
<b>Zielgruppe:</b> /		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei der Umstellung auf eine erneuerbare Wärmeversorgung in den kreiseigenen Gebäuden ist von hohen Investitionskosten auszugehen.</li> <li>- Das jeweilige Fördermittelangebot wird bei investiven Maßnahmen umfassend geprüft.</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Hoch (siehe weitere Informationen/Hinweise)	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Direkt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Sinne der Versorgungssicherheit verringert sich die Abhängigkeit von Öl und Gas durch die sukzessive Umstellung auf erneuerbare Wärme.</li> <li>• Von großer Bedeutung sind ebenfalls die Vorbildfunktion und Signalwirkung für die Gesellschaft.</li> </ul> <p><b>Berechnung der erwarteten Treibhausgaseinsparung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insgesamt müssten mindestens <b>1.660 MWh/a</b> Energieverbrauch aus fossilen Energieträgern durch erneuerbare Energieträger abgelöst werden.</li> <li>- Bei der Zugrundelegung von CO<sub>2</sub>-Faktoren von <b>318 g/kWh</b> für Heizöl und <b>247 g/kWh</b> für Erdgas ergibt sich eine Reduzierung der THG-Emissionen von 513,7 t/a.</li> <li>- Da unter Berücksichtigung der Vorketten auch die erneuerbaren Energieträger keinen CO<sub>2</sub>-Faktor von Null aufweisen, sollte von jährlichen THG-Reduzierungen durch die Erhöhung des erneuerbaren Energieverbrauchs auf 60 Prozent in der Größenordnung von ca. <b>500 t CO<sub>2</sub></b> ausgegangen werden.</li> </ul>		

## Mitarbeitermobilität (I-MaMob)

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-MaMob.01	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Elektrifizierung und Optimierung des kreiseigenen Fuhrparks</b>		
<b>Ziel:</b> Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen durch die sukzessive Umstellung der PKW-Flotte der Landkreisverwaltung auf verbrauchsarme Fahrzeuge		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Flotte des kreiseigenen Fuhrparks soll zunehmend auf verbrauchsarme Fahrzeuge umgestellt werden.</li> <li>- Beim Bau des neuen Landratsamtes sollen im Sinne der angestrebten Elektrifizierung acht Ladepunkte für Elektrofahrzeuge des Fuhrparks geschaffen werden.</li> <li>- Mit dem Umzug in das neue Landratsamt (voraussichtlich Ende 2024) soll der Anteil von PKWs mit Elektroantrieb sukzessive ausgebaut werden.</li> <li>- Neben der Elektrifizierung wird bei der Auswahl und Beschaffung der übrigen PKWs mit Verbrennungsmotor auf möglichst sparsame Modelle geachtet, um eine möglichst hohe Kraftstoffeinsparung im Fuhrpark der Landkreisverwaltung zu erreichen.</li> <li>- Bei Nutzfahrzeugen wird das Angebot von alternativen Antrieben im Blick gehalten, um diese zu gegebenem Zeitpunkt ebenfalls sukzessive durch E-Fahrzeuge zu ersetzen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> Fuhrparkmanagement (SG 13 Finanz- und Liegenschaftsverwaltung)	<b>Akteure:</b> KSM	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landkreisverwaltung</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei den Anschaffungs- und Leasingkosten sind vorerst höhere Kosten zu erwarten.</li> <li>- Besonders auf langfristige Sicht ist jedoch mit deutlichen Kosteneinsparungen für Treibstoff zu rechnen, da der benötigte Strom für die Elektrofahrzeuge u.a. über die eigenen PV-Anlagen selbst kostengünstig produziert werden kann.</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Mittel (siehe weitere Informationen/Hinweise)	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Direkt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul> <p><b>Berechnung der erwarteten Treibhausgaseinsparung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die jährlichen Fahrleistungen des Fuhrparks des Landratsamts betragen im Durchschnitt <b>11.104 km/a</b>.</li> <li>• Die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Fahrzeuge liegen im Durchschnitt bei <b>142 g/km</b>.</li> <li>• Für den Fall, dass <b>sechs weitere Fahrzeuge</b> durch Fahrzeuge mit Elektroantrieb ersetzt werden, können (mit Durchschnittswerten gerechnet) ca. <b>9,4 t CO<sub>2</sub> pro Jahr</b> eingespart werden.</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-MaMob.02	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Sensibilisierung der Mitarbeiter für klimafreundliche Verkehrsmittel</b>		
<b>Ziel:</b> Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen durch emissionsarme bzw. emissionsfreie Verkehrsmittel für den Arbeitsweg der Mitarbeiter		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Mitarbeiter der Landkreisverwaltung sollen über klimafreundliche Mobilitätsmöglichkeiten für den Arbeitsweg zum Einsparen von verkehrsbedingten Emissionen informiert und sensibilisiert werden.</li> <li>- Dazu sollen Veranstaltungen und Informationskampagnen zu folgenden Themen stattfinden: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Informationen über Angebote der öffentlichen Verkehrsmittel (inkl. Bereitstellung der Fahrpläne, etc.)</li> <li>o Informationen über das vom Arbeitgeber angebotene und vergünstigte Jobticket</li> <li>o Teilnahme an Aktionen, wie zum Beispiel "Mit dem Rad zur Arbeit" und "STADTRADELN"</li> <li>o Aktionstage zum Thema "Radfahren"</li> <li>o Aktionen (z.B. "Frühjahrscheck" der Fahrräder)</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> Personalverwaltung, Personalrat, Regionalmanagement	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Mitarbeiter der Landkreisverwaltung</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für Informationsmaterial (z.B. Druck von Flyern und Plakaten)</li> <li>- Kosten für "Frühjahrscheck" der Fahrräder</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-MaMob.03	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Zertifizierung als „Fahrradfreundlicher Arbeitgeber“</b>		
<b>Ziel:</b> Förderung der Attraktivität der Nutzung des Fahrrads für die Mitarbeiter der Landkreisverwaltung		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Landkreisverwaltung möchte der Belegschaft als Arbeitgeber eine möglichst hohe Attraktivität der Fahrradmobilität bieten. Um diese zu steigern, wird der Zertifizierungsprozess zum „Fahrradfreundlichen Arbeitgeber“ zum Ende 2024 geplanten Umzug in das neue Landratsamt angestoßen.</li> <li>- Im Rahmen dieses Vorhabens zertifiziert der Allgemeine Deutsche Fahrradclub (ADFC) Unternehmen hinsichtlich ihrer Angebote für radelnde Mitarbeiter. Anhand eines Bewertungskataloges werden verschiedene Maßnahmen aus den Bereichen Infrastruktur, Service und Kommunikation umfassend geprüft.</li> <li>- Durch die Erfüllung des Kriterienkatalogs für die Abstufungen Bronze, Silber und Gold soll eine stetige Verbesserung der bereits bestehenden und die Schaffung neuer Angebote für die Mitarbeiter initiiert werden.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM, SG 16 (Gebäudemanagement, kreiseigener Hochbau)	<b>Akteure:</b> ADFC, Regionalmanagement	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Mitarbeiter der Landkreisverwaltung</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für investive Maßnahmen</li> <li>- Die Kosten für den Zertifizierungsprozess belaufen sich (Stand Juli 2022) einmalig auf 2.500 Euro und jährlich auf 200 Euro.</li> <li>- Eine Rezertifizierung nach 3 Jahren beläuft sich auf 1.300 Euro.</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Informationen zur Zertifizierung finden Sie <a href="#">hier</a>.</li> </ul>		

## Digitalisierung (I-Digital)

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b>	<b>Einführung der Maßnahme:</b>	<b>Dauer der Maßnahme:</b>
I-Digital.01	Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b>		
<b>Energieeffizienz der IT-Geräte</b>		
<b>Ziel:</b> Reduzierung des elektrischen Energieverbrauchs und der damit verbundenen energiebedingten Emissionen		
<b>Beschreibung:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Landkreisverwaltung setzt auf eine möglichst nachhaltige und stromsparende IT-Ausstattung, indem vorzugsweise energieeffiziente Bürogeräte angeschafft werden sollen.</li> <li>- Bei der Beschaffung von Hardware wird das Energielabel von nun an ein bedeutendes Entscheidungskriterium sein. Die Energieeffizienz wird als Teil eines Nachhaltigkeitskriteriums somit verstärkt bei der Beschaffung betrachtet.</li> <li>- Da „Desktop-Tower-PCs“ in der Regel einen höheren Energieverbrauch in der Nutzung haben, soll bei Eignung des jeweiligen Anwendungsbereiches sukzessive auf „Pocket PCs“ oder auf Laptops umgestellt werden.</li> <li>- Letztere haben darüber hinaus den Vorteil, dass sie mobiles Arbeiten ermöglichen. Auf diese Weise lassen sich Arbeitswege und die damit entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren.</li> <li>- Beim Bau des neuen Landratsamtes ist außerdem eine energieeffiziente Kühlung für die Server vorgesehen. Diese sollen direkt durch Wasserleitungen gekühlt werden. Die dabei absorbierte Wärme soll dann bei Bedarf in den Heizkreis eingespeist werden.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b>	<b>Akteure:</b>	
SG 11 (Informations- und Kommunikationstechnik)	KSM, SG 16 (Gebäudemanagement, kreiseigener Hochbau), Energiemanagement	
<b>Zielgruppe:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Mitarbeiter der Landkreisverwaltung</li> </ul>		
<b>Kosten:</b>		
Es ist zu erwarten, dass sich die anfänglichen Mehrkosten durch Energieeinsparungen wieder amortisieren.		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b>	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b>	
Mittel	Direkt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b>	<b>Einführung der Maßnahme:</b>	<b>Dauer der Maßnahme:</b>
I-Digital.02	Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b>		
<b>Nachhaltiger Nutzungskreislauf von Informations- und Kommunikationstechnik</b>		
<b>Ziel:</b>		
Verminderung von Ressourcen durch Verlängerung der Nutzungsdauer der technischen Geräte; Verzögerung von neuen Anschaffungen		
<b>Beschreibung:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Sinne der Nachhaltigkeitsbestrebungen soll der gesamte Lebenszyklus der Informations- und Kommunikationstechnik umwelt- und ressourcenschonend gestaltet werden. Um den Ressourcenverbrauch zu optimieren, sollen folgende Maßnahmen umgesetzt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Verlängerung der Lebenslaufzeit durch kleine Hardware-Updates <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durch die Aufrüstung von PCs und Notebooks mit mehr Arbeitsspeicher können diese meist weiterverwendet werden.</li> <li>▪ Diese geringfügigen Investitionen ersparen einen teureren Ersatz.</li> </ul> </li> <li>o Angepasste Nutzung von älterer Hardware durch Tausch statt Aussonderung <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die heterogenen Anwendungsbereiche in der Landkreisverwaltung stellen unterschiedliche Anforderungen an die PCs.</li> <li>▪ Benötigt jemand für seinen Aufgabenbereich einen leistungsstärkeren PC, wird dieser nicht mehr ausgesondert, sondern an anderer Stelle in der Verwaltung eingesetzt, die über ein noch älteres Modell verfügt. Dieses „Second-Life“ innerhalb der Verwaltung verzögert die Notwendigkeit einer weiteren Anschaffung.</li> </ul> </li> <li>o Ausgesonderte Hardware wird dem Nutzungskreislauf wieder zugeführt und nicht mehr verschrottet <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nach dem Ende der Nutzung durch die Landkreisverwaltung werden die Geräte nicht mehr vollständig entsorgt.</li> <li>▪ Stattdessen soll die Hardware zukünftig an aufbereitende Firmen verkauft werden.</li> <li>▪ Eine Ausnahme bilden die Festplatten. Diese müssen weiterhin nachweislich verschrottet werden, damit die Daten nicht an Dritte gelangen können.</li> </ul> </li> <li>o Auswahl von Hardware, die längerfristig einsetzbar ist <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durch die Beschaffung von langlebigen Produkten, sollen diese über viele Jahre genutzt werden.</li> <li>▪ Somit müssen diese nach der Abschreibungszeit nicht wieder erneuert werden.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		
<b>Initiator:</b>	<b>Akteure:</b>	
SG 11 (Informations- und Kommunikationstechnik)	KSM, aufbereitende Firmen, Lieferanten des Aufrüstungsmaterials	
<b>Zielgruppe:</b>		
- Alle Mitarbeiter des Landkreises		
<b>Kosten:</b>		
Kosteneinsparung durch Weiterverwendung der Geräte nach Abschreibung		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b>	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b>	
Gering	Direkt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die Summe der Maßnahmen werden einerseits die Ressourcen für die Herstellung neuer Hardware und andererseits die Kosten für neue Anschaffungen reduziert.</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-KomDig.03	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Optimierung der Druckerausstattung und des Druckverhaltens</b>		
<b>Ziel:</b> Energieeffizientes und ressourcensparendes Drucken		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei der Druckerausstattung der Landkreisverwaltung sollen mit dem Ende 2024 geplanten Umzugs energieeffizientere Drucker angeschafft werden.</li> <li>- Im Rahmen dieses Austauschs wird nach Möglichkeit auf folgende nachhaltige Kriterien geachtet: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Bessere Kompatibilität mit Recyclingpapier</li> <li>o Geringer Stromverbrauch</li> <li>o Langlebige Geräte</li> <li>o Effiziente Toner</li> </ul> </li> <li>- Um die Mitarbeiter für eine energie- und ressourcensparendes Druckverhalten zu sensibilisieren, unterstützt und berät das SG 11 gemeinsam mit dem KSM die Mitarbeiter der Landkreisverwaltung durch einfache Hilfestellungen, Informationsmaterial und Anleitungen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> SG 11 (Informations- und Kommunikationstechnik)	<b>Akteure:</b> KSM	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Mitarbeiter der Landkreisverwaltung</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Evtl. Mehrkosten für energiesparende Geräte</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Gering	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> I-KomDig.04	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Einführung der digitalen Unterschrift</b>		
<b>Ziel:</b> Reduzierung des Papierverbrauchs		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durch die sukzessive Einführung der digitalen Unterschrift soll die Anzahl der Ausdrucke reduziert werden. Die Dateien müssen zur Archivierung dann nicht mehr ausgedruckt, unterschrieben, eingescannt und abgeheftet werden.</li> <li>- Somit soll ein weiterer Schritt zur Digitalisierung der Verwaltung gemacht und die Nutzung der E-Akte unterstützt werden.</li> <li>- Voraussetzung dabei ist, dass eine reversionssichere Unterschrift gewährleistet wird, um die Sicherheit und Authentizität der Akten zu garantieren.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> SG 11 (Informations- und Kommunikationstechnik)	<b>Akteure:</b> Mitarbeiter der Landkreisverwaltung	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Mitarbeiter der Landkreisverwaltung</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für die erforderliche Software und Technik</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

### 11.3.2 Säule 2: Klimafreundliche Mobilität im Landkreis (II-Mob)

Handlungsfeld und Nummer:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
II-Mob.01	Kurz- bzw. Mittelfristig (3 - 7 Jahre)	Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <p style="text-align: center;"><b>Verbesserung des Öffentlichen Personennahverkehrs im Landkreis Landshut</b></p>		
<b>Ziel:</b> Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen durch Verbesserung und Attraktivitätssteigerung des Öffentlichen Personennahverkehrs im Landkreis Landshut; Klimaschutz durch Verkehrsreduzierung und bessere Auslastung bestehender Angebote		
<b>Beschreibung:</b> <p>Im Rahmen des Nahverkehrsplanes werden die folgenden Punkte beleuchtet, analysiert und die mögliche Umsetzung und Integration geprüft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbau des Öffentlichen Personennahverkehrs durch Prüfung, Analyse und Verbesserung des aktuell bestehenden Angebots mit Weiterentwicklung und unter Einbeziehung der Bevölkerung             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Diese Maßnahme findet derzeit bei der Nahverkehrsplanung Berücksichtigung, welche gemeinsam zwischen Stadt und Landkreis Landshut erarbeitet wird.</li> <li>o Die Bürgerbeteiligung hat im Sommer 2022 stattgefunden. Diese Ergebnisse werden derzeit analysiert und unter Beachtung von Relevanz, Umsetzbarkeit und der voraussichtlichen Kosten, eingearbeitet.</li> </ul> </li> <li>- Anbindung des neuen Landratsamtes Landshut             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Die Linie 307, welche unter anderem die Erreichbarkeit des neuen Landratsamtes Landshut sicherstellen soll, wird derzeit entwickelt. Weitere Linienanpassungen, vor allem mit der Stadt und den Stadtwerken Landshut, sind in Abstimmung.</li> <li>o Neben der Anbindung für die Bevölkerung stehen auch die Mitarbeiter des Landkreises Landshut im Augenmerk der Betrachtung.</li> </ul> </li> <li>- Busan- und –verbindungen             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Die Busverbindungen im Landkreisgebiet stehen regelmäßig in der Kritik. Problematisch ist hier die Diskrepanz zwischen dem Angebot, der tatsächlichen Nutzung und den hierdurch entstehenden Kosten. Im Zuge der Nahverkehrsplanung wird eine Taktverdichtung, -häufung und die Ermöglichung von Wochenend-, Abend-, und Nachtfahrten geprüft.</li> <li>o Die Stärkung und Ergänzung der bestehenden öffentlichen Verbindungen und Linien, welche wesentlich häufiger genutzt werden, kann auch durch den Bedarfsverkehr als Zubringer erreicht werden. Der On-Demand-Verkehr findet auch Einfluss bei der Nahverkehrsplanung.</li> <li>o Bessere Anbindung an Bahnverkehr</li> </ul> </li> <li>- Verbesserung der Nutzung durch Angebotsausweitung: Semesterticket, Saisonticket, Jobticket             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Hierdurch kann die Attraktivität aufgrund von Preismechanismen gesteigert werden.</li> </ul> </li> <li>- Semesterticket:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Die Ausweitung des Semestertickets, welches im LAVV lediglich im Stadtgebiet bei den Stadtbuslinien Gültigkeit hat, stellt eine valide Möglichkeit dar.</li> </ul> </li> <li>- Saisonticket:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Schaffung eines Saisontickets, mit einer Laufzeit von sechs Monaten, welches z. B. in der Winterzeit genutzt werden kann, von örtlich nah an der Arbeitsstätte wohnenden Bürgern.</li> </ul> </li> <li>- Ausweitung von Gültigkeiten:</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Die Jahreskarte gibt es derzeit lediglich für die Zone 100 – eine Ausweitung der Gültigkeit, ggf. mit Kombination durch Reduzierung der Laufzeit auf eine sechs-Monats-Karte – lässt die Steigerung der Frequenz erwarten.</li> </ul>	
<b>Initiator:</b> SG 17 (ÖPNV und Schülerbeförderung)	<b>Akteure:</b> KSM, LAVV, Regionalmanagement
<b>Zielgruppe:</b> - Bevölkerung der Region Landshut	
<b>Kosten:</b> - Personalaufwand - Die Kosten für die Angebotsoptimierung und –erweiterung werden im Rahmen der Nahverkehrsplanung ermittelt.	
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Mittel	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die bessere Nutzung und Auslastung des Öffentlichen Personennahverkehrs soll das individuelle Verkehrsaufkommen reduziert werden. Hierdurch mindert sich entsprechend der Treibstoffverbrauch je Haushalt, die Straßen und vor allem der Verkehr zu den Berufszeiten wird entlastet.</li> <li>• Die Ergebnisse der durchgeführten Kampagne werden ergänzend zur Bürgerbeteiligung im Sommer 2022 eingebracht.</li> <li>• Es sollen möglichst keine neuen Linien geschaffen werden, sondern die Verbesserungen durch eine höhere Frequenz, die Integration neuer Haltestellen, (wenn relevant) die Reduzierung von Leerfahrten und Minderung der Kosten erreicht werden. Es sind hier Marketingmaßnahmen erforderlich.</li> </ul>	

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> II-Mob.02	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurz- bzw. Mittelfristig (3 - 5 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Ausbau und Stärkung des Bedarfsverkehrs (On-Demand-Verkehr)</b>		
<b>Ziel:</b> Verbesserung und Attraktivitätssteigerung des Öffentlichen Personennahverkehrs im Landkreis Landshut durch Ergänzung der bestehenden Linien mittels On-Demand-Verkehr als Zubringer zu den Hauptverkehrsorten		
<b>Beschreibung:</b> Im Rahmen der Maßnahme soll der Öffentliche Personennahverkehr im Landkreis Landshut verbessert werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Kreistag des Landkreises Landshut hat einen positiven Beschluss zur Einführung eines Bedarfsverkehrs gefasst. Die Umsetzung wird derzeit geprüft.</li> <li>- Der Bedarfsverkehr wird Berücksichtigung bei der Nahverkehrsplanung finden und dort Bestandteil sein.</li> <li>- Es erfolgt derzeit eine Prüfung, wie die Ausgestaltung erfolgen kann, beispielsweise ob bedarfsgerechte Fahrten auf Abruf oder mittels fixierter Haltepunkte generiert werden sollen.</li> <li>- Im Rahmen der Entwicklung des Nahverkehrsplanes wird der Bedarfsverkehr beleuchtet, analysiert und die mögliche Umsetzung und Integration geprüft. Der Ausbau und die Stärkung des Bedarfsverkehrs werden dort hauptsächlich Berücksichtigung finden.</li> <li>- Durch die „Zubringung“ zu den Hauptverkehrspunkten, wie dem Hauptbahnhof oder der Bushaltestelle am Ländtor, soll das individuelle Verkehrsaufkommen reduziert werden. Dadurch ist eine Reduktion der verkehrsbedingten Emissionen zu erwarten.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> SG 17 (ÖPNV und Schülerbeförderung)	<b>Akteure:</b> Regionalmanagement, LAVV	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerung der Region Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für die mögliche Stärkung des Bedarfsverkehrs</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> II-Mob.03	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Informationskampagne zu klimafreundlichen Verkehrsmitteln</b>		
<b>Ziel:</b> Reduzierung der THG-Emissionen im Sektor Verkehr durch eine verstärkte Nutzung von emissionsarmen bzw. -freien Verkehrsmitteln		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Um die Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs mit Verbrennungsmotoren und damit die Senkung der verkehrsbedingten Emissionen zu erreichen, soll die Bevölkerung über attraktive Alternativen informiert werden.</li> <li>- Der Landkreis stößt Kampagnen zur Sensibilisierung der Bevölkerung und der Unternehmen für die folgenden Mobilitätsbereiche an: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vermehrte Nutzung des <u>ÖPNV</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informieren und Bewerben des Jobtickets bei der Bevölkerung und den Unternehmen im Landkreis</li> <li>▪ Unternehmen anregen Bushaltestellen an Betriebsstandorten anzufragen</li> <li>▪ Informieren über Carsharing-Angebote</li> <li>▪ Informationskampagne für das 50/50-Mobil</li> </ul> </li> <li>○ Motivation zum Umstieg vom Verbrenner zur <u>Elektromobilität</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aktuelle übergreifende Informationen zur Elektromobilität (Angebot, Kosten, Förderungen, Reichweite)</li> <li>▪ Regionale Informationen über die Ladesäuleninfrastruktur im Landkreis</li> </ul> </li> <li>○ Angebote zum <u>Radverkehr</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Herausgabe und Bekanntmachung von Informationen über das Radwegenetz</li> <li>▪ Teilnahme und Bewerben von verschiedenen Aktionskampagnen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie z.B. jährlich stattfindendes STADTRADELN</li> <li>• direkte Ansprache der Schulen (Schulradeln) und Unternehmen</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM, Regionalmanagement	<b>Akteure:</b> SG 17 (ÖPNV und Schülerbeförderung)	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerung der Region Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für Informationsmaterial (z.B. Druck von Flyern und Plakaten)</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> II-Mob.04	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Radverkehrskonzept</b>		
<b>Ziel:</b> Fertigstellung und verbindlicher Beschluss zur Umsetzung		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Förderung des Radverkehrs in der Region Landshut soll verstärkt werden. Zusätzlich sollen die Kommunen bei Radverkehrsthemen unterstützt werden.</li> <li>- Folgende Maßnahmen sind unter anderem angedacht: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Institutionalisierung der Organisation und Abstimmung zum Radverkehrs (Koordinationsfunktion)</li> <li>o Unterstützung beim Ausbau eines landkreisweiten Radwegenetzes sowie bei der sekundären Radinfrastruktur (Abstellanlagen, Beschilderung etc.)</li> <li>o Unterstützung bei der qualitativen Verbesserung der Radinfrastruktur</li> <li>o Verstärkte Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit zum Radverkehrs</li> <li>o Übergeordnete Koordination beim Ausbau der Radwegeinfrastruktur im Landkreis und die Unterstützung beim Ausbau des Alltagsradwegenetz Bayern durch Landkreis bzw. Regionalmanagement</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Initiator:</b> Regionalmanagement (Stadt und Landkreis Landshut)	<b>Akteure:</b> KSM, Kommunen, LAG Landkreis Landshut e. V.	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerung der Region Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für die Umsetzung der Maßnahmen</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> II-Mob.05	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Bürgerbeteiligungsplattform zu Verbesserungsmöglichkeiten des Radwegenetzes</b>		
<b>Ziel:</b> Bürgerbeteiligung bei Verbesserungsprozess		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Als eine im Radverkehrskonzept empfohlene Maßnahme ist die Etablierung der Bürgerbeteiligung zur Verbesserung der Radwege zu nennen.</li> <li>- Das Ziel ist eine bedarfsorientierte Erfassung von Anregungen und das Angebot zum direkten Austausch über eine Plattform, wie beispielsweise „RADar!“. Diese soll eine Einbindung der Bürger zu Verbesserungspotenzialen ermöglichen und wurde bereits während des Aktionszeitraums des STADTRADELN 2022 angeboten und erfolgreich von der Bevölkerung genutzt.</li> <li>- Der Vorteil dieser Art von Beteiligungsplattform liegt darin, dass sie den Bürgern die Möglichkeit bietet, Hinweise zur Verbesserungsvorschläge des Radwegenetzes niederschwellig abgeben zu können.</li> <li>- Die Informationen werden dann an die jeweiligen Baulastträger kommuniziert, in dessen Zuständigkeit das jeweilige gemeldete Anliegen liegt.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> Regionalmanagement (Stadt und Landkreis Landshut)	<b>Akteure:</b> KSM	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerung der Region Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei RADar liegen die jährlichen Kosten beispielsweise bei einer 3-Jahres-Lizenz und Teilnahme am STADTRADELN aktuell bei 235 Euro (Stand Juli 2022).</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> II-Mob.06	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurz- bzw. Mittelfristig (3 - 5 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Einmalig/Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Machbarkeitsstudie zur Schaffung von „Co-Working Areas“</b>		
<b>Ziel:</b> Untersuchung, ob durch die Schaffung von Co-Working Areas THG-Emissionen reduziert werden können		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Begriff „Co-Working“ steht für ein Arbeitsmodell, bei dem Arbeitnehmer unterschiedlicher Arbeitgeber in Gemeinschaftsgebäuden arbeiten können. Dazu lassen sich Arbeitsplätze oder Büros über verschiedene Zeiträume buchen.</li> <li>- Der Hintergrund dieses Konzepts besteht darin, Arbeitnehmer zu zentrieren, die heimatnah arbeiten wollen. Durch das Zusammenlegen der Arbeitsplätze lassen sich die Fahrtwege im Vergleich zum eigentlichen Unternehmensstandort möglicherweise erheblich verringern und verkehrsbedingte Emissionen einsparen. Zudem könnte der elektrische und thermische Energieverbrauch reduziert werden, da die jeweiligen Haushalte beispielsweise in der Zeit nicht benutzt werden.</li> <li>- Bei der Machbarkeitsstudie soll der Fokus besonders im ländlichen Raum liegen. Folgende Aspekte sollen untersucht werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Wie groß ist die Nachfrage je nach Lage potentieller Co-Working-Areas im Landkreis Landshut?</li> <li>o Welche konkrete Infrastruktur wird benötigt, zum Beispiel bezüglich <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Internetverbindung,</li> <li>▪ Stromanschlüsse,</li> <li>▪ Wärmeversorgung,</li> <li>▪ Verkehrsanbindung?</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Als anzustrebendes Resultat der Studie soll eine musterhafte Umsetzung als Pilotprojekt in einer oder mehreren Kommunen im Landkreis Landshut geschaffen werden.</li> <li>- Das KSM soll bei der fachlichen und fördermitteltechnischen Beratung der Kommunen begleitend unterstützen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> SG 18 (Wirtschaft, Kreisentwicklung, Regionalentwicklung, Tourismus), Kommunen des Landkreises Landshut	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerung des Landkreises Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Evtl. Unterstützung durch externen Dienstleister</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

### 11.3.3 Säule 3: Öffentlichkeitsarbeit und Bildungsangebote (III-ÖfBil)

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> III-ÖfBil.01	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Unterstützer im Team Energiewende Bayern</b>		
<b>Ziel:</b> Förderung der Akzeptanz für die Energiewende		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Landkreis Landshut wurde als aktiver „<a href="#">Unterstützer im Team Energiewende Bayern</a>“ von der Regierung von Niederbayern ausgezeichnet.</li> <li>- Unterstützer im Team Energiewende sind Kommunen, Unternehmen, Verbände, Bildungseinrichtungen oder andere Institutionen, die sich besonders für die Energiewende in Bayern engagieren.</li> <li>- Als Unterstützer der Initiative des Bayerischen Wirtschaftsministeriums nimmt der Landkreis Landshut eine besondere Verantwortung als Multiplikator wahr und möchte in der Energiewende eine Vorreiterrolle einnehmen.</li> <li>- Durch die Maßnahmen des Landkreises im Klimaschutzbereich soll die Akzeptanz der regionalen Energiewende bei der Bevölkerung gesteigert werden.</li> <li>- In seiner Rolle als Unterstützer sollen die regelmäßige Aktionen und Veranstaltungen der Themenwochen des „Team Energiewende Bayern“ beworben und öffentlichkeitswirksam durchgeführt werden.</li> <li>- Darüber hinaus soll das Netzwerk zum Austausch von Ideen und Erfahrungen genutzt und die außerordentlichen Klimaschutzmaßnahmen und -kampagnen der Landkreisverwaltung sowie der Kommunen im Landkreis kommuniziert werden.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie	<b>Akteure:</b> Landkreisverwaltung, KSM	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerung des Landkreises Landshut</li> <li>- Regionale Akteure im Klimaschutzbereich</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> III-ÖfBil.02	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Ausbau des Informationsangebots zum Klimaschutz</b>		
<b>Ziel:</b> Schaffung von Informationsmöglichkeiten für die Bevölkerung des Landkreises Landshut		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgrund der aktuell sehr dynamischen Situation im Energie- und Klimaschutzbereich ist es von großer Relevanz, die Bevölkerung, die Unternehmen und die Kommunen des Landkreises über die Entwicklungen zu informieren.</li> <li>- Bei der Klimaschutz-Umfrage und dem daran anschließenden Klimaschutz-Workshop im Rahmen einer umfassenden Bürgerbeteiligung haben viele Bürger den Wunsch geäußert, über Themen des Klimaschutzes im Landkreis informiert zu werden.</li> <li>- Hierfür sollen zum einen die bereits bestehenden Informationskanäle, wie die Pressemitteilungen und Beiträge auf der Webseite des Landkreises, ausgebaut werden. Zum anderen sollen auch neue Wege geschaffen werden, zum Beispiel durch die Herausgabe eines Newsletters und der Schaffung und Etablierung eines Social-Media-Kanals.</li> <li>- Instagram-Präsenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Beim Klimaschutz als Querschnittsaufgabe ist für die erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen von großer Relevanz, möglichst viele Bürger in möglichst vielen Altersklassen zu erreichen.</li> <li>o Für viele Menschen dient eine Social-Media-Präsenz als ein interaktiver Informationskanal um sich u. a. im Bereich Klimaschutz, Energieeffizienz und ressourcenschonendes Leben weiterzubilden.</li> <li>o Da die Klimaschutz-Inhalte des Landkreises Landshut durch die Deckung des Informationsbedarfs in Zukunft zunehmen sollen, würde dies die Anzahl der Beiträge der Social-Media-Präsenz des Landratsamtes übersteigen.</li> <li>o Daher wird das KSM einen eigenen Instagram-Account eröffnen und diesen verstetigen. Um den Wiedererkennungswert zu steigern, wird die Entwicklung eines eigenen Klimaschutz-Logos für den Landkreis Landshut in Auftrag gegeben.</li> </ul> </li> <li>- Über die Informationskanäle sollen unter anderem folgende Inhalte geteilt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Tipps zu Energiesparmaßnahmen im Alltag,</li> <li>o Information und Beratung über die jeweils aktuellen Fördermittel,</li> <li>o Weitergabe von Ansprechpartnern der jeweiligen Fachbereiche,</li> <li>o Bereitstellung von Best-Practice-Beispielen als neutrale Informationsmöglichkeiten,</li> <li>o Informationen zu Aktionskampagnen und Weiterbildungsmöglichkeiten</li> <li>o Themenbezogene Umfragen und Anregungen</li> <li>o Im Sinne der Klimaanpassung sollen in Kooperation mit der „Gesundheitsregion Plus“ u.a. folgende Inhalte kommuniziert werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regionale Hinweise bei „extrem“ Wetterlagen (z. B. UV-Index Informationen)</li> <li>▪ Praktische Tipps, beispielsweise zum Schutz vor starker Hitze</li> <li>▪ Bekanntmachung der Öffentlichen Trinkwasserstationen</li> </ul> </li> <li>o Darüber hinaus sind weitere Kooperationen denkbar (z.B. Direktvermarktung/Regionale Produkte, „Ferien vor der Haustür“, o. Ä.)</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Gesundheitsregion Plus u.a. (Regionalmanagement, LEADER, Tourismus, Direktvermarkter-Netzwerk)	
<b>Zielgruppe:</b> - Bevölkerung des Landkreises Landshut		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für bezahlte Beiträge auf Instagram</li> <li>- Kosten für die Erstellung des Logos</li> </ul>		

<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• /</li></ul>	

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> III-ÖfBil.03	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Lokale Aktionskampagnen zum Klimaschutz</b>		
<b>Ziel:</b> Informationen und Sensibilisierung der Bevölkerung im Energie- und Klimaschutzbereich		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durch öffentlichkeitswirksame Aktionen und Informationsangebote wird die Präsenz des Klimaschutzes in der Bevölkerung verstärkt.</li> <li>- Die Bürger sollen durch Veranstaltungen, Ausstellungen und Bildungsformate die Möglichkeit bekommen, sich über verschiedene Bereiche des Klimaschutzes zu informieren. Durch eine möglichst praxisorientierte Aufbereitung der vielseitigen Themen soll zudem das Interesse verstärkt werden.</li> <li>- Mit der seit 2019 jährlich stattfindenden Aktionskampagne „KlimaZeit“ wurde in der Region Landshut bereits ein interaktiver Austausch von Bürgern, Vereinen, Verbänden, Unternehmen und Kommunen geschaffen. Das Ziel der vielfältigen Informationsmöglichkeiten war es auf interessante und praxisorientierte Weise zu zeigen, wie sie ihr Leben umweltfreundlicher gestalten und aktiv zur nachhaltigen Entwicklung beitragen können.</li> <li>- Dieses interkommunale Angebot soll gegebenenfalls mit Beteiligung der Bürger und Unternehmen verstetigt werden. Beispiele für diese Aktionen sind die „KlimaZeit“, das „Energiesparfestival Synergie“ sowie abwechslungsreiche Wanderausstellungen und Vorträge in Bildungseinrichtungen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> Bevölkerung, Unternehmen und Kommunen des Landkreises Landshut, LAG Landkreis Landshut und Integrierte Ländliche Entwicklungen (ILE)	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerung, Unternehmen und Kommunen des Landkreises Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für die Durchführung und Werbung der Veranstaltungen</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> III-ÖfBil.04	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Bürgerbeteiligung: Aufbau eines Klimaschutzforums für den Landkreis Landshut</b>		
<b>Ziel:</b> Verstetigung eines regelmäßigen Austausches über Maßnahmen und Themen des Klimaschutz-Bereiches		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die positive Resonanz der Bürgerbeteiligung durch die Klimaschutz-Umfrage und den Workshop haben deutlich gemacht, dass die Bevölkerung stärker in die Prozesse der kommunalen Klimaschutzaktivitäten eingebunden werden möchte.</li> <li>- Um eine hohe Akzeptanz für die regionale Energiewende und die Maßnahmen des Landkreises zu schaffen, soll nach dem Workshop-Auftakt ein dauerhafter Austausch und eine wiederkehrende Rückkopplung zu den Aktivitäten im Landkreis sichergestellt werden.</li> <li>- Zur Verstetigung sind daher regelmäßige Netzwerktreffen zum Erfahrungs- und Informationsaustausch geplant.</li> <li>- Um einen möglichst vielseitigen Input aus der Bevölkerung zu bekommen, könnten die Teilnehmer dieses landkreisweiten Klimaschutzforums beispielsweise aus folgenden Bereichen stammen: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Bürgermeister</li> <li>o Klimaschutzmanager der Kommunen</li> <li>o Energieberater</li> <li>o Mitglieder von Klimabeiräten</li> <li>o Vertreter von Bildungseinrichtungen (Lehrkräfte, Schüler, etc.)</li> <li>o Bürgerenergiegenossenschaften</li> <li>o Regionalmanagement, LAG-Management, ILE-Management</li> </ul> </li> <li>- Dabei sind unter anderem folgende Inhalte angedacht: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Information und Berichte über den aktuellen Stand und die aktuellen Entwicklungen beim Klimaschutz im Landkreis Landshut und den Fortschritten und Erfolgen der Gemeinden</li> <li>o Sammeln von Anregungen, Ideen und Feedback</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> Landkreisverwaltung, Kommunalvertreter, Akteure im Klimaschutzbereich, Bildungseinrichtungen, Bevölkerung des Landkreises	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerung des Landkreises Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für die Durchführung und Bewerbung der Veranstaltungen</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> III-ÖfBil.05	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Beratungsangebote für Unternehmen</b>		
<b>Ziel:</b> Etablierung von Beratungsangeboten für Unternehmen zur Sensibilisierung von Klimaschutz – Maßnahmen		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Um den Unternehmen im Landkreis Landshut konkrete und praxisorientierte Best-Practice-Ansätze im Energie- und Klimaschutzbereich aus der Region zu vermitteln, soll ein ansprechendes Format geschaffen werden. Dies soll Präsenzveranstaltungen und Informationsangebote umfassen. Beispiele hierfür sind:</li> <li>- „Unternehmer für Unternehmer“ <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Unternehmen, die eine herausragende Rolle beim Klimaschutz und dem Umgang mit Energie übernehmen, zum Beispiel indem sie sich beim Umwelt- und Klimapakt Bayern beteiligen, soll eine persönliche Bühne geboten werden</li> <li>○ Dort können Unternehmen in Landkreis Landshut ihre vorbildhaften Aktivitäten präsentieren und teilen.</li> <li>○ Interessierte Unternehmer im Publikum sollen die Möglichkeit bekommen, sich mit Fragen aktiv zu beteiligen und von den Erfahrungen zu lernen.</li> </ul> </li> <li>- Etablierung von regelmäßigen Beiträgen in der „Unternehmerinfo“ der Wirtschaftsförderung über klimarelevante Themen, wie z. B. Fördermöglichkeiten zum Ausbau der erneuerbaren Energien.</li> <li>- Um die Unternehmer für den Klimaschutz zu sensibilisieren, tritt das KSM gerne auch in Präsenz in den Betrieben auf und kann dabei über folgende Themen aufklären: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Die Klimaschutzaktivitäten des Landkreises Landshut</li> <li>○ Die Vorstellung der THG-Bilanz des Landkreises als Analysebeispiel <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welchen Nutzen hat diese für ein Unternehmen?</li> <li>▪ Welche Handlungsbedarfe können daraus erkannt werden?</li> <li>▪ Welche Fördermöglichkeiten können passend zu den jeweiligen Handlungsbereichen empfohlen werden?</li> <li>▪ Vorträge zum ressourcenschonenden Umgang und Hilfestellungen zur Energieeinsparung</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> SG 18 (Wirtschaft, Kreisentwicklung, Regionalentwicklung, Tourismus), Unternehmen des Landkreises Landshut	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmen des Landkreises Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> III-ÖfBil.06	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurz- und Mittelfristig (0 - 5 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Beratungsangebote und Unterstützung der Schulen bei Klimaschutzmaßnahmen</b>		
<b>Ziel:</b> Sensibilisierung und Beratung der Akteure in den Schulen		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lehrkräfte und Schüler sind als wichtige Zielgruppe der Gesellschaft relevante Multiplikatoren bei der Einhaltung von Klimaschutzzielen. Die Schüler tragen dabei eine herausragende Rolle beim Thema Klimaschutz.</li> <li>- Das KSM geht auf die Leitungen der Schulen zu, die im Landkreis Landshut liegen bzw. zu den kreiseigenen Liegenschaften gehören, um die Sensibilisierung und Aufklärung von Lehrkräften und Schülern anzubieten.</li> <li>- Das KSM informiert die Schulleitungen über mögliche klimafreundliche Maßnahmen bzw. Projekte und unterstützt die Umsetzung bei Bedarf der jeweiligen Schule u.a. zu folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Die „Klimaschule Bayern“: Dabei handelt es um ein Schulentwicklungsprojekt, das von den Bayerischen Staatsministerien für Unterricht und Kultus und für Umwelt und Verbraucherschutz gemeinsam umgesetzt wird. Unter dem übergeordneten Ziel eines klimaneutralen Schulbetriebs kann sich jede Schule dafür bewerben, um ihren CO<sub>2</sub> – Abdruck zu analysieren und zu verringern.</li> <li>o Das Projekt „Schule Klima Wandel 2.0“: Die Heranwachsenden werden in einer mehrtägigen Schulung zu einem Klimabotschafter ausgebildet und können dann andere Schüler zu relevanten Themen informieren und sensibilisieren.</li> <li>o Das Projekt „Energiewerkstatt Schule“ wird derzeit vor allem den Grundschulen angeboten und soll zunehmend in den weiterführenden Schulen etabliert werden. Das KSM kann dabei eine Vermittlung zur Landshuter Energieagentur (LEA) anbieten.</li> <li>o Informationsmaterial über Leihausstellungen (speziell für Schüler), welche von den Lehrkräften genutzt werden können, um das Thema Klimaschutz im jeweiligen Lehrplan ausbauen zu können.</li> <li>o Informieren über meist kostenlose Lehrunterlagen und Arbeitsmaterial als Unterstützung für die Lehrkräfte bei Behandlung des Themas Klimaschutz.</li> </ul> </li> <li>- Informationskampagne: Um die Schülerinnen und Schüler für den Klimaschutz zu sensibilisieren, tritt das KSM auch auf Wunsch in Präsenz in den Schulen auf und informiert über: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Die Klimaschutzaktivitäten des Landkreises</li> <li>o Die THG-Bilanz des Landkreises <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wie liest man eine THG-Bilanz?</li> <li>▪ Was bedeutet sie?</li> <li>▪ Was sind unsere dringenden Handlungsbedarfe?</li> <li>▪ Was kann jeder Einzelne von uns machen?</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> Schulleitungen, Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler, regionale außerschulische Bildungseinrichtungen	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildungseinrichtungen, Schulen, Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler des Landkreises Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für Informationsmaterial</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

### 11.3.4 Säule 4: Unterstützung der Kommunen im Landkreis (IV-Kom)

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> IV-Kom.01	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Aufbereitung der gemeindescharfen Daten des Klimaschutzkonzepts</b>		
<b>Ziel:</b> Durch die Weitergabe der gemeindescharfen Daten erhalten die Kommunen ein schnellen Überblick		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzepts konnte mit Hilfe der von den Netzbetreibern zur Verfügung gestellten Energiedaten ein sehr guter Überblick über die energetische Situation des Landkreises gewonnen werden.</li> <li>- Darüber hinaus wurden ebenfalls die gemeindescharfen Energiedaten zum Verbrauch und Erzeugung erfasst. Diese werden den Kommunen aufbereitet übergeben.</li> <li>- Anhand dieser Daten können die Kommunen sich ein schnelles Bild sowohl über ihre energetische Ist-Situation als auch ihre Potenziale beim Ausbau der erneuerbaren Energien machen.</li> <li>- Neben der energetischen Situation wurde ebenfalls eine sehr detaillierte Starkregenkarte für den Landkreis entwickelt. Diese gibt im Sinne der Klimaschutzanpassung Auskunft über die potenziellen Gefahren bei Starkregen.</li> <li>- Das KSM wird die Ergebnisse auf Wunsch auch in den Kommunen vor Ort vortragen und erläutern sowie auf die THG-Bilanz und Handlungsbedarfe des Landkreises eingehen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> Kommunen des Landkreises	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommunen des Landkreises Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar (hängt von den daraus folgenden Maßnahmen der Kommunen ab)	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weiter Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> IV-Kom.02	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Unterstützung bei Klimaschutzmaßnahmen der Kommunen</b>		
<b>Ziel:</b> Initiierung von Klimaschutzaktivitäten in den Kommunen und Unterstützung bei der Umsetzung		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgrund der Vielzahl von unterschiedlichen Aufgaben, die auf die Kommunen im Klimaschutz und in Energiefragen zukommen, bietet das KSM seine Unterstützung u.a. in folgenden Bereichen an: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Initiale Beratung und Vermittlung der jeweiligen Ansprechpartner/Institute/ etc.</li> <li>○ Unterstützung bei der Einführung der Klimarelevanz-Prüfung</li> <li>○ Regelmäßige Informationen in den Themenbereichen kommunaler Klimaschutz und kommunale Energiewende</li> <li>○ Unterstützung bei der Installation von kommunalen Klimaschutzmanagements</li> <li>○ Initiale Fördermittelberatung</li> </ul> </li> <li>- Das KSM wird bei Bedarf auch in den Kommunen vor Ort beispielsweise bei Bürgerbeteiligungen oder komplexeren Angelegenheiten fachlich unterstützen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> Kommunen des Landkreises Landshut	<b>Akteure:</b> KSM	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommunen des Landkreises Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

### 11.3.5 Säule 5: Klimaschutz und Nachhaltigkeit im Landkreis (V-KlimNach)

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> V-KlimNach.01	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Solardach-Kataster für den Landkreis</b>		
<b>Ziel:</b> Ausbau der Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen auf den Dächern im Landkreis Landshut		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Ausbau der erneuerbaren Energieerzeugung durch Sonnenenergie spielt im Landkreis Landshut bereits eine große Rolle. Im Klimaschutzkonzept wurde beispielsweise ein Potenzial von 887 GWh/a (elektrisch) für Dachflächen-Photovoltaik ermittelt. Dabei entfallen 614 GWh/a auf Wohngebäude und 273 GWh/a auf Gewerbeimmobilien.</li> <li>- Um die Ausschöpfung dieser Potenziale aktiv zu unterstützen, wird der Landkreis zeitnah ein Solardach-Kataster entwickeln und anbieten. Dabei handelt es sich um eine präzise und niederschwellige Einschätzung zur Eignung der Gebäude im Landkreis für die Ausstattung mit PV und Solarthermie.</li> <li>- Die Nutzung für die Bevölkerung wird kostenfrei sein und ermöglicht es so allen Bürgern, einen ersten Eindruck darüber zu gewinnen, inwiefern ihr Dach für die Nutzung von Sonnenenergie geeignet und mit welchem Energieertrag circa zu rechnen ist. Durch die Bereitstellung dieser Informationen sollen Umsetzungsprojekte angeschoben werden.</li> <li>- Um die Nutzung zu bewerben, soll eine umfassende, öffentlichkeitswirksame Kampagne durchgeführt und Informationen über die Handhabung zur Verfügung gestellt werden.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> Landkreisverwaltung, KSM	<b>Akteure:</b> Externer Dienstleister	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerung des Landkreises Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für die Entwicklung und des Betriebs des Solardachkatasters über einen externen Dienstleister</li> <li>- Kosten für das Bewerben</li> <li>- Inanspruchnahme von Fördermitteln möglich (z. B. werden über die Kommunalrichtlinie 40 % der förderfähigen Kosten übernommen)</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht direkt quantifizierbar (abhängig von der Anzahl der errichteten Photovoltaik-Anlagen)	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die Beauftragung von regionalen Herstellern und Handwerkern ist eine hohe regionale Wertschöpfung zu erwarten.</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> V-KlimNach.02	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurz- und Mittelfristig (0 - 5 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Moorschutz im Landkreis Landshut</b>		
<b>Ziel:</b> Verhinderung der klimaschädlichen Auswirkungen und Bindung von CO <sub>2</sub> durch Erhaltung der Moorböden		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Landkreis Landshut engagiert sich bereits seit vielen Jahren im Mettenbacher und Griesenbacher Moos für den Erhalt der dort erwachsenen Kulturlandschaft.</li> <li>- Die Moorbereiche sind für den Klimaschutz von herausragender Bedeutung. Obwohl sie nur 3 % der Erdoberfläche bedecken, speichern sie etwa 30 % des erdgebundenen Kohlenstoffs. In Deutschland sind über 90 % der Moorflächen entwässert und damit verantwortlich für rund 7 % der gesamten nationalen Treibhausgasemissionen. Dies verdeutlicht das Potential, welches mit der Renaturierung von Mooren verbunden ist.</li> <li>- Um den Schutz der Moore künftig zu verstärken, investiert der Landkreis im ersten Schritt 1,5 Millionen Euro in den Erwerb von Grundstücken im Mettenbacher und Griesenbacher Moos. Durch den Erwerb von Flächen sollen langfristig zusammenhängende Gebiete entstehen, auf denen dieser Weg gezielt weiterverfolgt werden kann. Grunderwerb ist eine andauernde Aufgabe und wird die Projektarbeit zum Moorschutz im Landkreis auch in den kommenden Jahren begleiten.</li> <li>- Die Untersuchung der Isarmoose soll es außerdem ermöglichen, Teilbereiche mit verschiedenen Zielsetzungen zu identifizieren und hierdurch an die jeweilige Situation angepasste Maßnahmen zu ergreifen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> Höhere Naturschutzbehörde an der Regierung von Niederbayern	<b>Akteure:</b> Untere Naturschutzbehörde am Landratsamt Landshut, Landschaftspflegeverband, Landwirte, Anwohner , Moosgemeinden	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerung des Landkreises Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kosten für den Erwerb der Grundstücke</li> <li>- Kosten für Gutachten und Monitoring</li> <li>- Kosten für Planung und Umsetzung von Moorschutzmaßnahmen</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Hoch	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Direkt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> V-KlimNach.03	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Klimafreundliche Abfallentsorgung</b>		
<b>Ziel:</b> Reduzierung der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei der Haushaltsmüllentsorgung		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das SG 25 (Abfallwirtschaft, staatl. Abfallrecht, Bodenschutzrecht) hat sich im Jahr 2021 bei der Vergabe der Haushaltsmüllentsorgung für das Jahr 2022 erstmalig für ein klimaneutrales Entsorgungskonzept entschieden. In der Ausschreibung des Landratsamtes wurde besonders darauf geachtet, dass der künftige Partner für die Entsorgung klimaneutral agiert.</li> <li>- Durch ein Klimaschutzprojekt mit der Aufforstung in Guanaré in Uruguay konnten für den Landkreis Landshut insgesamt 830 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent kompensiert werden. Dadurch kommt die Klimaneutralität der Dienstleistung zustande.</li> <li>- Eine möglichst klimaneutrale Abfallentsorgung soll auch in den nächsten Jahren angestrebt werden.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> SG 25 (Abfallwirtschaft, staatl. Abfallrecht, Bodenschutzrecht)	<b>Akteure:</b> Dienstleister für die Abfallentsorgung	
<b>Zielgruppe:</b> /		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eventuelle Mehrkosten für die Vergabe der Dienstleistungen</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Hängt von der schlussendlichen Vergabe ab	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> V-KlimNach.04	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Unterstützung bei der Vermarktung von regionalen Produkten</b>		
<b>Ziel:</b> Steigerung der regionalen Wertschöpfung und Reduzierung der Transportwege		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgrund der Zunahme der Globalisierung steigen ebenfalls die Transportwege. Diese weltumspannenden Strecken werden u. a. mit Flugzeugen, Schiffen und LKWs zurückgelegt und erzeugen dabei hohe verkehrsbedingte Emissionen.</li> <li>- Diese sollen reduziert werden, indem die Vermarktung von regionalen Produkten gestärkt wird.</li> <li>- Das hohe Interesse an regionalen Produkten zeigte sich im Landkreis zum einen bei der Klimaschutzumfrage im Rahmen der Bürgerbeteiligung. Rund 90 % der Befragten haben dabei angegeben, dass Regionalität und Saisonalität wichtige Entscheidungskriterien bei ihrem Konsum sind. Die hohe Nachfrage zeigt sich auch bei der Direktvermarkter-Broschüre, die vom SG 18 (Wirtschaft, Kreisentwicklung, Regionalentwicklung, Tourismus) bereits in der zweiten Auflage herausgegeben wird.</li> <li>- Folgende Maßnahmen zur Förderung von regionalen Produkten sind angedacht: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Beratung von Betrieben und Unternehmen (z. B. bei Investitionen)</li> <li>o Verstärkung des Netzwerkgedankens durch Netzwerktreffen für die regionalen Akteure</li> <li>o Öffentlichkeitsarbeit</li> <li>o Sensibilisierung der Verbrauchergruppen</li> <li>o Fortführung und das Bewerben der Direktvermarkter-Broschüre von Stadt und Landkreis</li> <li>o Neben den konventionellen Landwirtschaftsbetrieben soll auch zunehmend die ökologische Landwirtschaft im Landkreis gefördert werden.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Initiator:</b> SG 18 (Wirtschaft, Kreisentwicklung, Regionalentwicklung, Tourismus)	<b>Akteure:</b> KSM, Landwirte in der Region Landshut, AELF Abensberg-Landshut, LAG Landkreis Landshut e. V., Genussregion Niederbayern	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerung des Landkreises Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für Öffentlichkeitsarbeit und Aktionen</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

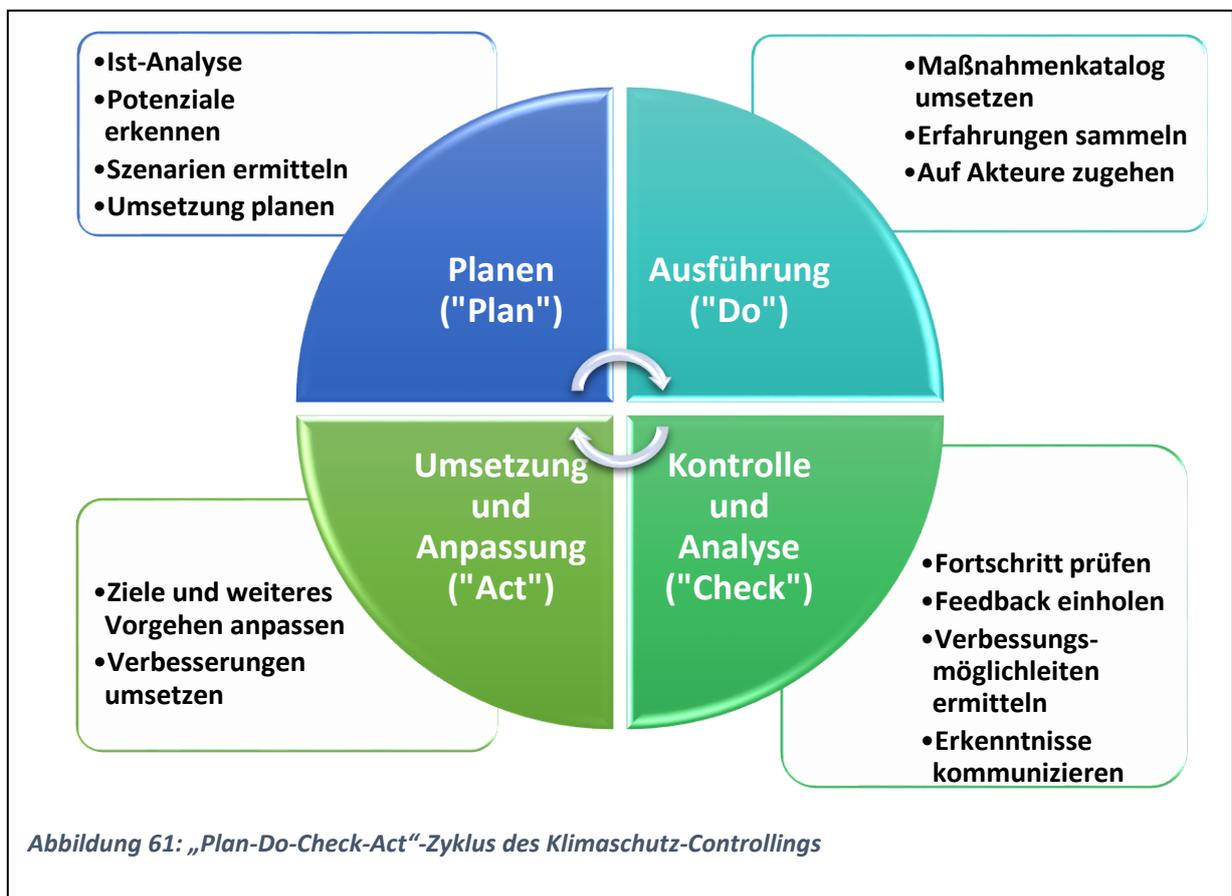
<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> V-KlimNach.05	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Förderung von energetischen Initialberatungen</b>		
<b>Ziel:</b> Zunehmende Inanspruchnahme der Bürger von Energieberatungen		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Durch eine energetische Initialberatung der Wohnung bzw. des Hauses können Bürger Auskunft über folgende Aspekte erhalten: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wie hoch ist der Energieverbrauch?</li> <li>▪ Wie ist die Energieeffizienz zu bewerten?</li> <li>▪ In welchen Bereichen liegen Einspar- und Sanierungspotenziale?</li> <li>▪ Welche Maßnahmen eignen sich, um den Energieverbrauch und damit die Energiekosten möglichst kostengünstig und schnell zu senken?</li> </ul> </li> <li>○ Der Landkreis möchte die Bürger des Landkreises zu einer vermehrten Inanspruchnahme der Energieberatungen durch die entsprechenden lokalen Akteure anregen.</li> <li>○ Der umsetzungsorientierte Anreiz soll zu einer Steigerung von investiven Maßnahmen zur höheren Energieeffizienz und zum Ausbau von erneuerbaren Energien führen.</li> <li>○ Um diese Bestrebungen umzusetzen, wird der Landkreis Landshut auf die lokalen Anbieter von Energieberatungen zugehen und mögliche finanzielle Bezuschussungen durch den Landkreis prüfen.</li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> SG 18 (Wirtschaft, Kreisentwicklung, Regionalentwicklung, Tourismus), Anbieter von Energieberatungen in der Region Landshut	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerung des Landkreises Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für die mögliche finanzielle Bezuschussung der Energieberatungen</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>		

<b>Handlungsfeld und Nummer:</b> V-KlimNach.06	<b>Einführung der Maßnahme:</b> Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	<b>Dauer der Maßnahme:</b> Fortlaufend
<b>Maßnahmen – Titel:</b> <b>Machbarkeitsstudie zur Netzstabilisierung und –optimierung durch Speichersysteme</b>		
<b>Ziel:</b> Untersuchung der Auswirkungen auf die Energieversorgung von verschiedenen Speichersystemen		
<b>Beschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Volatilität der erneuerbaren Energien sowie die zunehmende Netzauslastung stellen Herausforderungen für eine erfolgreiche Abkehr von den fossilen Energieträgern im Landkreis dar.</li> <li>- Mit Speichern auf Basis von Akkus oder Wasserstoff ließen sich Erzeugungsspitzen sinnvoll nutzen, indem der Überschussstrom nicht durch das Abschalten von Anlagen eventuell verloren geht.</li> <li>- Die Speicher könnten ebenfalls einen erheblichen Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten, indem sie gespeicherte Energie in wind- und solarschwachen Zeiten in das Netz einspeisen könnten.</li> <li>- Bei einer Speicherung auf Basis von Wasserstoff sind die Anwendungsmöglichkeiten noch vielfältiger.</li> <li>- Durch eine Machbarkeitsstudie soll im Landkreis untersucht werden, ob bzw. wie ein Pilotprojekt realisiert werden kann, um die lokale Speicherkapazität zu erhöhen.</li> <li>- Es wäre zu untersuchen, inwiefern sich diese Speichermöglichkeiten auf folgende Faktoren auswirken: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Entlastung der Stromnetze und Umspannwerke</li> <li>o Erhöhung der Netz- und Versorgungssicherheit</li> <li>o Reduzierung möglicher Engpässe in der Stromversorgung</li> <li>o Entwicklung der Nachfrage nach grünem Wasserstoff</li> <li>o Erhöhung der regionalen Wertschöpfung</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Initiator:</b> KSM	<b>Akteure:</b> SG 18 (Wirtschaft, Kreisentwicklung, Regionalentwicklung, Tourismus), Netzbetreiber in der Region Landshut, Kommunen des Landkreises Landshut	
<b>Zielgruppe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevölkerung des Landkreises Landshut</li> </ul>		
<b>Kosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalaufwand</li> <li>- Kosten für die Erstellung der Machbarkeitsstudie</li> </ul>		
<b>Erwartete Treibhausgaseinsparung:</b> Nicht quantifizierbar	<b>Auswirkung der Maßnahme auf die THG:</b> Indirekt	
<b>Weitere Informationen/Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die regionale Energieerzeugung wird ebenfalls die regionale Wertschöpfung sowie die Versorgungssicherheit erhöht.</li> </ul>		

## 12 Klimaschutz-Controlling

Beim kommunalen Klimaschutz handelt es sich um eine langfristige Aufgabe. Um die Entwicklung der Energiewende und des Klimaschutzes im Landkreis im Blick zu behalten, sollen die THG-Bilanz und der Maßnahmenkatalog in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden (Maßnahme „I-Ü.04“). Durch diese regelmäßige Positionsbestimmung soll der effiziente und effektive Einsatz der finanziellen und personellen Ressourcen für den Klimaschutz gewährleistet werden. Hierfür soll ein Klimaschutz-Controlling eingeführt werden, das in der Zuständigkeit des KSM liegt. Es soll über den reinen Vergleich vom Soll- und Ist-Zustand hinausgehen und als Instrument zur Steuerung- und Koordinierung des Klimaschutzprozesses dienen. Auf diese Weise soll es hilfreiche Erkenntnisse liefern, wie die Aktivitäten zu bewerten und ggf. zielorientiert anzupassen sind. Beim Controlling soll es sich somit um einen dauerhaften Prozess handeln, der die Qualität und systematische Weiterentwicklung der Themenbereiche Klimaschutz und Energie im Landkreis analysiert und je nach Wirkungsmöglichkeit steuert und sicherstellt.

Im Sinne des „Plan-Do-Check-Act“-Zyklus (Abbildung 61) läuft das Controlling in vier zyklischen Phasen ab. Die Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts und des Maßnahmenkatalogs stellt derzeit die Phase „Plan“ dar. Als nächstes steht somit die Phase „Do“ an, die den Umsetzungsbeginn des Maßnahmenkatalogs beinhaltet. Mehrmals jährlich soll ein Austausch mit den lokalen Akteuren stattfinden, in denen umgesetzte und geplante Maßnahmen besprochen werden. Auf diese Weise soll ihr Status kontinuierlich im Blick behalten werden um ggf. Verbesserungen zu ermitteln („Check“). Das Monitoring, also die Analyse und Bewertung der Effekte der Klimaschutzaktivitäten, stellt im Rahmen des Controllings die laufende Überwachung und Steuerung des kommunalen Klimaschutzes sicher. Es er-



möglichst in regelmäßigen Abständen eine Übersicht über die Zielerreichung zu erstellen und ggf. Steuerungs- bzw. Korrekturmaßnahmen einzuleiten. Dadurch sollen frühzeitig Abweichungen in der Zielerreichung erkennbar werden. Die Monitoringaktivitäten stellen zudem die Grundlage für den tiefergehenden Prozess der Evaluierung dar und werden durch das KSM eigenständig und laufend fortgeschrieben.

Diese gewonnenen Erkenntnisse zum Fortschritt und möglichen Verbesserungsmöglichkeiten sollen dann in der Realität angewandt werden („Act“). Aufgrund des fortlaufenden Klimaschutz-Controllings ist der Maßnahmenkatalog als ein dynamisches Instrument anzusehen, das auf mögliche Änderungen der politischen, technischen und förderrechtlichen Rahmenbedingungen angepasst wird.

Um den Umsetzungsprozess transparent zu gestalten, wird das KSM in periodischen Abständen sowohl verwaltungsintern als auch verwaltungsextern über die Fortschritte der Maßnahmenumsetzung berichten. Hierfür sollen zum einen die bereits bestehenden Informationskanäle, wie die Pressemitteilungen und Beiträge auf der Webseite des Landkreises, ausgebaut werden. Zum anderen sollen auch neue Wege geschaffen werden, zum Beispiel durch die Herausgabe eines Newsletters und der Schaffung und Etablierung eines Social-Media-Kanals speziell zu Themen rund um den Klimaschutz im Landkreis Landshut (Maßnahme „III-ÖfBil.02“).

Angedacht ist weiter, dass die Bewohner des Landkreises (wie bereits bei der Umfrage und dem Workshop im Herbst 2022) zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen befragt werden. Dabei soll festgestellt werden, ob die Ergebnisse der bisherigen Arbeit im Bewusstsein der Bevölkerung ankommen sind und wie zufrieden die Akteure mit dem Fortschritt, der Kommunikation und der Unterstützung waren. Im Rahmen des geplanten Klimaschutzforums (Maßnahme „III-ÖfBil.04“) können die Ergebnisse diskutiert und Anregungen ausgetauscht werden. Dies soll zu einem breiten Konsens und zur aktiven Mitarbeit für die Umsetzung der bereits entwickelten sowie der zukünftig zu formulierenden Maßnahmen führen.

Die Überprüfung der im Maßnahmenkatalog festgesetzten Detailziele sollen zur Nachvollziehbarkeit des Klimaschutzprozesses beitragen. Beispiele für die Zwischenziele sind die erfolgreiche Implementierung eines Energiemanagementsystems, der Dach-PV-Ausbau sowie die Energieeinsparziele und die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Energieverbrauch in den kreiseigenen Liegenschaften. Bei einer (insbesondere negativen) Abweichung von den geplanten Soll-Werten ist in Abstimmung mit den relevanten Akteuren festzulegen, ob Korrekturen in der getroffenen Zielfestlegung vorzunehmen sind.

Eine möglichst objektive Beurteilung des Fortschritts in den Bereichen Klimaschutz und Energie im Landkreis soll durch die fortlaufende Erhebung landkreisweiter Daten gewährleistet werden. Durch die weitere Verwendung des Bilanzierungsinstruments „Klimaschutzplaner“, das bereits im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzepts genutzt wurde, soll die THG-Bilanz des Landkreises fortgeschrieben und jährlich ausgewertet werden. Durch den Vergleich der aktuellen und vergangenen bundesdeutschen und landkreisweiten Werte, soll der Fortschritt dargestellt und eingeordnet werden. Alle zwei Jahre soll ein ausführlicher Bilanzbericht (inkl. Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz) erstellt werden. Folgende Kennwerte sollen u. a. analysiert werden:

- Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch
- Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch
- Jährliche THG-Emissionen im Landkreis (absolut) und je Einwohner (spezifisch)

- Jährliche THG-Emissionen je Einwohner (Sektor private Haushalte)
- Jährlicher Energieverbrauch im motorisierten Individualverkehr (MIV) je Einwohner
- Jährliche THG-Emissionen MIV je Einwohner
- Modal Split

Um die Bevölkerung über die Fortschritte und die jeweils aktuellen Handlungsbedarfe zu informieren, sollen die aktualisierte Bilanz und die daraus resultierenden Erkenntnisse im jeweiligen Rhythmus (jedes Jahr: Kurzbericht; alle zwei Jahre: ausführlicher Bericht) aufbereitet und der Öffentlichkeit präsentiert werden.

## 13 Fazit

Der Landkreis Landshut hat beschlossen den Klimaschutz verstärkt in den Fokus zu rücken und ein Klimaschutzmanagement im Landratsamt Landshut implementiert. Dessen erste Aufgabe war die Erstellung eines Klimaschutzkonzepts für den Landkreis.

Zu Beginn des Konzepts wurde die Ausgangssituation bereichsübergreifend anhand einer Ist-Analyse erfasst. Anhand der **qualitativen Bestandaufnahme** wurde das bisherige Engagement des Landkreises für den Klimaschutz deutlich. Sowohl in der Vergangenheit als auch in der Gegenwart wurden bereits mehrere **Maßnahmen** realisiert bzw. befinden sich in der Umsetzung. Die Bestrebungen werden durch das kreiseigene Klimaschutzmanagement und die Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts sowie dem darin enthaltenen Maßnahmenkatalog – auch zukünftig – intensiviert.

Im Rahmen der **quantitativen Bestandsanalyse** wurden zunächst die **Energieverbräuche** im Landkreis analysiert und in einer Energiebilanz zusammengefasst. Die Verbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger Strom und Erdgas wurden von den Netzbetreibern sehr detailliert zur Verfügung gestellt und liefern somit einen guten Überblick über die Energieversorgung im Landkreis.

Die daraus resultierende **Treibhausgas (THG)-Bilanz** basiert auf dem Jahr 2019 und stellt die Emissionen in den unterschiedlichen Sektoren, wie z. B. Verkehr, Industrie und private Haushalte, dar. Mit der **Potenzialermittlung** für die erneuerbaren Energien wurde errechnet, welche Mengen an erneuerbarer Energie, z. B. durch Photovoltaik, Windkraft und Erdwärme, im Landkreis bereitgestellt werden könnten.

Durch die Ermittlung und Gegenüberstellung eines **Trend- und Klimaschutzszenarios** wurde der Blick in die Zukunft gerichtet. Die beiden Pfade zeigen, wie sich die Energieverbräuche und die THG-Emissionen in Abhängigkeit der Klimaschutzaktivitäten bis zum Jahr 2045 entwickeln könnten. Auf diese Weise ist zu sehen, welche Anstrengungen im Landkreis Landshut erforderlich wären, um die von Deutschland angestrebte Klimaneutralität im Jahr 2045 vor Ort zu erreichen. Um die ermittelten Handlungsbedarfe in der Praxis umzusetzen, wurde durch eine große Akteursbeteiligung ein **Maßnahmenkatalog** mit einer Vielzahl von abwechslungsreichen Maßnahmen im Klimaschutz- und Energiebereich entwickelt. Dabei wurden die Ideen und Anmerkungen aus der Bevölkerung, der Verwaltung und vielen weiteren Akteuren aus dem Landkreis vereint, weiterentwickelt und ergänzt.

Im Abschnitt zum **Klimawandel in der Region** wurde auf die bereits messbaren Veränderungen vor Ort eingegangen. Die Schlussfolgerungen waren u. a., dass die Winter kürzer und wärmer und die Sommer heißer und trockener werden. Angesichts dieser nicht mehr vermeidbaren Entwicklungen wurde ebenfalls der Aspekt der **Klimaanpassung** zu diesem Thema behandelt. Die Informationen und detaillierten Karten zu Starkregenereignissen können den Kommunen des Landkreises als Unterstützung bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels dienen.

Zum Ende des Klimaschutzkonzepts sollen nun die **wichtigsten Erkenntnisse zusammenfassend** dargestellt werden.

In den letzten Jahren nahm der jährliche **Stromverbrauch** im Landkreis trotz des Bevölkerungswachstums leicht ab. Dem gegenüber steht die zunehmende Menge an **erneuerbarer Stromerzeugung**. Somit erhöhte hat sich der Deckungsgrad, also der Anteil der erneuerbar erzeugten Elektroenergie am

gesamten Stromverbrauch im Landkreis, auf 143 % im Jahr 2019. Im Landkreis wird somit ein deutliches bilanzielles Plus erwirtschaftet. Im Vergleich zum bundesdeutschen Anteil von 42 % wird deutlich, dass die „**Stromwende**“ im Landkreis bereits sehr weit fortgeschritten ist. Der Stromsektor macht daher in der THG-Bilanz des Landkreises nur einen kleinen Anteil (3 %) aus. Die Photovoltaik dominiert bei der erneuerbaren Stromerzeugung (43 %). Danach folgt die Bioenergie (29 %) und die Wasserkraft (25 %). Die Windenergie (3 %) spielt hingegen eine sehr geringe Rolle.

Die **Wärmeversorgung** unterscheidet sich in mehreren Aspekten zur Stromversorgung. Anders als bei der Entwicklung des Stromverbrauchs nahm der **Erdgasverbrauch** in den letzten Jahren deutlich zu. Im Vergleich zum deutschen und bayerischen Pro-Kopf-Verbrauch war dieser aber dennoch vergleichsweise niedrig. Ein Grund hierfür ist, dass nur wenige Gebiete über ein Erdgasnetz verfügen. Der niedrige Anschlussgrad führt dazu, dass insbesondere Heizöl und Holz für die Wärmeversorgung, vor allem in den dörflichen Siedlungsstrukturen, eine erhebliche Rolle im Landkreis spielen. Fast die Hälfte des **Wärmeenergieverbrauchs** ist auf den Energieträger Heizöl zurückzuführen.

Im Gegensatz zur Stromversorgung ist der Anteil an erneuerbaren Energien bei der Wärmeversorgung im Landkreis mit rund einem Fünftel (Deutschland: 15 %) deutlich geringer. Die **regenerative Wärme-erzeugung** basiert hauptsächlich auf der Bioenergie (90 %), gefolgt von Solarthermie (9 %). Die Geothermie hingegen spielt bisher kaum eine Rolle. Da der Wärmesektor für über die Hälfte der Treibhausgase im Landkreis verantwortlich ist, stellt die „**Wärmewende**“ einen besonders dringenden Handlungsbedarf dar. Der hohe Anteil fossiler Energieträger bringt ein hohes Einsparpotenzial von Energie und Treibhausgasen mit sich. Würden z. B. alle Ölheizungen im Landkreis gegen klimafreundliche Erdwärme-Pumpen ersetzt werden, könnten die THG-Emissionen im Landkreis alleine dadurch um über ein Viertel reduziert werden.

Auch der Bereich **Verkehr**, mit einem Anteil von 44 % der zweitgrößte Posten in der THG-Bilanz des Landkreises, basiert maßgeblich auf fossiler Energie. Der Energieverbrauch wird zum einen deutlich durch die Kraftstoffe Benzin und Diesel dominiert. Elektrofahrzeuge machten 2019 nur einen sehr geringen Anteil aus (< 1 %). Zum anderen ist der Energieverbrauch annähernd konstant geblieben. Die Elektrifizierung und die Reduzierung der Energieverbräuche des Verkehrssektors stellen somit neben der „Wärmewende“ dringende Handlungsbedarfe dar.

Mit dem Abschnitt der beiden **Szenarien** wurde aufgezeigt, in welche Richtung sich der Landkreis Landshut entwickeln muss, um die Klimaneutralität bis 2045 erreichen zu können. Das Ergebnis lag darin, dass beim weiteren Verfolgen des „**Trendszenarios**“ (Fortschreibung der Entwicklungen der letzten Jahre) im Jahr 2045 noch mehr als die Hälfte des Energieverbrauchs aus fossilen Energiequellen gedeckt werden müsste. Dies würde dazu führen, dass bis dahin selbst eine Halbierung der heutigen Emissionen noch nicht erreicht wäre. Demzufolge müsste der Pfad des „**Klimaschutzszenarios**“ mit verstärkten Klimaschutzmaßnahmen eingeschlagen werden. Die THG-Emissionen müssten durch Energieeinsparmaßnahmen und einen möglichst hohen Erschließungsgrad aller erneuerbaren Energiequellen signifikant gesenkt werden.

Die positive Nachricht ist, dass der Landkreis Landshut als Flächenlandkreis über **hohe Potenziale bei den erneuerbaren Energien** verfügt. Besonders bei der Photovoltaik auf Dächern, Windkraft und der oberflächennahen Geothermie sind hohe Zubaupotenziale vorhanden. Dabei ist anzumerken, dass die Potenziale sogar nicht vollständig ausgeschöpft werden müssten, um die Klimaneutralität zu erreichen. Ob es wirklich gelingt, die Potenziale zu erschließen hängt jedoch von vielen externen Faktoren, wie z. B. den politischen Rahmenbedingungen auf Bundes- und Landesebene, ab.

Die **Motivation** für den Ausbau der erneuerbaren Energien in der Region geht u. a. aufgrund der aktuellen energiepolitischen Geschehnisse mittlerweile weit **über den Klimaschutz hinaus**. Zum einen geht es um einen zunehmenden Autarkiegrad bei der Energieversorgung, um dadurch die langfristige Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Zum anderen kann die sukzessive Abkehr von fossilen Energie-Importen hin zur Energieproduktion vor Ort zu wirtschaftlichen Vorteilen führen. Auf diese Weise verbleiben mehr finanzielle Mittel in der Region und können vor Ort in PV-Anlagen, Windräder, Wärmepumpen etc. investiert werden. Dies kann u. a. das regionale Handwerk stärken und die regionale Wertschöpfung langfristig erhöhen. Besonders in ökonomisch unsicheren Zeiten wie diesen, bilden die erneuerbaren Energien somit eine Perspektive.

Neben dem Aspekt der Erzeugung ist die Reduzierung des Energieverbrauchs ein weiterer wichtiger Bestandteil um die Klimaneutralität zu erreichen. Durch eine hohe Sanierungsrate der Gebäude (z. B. Wärmedämmung) kann die **Energieeffizienz** erhöht und der Verbrauch gesenkt werden. Sanierungsmaßnahmen von Gebäuden führen dazu, dass die Energie effizienter genutzt und eine vollständige Wärmeversorgung durch erneuerbare Energien früher erreicht werden kann. Neben den Einsparungen von Treibhausgasen gilt es daher ebenso die Energieeinsparung in allen Bereichen voranzutreiben.

Der Landkreis trägt durch seine **kreiseigenen Liegenschaften** ebenfalls aktiv zur Zielerreichung bei. Bereits seit 2014 werden diese vollständig mit Ökostrom versorgt. Außerdem wird zunehmend mit erneuerbaren Energien (Pellets, Hackschnitzel, Fernwärme und Erdwärme) geheizt. Insgesamt basiert fast die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs (Strom und Wärme) auf erneuerbaren Energien. Der Energieverbrauch des neuen, energetisch fortschrittlichen Landratsamtes soll zu mindestens 80 % aus regenerativen Quellen gedeckt werden. Setzt man die Verbräuche jedoch in Relation zum Gesamtverbrauch im Landkreis, so liegen die Anteile bei elektrischer und thermischer Energie jeweils bei unter einem Prozent. Dies verdeutlicht, dass die direkten Handlungsmöglichkeiten des Landkreises für die Zielerreichung der Klimaneutralität stark begrenzt sind. Wie im Maßnahmenkatalog zu sehen, wird der Landkreis die Möglichkeiten dennoch in seinem Wirkungsbereich nutzen. Bei den eigenen Liegenschaften beispielsweise soll seine **Vorbildfunktion** u. a. durch den Ausbau von Dach-PV-Anlagen sowie die Steigerung der Energieeffizienz und des Anteils der erneuerbaren Energien, dafür genutzt werden, mit gutem Beispiel voran zu gehen. In Verbindung mit einer Vielzahl von Maßnahmen im indirekten Wirkungsbereich sollen die lokalen Akteure (Bevölkerung, Unternehmen, Kommunen, etc.) unterstützt und zur verstärkten Umsetzung eigener Maßnahmen motiviert und sensibilisiert werden.

Abschließend lässt sich sagen, dass der Klimaschutz im Landkreis, u. a. im Stromsektor, weit fortgeschritten ist. Mit der Wärmeversorgung und dem Verkehr konnten die dringenden Handlungsbedarfe ermittelt werden. Dank der großen Potenziale im Landkreis, die es zu einem hohen Maße auszuschöpfen gilt, ist es **möglich**, die **Klimaneutralität bis zum Jahr 2045** für den gesamten Landkreis Landshut zu erreichen. Klar ist aber auch, dass der Landkreis diese Herausforderung nicht alleine schaffen kann. Es bedarf des Einsatzes in allen Sektoren. Es ist noch alles machbar, wenn die **ganze Gesellschaft** mit **vereinten Kräften** den Pfad des vorgestellten „**Klimaschutzszenarios**“ verfolgt.

## 14 Anhang

*Tabelle 6: Einwohneranzahl kreisangehöriger Kommunen*

<b>Gemeinde</b>	<b>Einwohner je Gemeinde (Stand: 30.06.2022)</b>
Adlkofen	4 463
Aham	1 910
Altdorf, Markt	11 272
Altfraunhofen	2 565
Baierbach	803
Bayerbach bei Ergoldsbach	2 012
Bodenkirchen	5 425
Bruckberg	5 723
Buch am Erlbach	4 117
Eching	4 245
Ergolding, Markt	13 106
Ergoldsbach, Markt	8 585
Essenbach, Markt	12 290
Furth	3 665
Geisenhausen, Markt	7 413
Gerzen	1 949
Hohenthann	4 239
Kröning	2 076
Kumhausen	5 603
Neufahrn in Niederbayern	4 441
Neufraunhofen	1 130
Niederaichbach	4 174
Obersüßbach	1 735
Pfeffenhausen, Markt	5 221
Postau	1 712
Rottenburg an der Laaber, Stadt	8 519
Schalkham	921
Tiefenbach	4 057
Velden, Markt	6 696
Vilsbiburg, Stadt	12 500

*Tabelle 7: Energieverbrauch im Bereich Verkehr im Landkreis Landshut in MWh*

<i>Jahr</i>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<i>Energieträger</i>	alle Angaben in MWh		
<b>Diesel</b>	984.019	983.483	985.999
<b>Benzin</b>	519.603	519.695	529.496
<b>Diesel biogen</b>	52.008	56.584	55.983
<b>Biobenzin</b>	21.906	23.367	22.837
<b>CNG-biogen</b>	694	549	893
<b>CNG-fossil</b>	2.286	2.447	2.362
<b>LPG</b>	12.681	11.775	11.117
<b>Strom</b>	16.504	16.828	17.535
<b>Gesamt</b>	<b>1.609.701</b>	<b>1.614.728</b>	<b>1.626.223</b>

*Tabelle 8: Wichtige CO<sub>2</sub>-eq-Faktoren für die Ermittlung der Treibhausgas-Bilanz der Jahre 2017 bis 2020*

<b>Jahr</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>Energieträger</b>	alle Angaben in g CO <sub>2</sub> /kWh			
<b>Elektroenergie</b>	554	544	478	438
<b>Erdgas</b>	247	247	247	247
<b>Heizöl</b>	318	318	318	318
<b>Flüssiggas</b>	276	276	276	276
<b>Braunkohle</b>	411	411	411	411
<b>Biomasse</b>	22	22	22	22
<b>Benzin</b>	323	322	322	322
<b>Diesel</b>	326	326	327	327

**Tabelle 9: Gemeindebezogene Übersicht über vorhandene Wärmenutzung (ohne Elektroenergieerzeugung) im Landkreis Landshut auf Basis des Energie-Atlas Bayern**

Biomasseanlagen (nur Wärme, keine Stromerzeugung)		Anlage	versorgte Objekte	Nennwärmeleistung
				Feuerungswärmeleistung
<b>Städte</b>				
09 2 74 176	Rottenburg an der Laaber	Biomasseheiz(kraft)werk	Seniorenpflegeheim, Kirche	0,24 MW
		Biomasseheiz(kraft)werk	Schulen etc.	0,65 MW
		Biomasseheiz(kraft)werk	Kaserne	0,65 MW
09 2 74 184	Vilsbiburg	Biomasseheiz(kraft)werk	Gasthaus, Wohnhäuser, Firmengebäude	0,15 MW
		Biomasseheiz(kraft)werk	k.A.	2,9 MW
<b>Märkte</b>				
09 2 74 113	Altdorf	Biomasseheiz(kraft)werk	Wohnhäuser, Pfarrhof	0,11 MW
		Biomasseheiz(kraft)werk	Bauhof	0,45 MW
09 2 74 126	Ergolding	Biomasseheiz(kraft)werk	Wohngebäude, Schreinerei	0,11 MW
		Biomasseheiz(kraft)werk	Volksschule	0,2 MW
		Biomasseheiz(kraft)werk	Schule	0,14 MW
09 2 74 127	Ergoldsbach	0	0	0
09 2 74 128	Essenbach	Biomasseheiz(kraft)werk	Wohnhaus, Gewerbegebiet	0,35 MW
		Biomasseheiz(kraft)werk	Mehrzweckhalle, Schule	0,3 MW
09 2 74 134	Geisenhausen	0	0	0
09 2 74 172	Pfeffenhausen	Biomasseheiz(kraft)werk	k.A.	2 MW
09 2 74 183	Velden	Biomasseheiz(kraft)werk	Behinderteneinrichtung	0,35 MW
<b>Gemeinden</b>				
09 2 74 111	Adlkofen	0	0	0
09 2 74 112	Aham	0	0	0
09 2 74 114	Altfraunhofen	0	0	0
09 2 74 118	Baierbach	0	0	0
10 2 74 119	Bayerbach b. Ergoldsbach	0	0	0
09 2 74 120	Bodenkirchen	Biomasseheiz(kraft)werk	k.A.	8 MW
09 2 74 194	Bruckberg	0	0	0
09 2 74 121	Buch am Erlbach	0	0	0
09 2 74 124	Eching	0	0	0
09 2 74 132	Furth	Biomasseheiz(kraft)werk	Appartement-Wohnhaus	0,11 MW
09 2 74 135	Gerzen	0	0	0
09 2 74 141	Hohenthann	0	0	0
09 2 74 145	Kröning	0	0	0
09 2 74 146	Kumhausen	0	0	0
09 2 74 153	Neufahrn i. NB	0	0	0
09 2 74 154	Neufraunhofen	0	0	0
09 2 74 156	Niederaichbach	Biomasseheiz(kraft)werk	Schulen etc.	0,35 MW
09 2 74 165	Obersüßbach	0	0	0
09 2 74 174	Postau	0	0	0
09 2 74 179	Schalkham	0	0	0
09 2 74 182	Tiefenbach	0	0	0
09 2 74 185	Vilsheim	0	0	0
09 2 74 187	Weihmichl	Biomasseheiz(kraft)werk	Sägewerk	0,12 MW
09 2 74 188	Weng	0	0	0
09 2 74 191	Wörth a. d. Isar	0	0	0
09 2 74 193	Wurmsham	0	0	0

**Tabelle 10: Gemeindebezogene Übersicht über (oberflächennahe) Geothermiebohrungen im Landkreis Landshut auf Basis des Energie-Atlas Bayern**

Oberflächennahe Geothermie		Standort	Anzahl Bohrungen	Gesamtsumme Bohrmeter
<b>Städte</b>				
09 2 74 176	Rottenburg an der Laaber	Rottenburg nördliches Zentrum	4	104
		südliches Zentrum, Nähe Landshuter Straße	5	225
		südliches Zentrum, Nähe Industriestraße	8	350
		östliches Zentrum	3	120
		östliches Zentrum	3	120
		östliches Zentrum	9	405
09 2 74 184	Vilsbiburg	Frauensattling	3	129
		Zentrum	10	362
		südliches Zentrum	4	200
<b>Märkte</b>				
09 2 74 113	Altdorf	0	0	0
09 2 74 126	Ergolding	beim Galgenberg	1	20
09 2 74 127	Ergoldsbach	Zentrum	8	415
		Siegersdorf	4	180
09 2 74 128	Essenbach	Mirskofen	5	163
09 2 74 134	Geisenhausen	0	0	0
09 2 74 172	Pfeffenhausen	Pfeffenhausen Zentrum	6	250
		Pfeffenhausen Zentrum	4	160
09 2 74 183	Velden	nördliches Zentrum	4	100
		südliches Zentrum	6	300
<b>Gemeinden</b>				
09 2 74 111	Adlkofen	bei Wollkofen	4	140
		Zentrum	3	168
		Zentrum	4	200
09 2 74 112	Aham	0	0	0
09 2 74 114	Altfraunhofen	Holzhäuseln	2	100
09 2 74 118	Baierbach	0	0	0
10 2 74 119	Bayerbach b. Ergoldsbach	0	0	0
09 2 74 120	Bodenkirchen	0	0	0
09 2 74 194	Bruckberg	Engelsdorf	3	177
		Unterlenghart	6	210
		Bruckbergerau	1	9
09 2 74 121	Buch am Erlbach	Holzhäuseln	4	180
		südliches Zentrum	10	450
09 2 74 124	Eching	Viecht	6	120
		Hauwang	8	320
09 2 74 132	Furth	Zentrum	10	300
09 2 74 135	Gerzen	Zentrum	9	256
		Zentrum	6	192
09 2 74 141	Hohenthann	Weihenstephan	4	120
		Zentrum	9	450
		Zentrum	3	120
09 2 74 145	Kröning	0	0	0
09 2 74 146	Kumhausen	Obergangkofen	3	135
		Eierkam	5	175
		Preisenberg	6	180
09 2 74 153	Neufahrn i. NB	0	0	0
09 2 74 154	Neufraunhofen	0	0	0
09 2 74 156	Niederaichbach	0	0	0
09 2 74 165	Obersüßbach	0	0	0
09 2 74 174	Postau	0	0	0
09 2 74 179	Schalkham	0	0	0
09 2 74 182	Tiefenbach	Zentrum	6	174
		Heidenkam	3	165
		Zweikirchen	2	98
09 2 74 185	Vilsheim	Zentrum	4	160
09 2 74 187	Weihmichl	Unterneuhausen	6	150
		Stollnried	6	180
09 2 74 188	Weng	0	0	0
09 2 74 191	Wörth a. d. Isar	0	0	0
09 2 74 193	Wurmsham	Zentrum	6	240

**Tabelle 11: Spezifische Entzugsleistung für verschiedene Gesteine bei oberflächennaher Geothermie (Sanner & Reuß, 2020)**

<b>Untergrund</b>	<b>Spez. Entzugsleistung [W/m]</b>	<b>Erdwärmesondenanlage [je 1 kW<sub>th</sub>]</b>	
		<b>a = 3</b>	<b>a = 3,5</b>
<b>Allgemeine Richtwerte</b>			
<b>Schlechter Untergrund (<math>\lambda &lt; 1,5</math> W/mK)</b>	20 W/m	33 m	36 m
<b>Normales Festgestein (wassergesättigt) (<math>\lambda &lt; 1,5-3,0</math>W/mK)</b>	50 W/m	13 m	14 m
<b>Festgestein (<math>\lambda &gt; 3,0</math>W/mK)</b>	70 W/m	9,5 m	10 m
<b>Einzelne Gesteine:</b>			
<b>Kies, Sand trocken</b>	< 20 W/m	> 33 m	> 36 m
<b>Kies, Sand wasserführend</b>	55-65 W/m	12-10 m	13-11 m
<b>Ton, Lehm feucht</b>	30-40 W/m	22-17 m	24-18 m
<b>Kalkstein (massiv)</b>	45-60 W/m	15-11 m	16-12 m
<b>Sandstein</b>	55-65 W/m	12-10 m	13-11 m
<b>Saure Magmatite (z.B. Granit)</b>	55-70 W/m	12-9,5 m	13-10 m
<b>Basische Magmatite (z.B. Basalt)</b>	35-55 W/m	19-12 m	20-13 m
<b>Gneis</b>	60-70 W/m	11-9,5 m	12-10 m

**Tabelle 12: Klimatische Kennwerte als 30-jähriges Mittel im Referenzzeitraum und deren modellierte Veränderung in der Zukunft gemäß Emissionsszenario RCP 8.5 (ohne Klimaschutz) in der Klimaregion Donauregion (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021b, S. 24-26)**

Kennwert	Vergangenheit (gemessen)	nahe Zukunft (modelliert)			mittlere Zukunft (modelliert)			ferne Zukunft (modelliert)		
	Referenzzeitraum 1971–2000	Änderung 2021–2050 zu 1971–2000			Änderung 2041–2070 zu 1971–2000			Änderung 2071–2100 zu 1971–2000		
	Mittelwert	Mittlerer Wert	Spanne von bis		Mittlerer Wert	Spanne von bis		Mittlerer Wert	Spanne von bis	
Jahresmitteltemperatur	8,2 °C	<b>+1,5 °C</b>	+0,8 °C	+2,1 °C	+2,2 °C	+1,6 °C	+3,2 °C	<b>+3,8 °C</b>	+3,0 °C	<b>+4,7 °C</b>
Wintertemperatur (Dez.–Feb.) <sup>2</sup>	-0,5 °C	+1,7 °C	+0,4 °C	+2,4 °C	+2,2 °C	+1,3 °C	+3,1 °C	+4,0 °C	+3,3 °C	+4,9 °C
Frühlingstemperatur (März–Mai)	8,2 °C	+1,1 °C	+0,7 °C	+2,2 °C	+1,8 °C	+1,2 °C	+3,1 °C	+3,3 °C	+2,1 °C	+4,7 °C
Sommertemperatur (Jun.–Aug.)	16,9 °C	+1,3 °C	+0,9 °C	+2,7 °C	+2,4 °C	+1,8 °C	+3,9 °C	+4,0 °C	+3,1 °C	+5,6 °C
Herbsttemperatur (Sep.–Nov.)	8,1 °C	+1,6 °C	+0,9 °C	+2,2 °C	+2,4 °C	+1,9 °C	+3,1 °C	+4,0 °C	+3,0 °C	+5,0 °C
Anzahl der Sommertage pro Jahr (T <sub>max</sub> > 25 °C)	36	+13	+8,9	+36	+22	+17	+54	+42	+31	+75
Anzahl der Hitzetage pro Jahr (T <sub>max</sub> > 30 °C)	5,1	+5,3	+2,4	+12	+11	+5,9	+20	+24	+19	+38
Anzahl der Tropennächte pro Jahr (T <sub>min</sub> > 20 °C)	0,02	+0,3	+0,02	+1,5	+1,1	+0,1	+5,4	+6,7	+1,0	+20
Anzahl der Hitzewellen pro Jahr (mindestens 3 Tage mit T <sub>mittel</sub> > 95 % der Tage im Referenzzeitraum)	2,4	+2,0	+1,4	+3,4	+2,9	+2,1	+4,8	+4,2	+3,1	+5,7
Anzahl der Kühltage pro Jahr (T <sub>mittel</sub> > 18,3 °C)	37	+17	+13	+39	+30	+22	+57	+51	+37	+76
Anzahl der Heiztage pro Jahr (T <sub>mittel</sub> < 15 °C)	282	-21	-38	-9,5	-34	-54	-23	-54	-71	-37

Kennwert	Vergangenheit (gemessen)	nahe Zukunft (modelliert)			mittlere Zukunft (modelliert)			ferne Zukunft (modelliert)		
	Referenzzeitraum 1971–2000	Änderung 2021–2050 zu 1971–2000			Änderung 2041–2070 zu 1971–2000			Änderung 2071–2100 zu 1971–2000		
	Mittelwert	Mittlerer Wert	Spanne von bis		Mittlerer Wert	Spanne von bis		Mittlerer Wert	Spanne von bis	
Anzahl der Frosttage pro Jahr (T <sub>min</sub> < 0 °C)	106	-28	-47	-10	-41	-59	-20	-63	-77	-41
Anzahl der Eistage pro Jahr (T <sub>max</sub> < 0 °C)	30	-12	-18	-3,3	-15	-19	-9,4	-22	-25	-19
Maximale Frostdauer (aufeinander folgende Frosttage) <sup>3</sup>	28 d	-8,4 d	-13 d	-1,4 d	-11 d	-14 d	-5,3 d	-16 d	-20 d	-12 d
Letzter Frosttag im Frühjahr (DOY = Tag nach Jahresbeginn)	115 DOY	-10 d	-27 d	-4 d	-19 d	-42 d	-9 d	-36 d	-59 d	-15 d
Erster Frosttag im Herbst (DOY = Tag nach Jahresbeginn)	294 DOY	+10 d	+3 d	+17 d	+18 d	+7 d	+26 d	+27 d	+15 d	+47 d
Jahresniederschlag <sup>1</sup>	776 mm	+5 %	<b>-7 %</b>	<b>+13 %</b>	+6 %	-8 %	+13 %	+5 %	-13 %	+18 %
Winterniederschlag (Dez.–Feb.) <sup>2</sup>	160 mm	+4 %	-7 %	+31 %	+10 %	-12 %	+37 %	+16 %	-6 %	+35 %
Frühjahrsniederschlag (März–Mai)	173 mm	+6 %	-10 %	+28 %	+11 %	-13 %	+26 %	+13 %	-17 %	+38 %
Sommerniederschlag (Jun.–Aug.)	263 mm	+0 %	-13 %	+12 %	-4 %	-16 %	+8 %	-10 %	-22 %	+11 %
Herbstniederschlag (Sep.–Nov.)	180 mm	+3 %	-12 %	+18 %	+1 %	-14 %	+20 %	+3 %	-16 %	+36 %
Niederschlag frühe Vegetationsperiode (Apr.–Jun.)	213 mm	+7 %	-14 %	+25 %	+7 %	-15 %	+23 %	+7 %	-21 %	+26 %
Niederschlag späte Vegetationsperiode (Jul.–Sep.)	234 mm	-2 %	-13 %	+8 %	-4 %	-24 %	+7 %	-12 %	-24 %	+5 %
Anzahl der Trockenperioden pro Jahr (mindestens 7 aufeinander folgende Tage < 1 mm) <sup>3</sup>	11	+0,2	-0,8	+1,6	+0,4	-0,8	+2,4	+0,9	-0,4	+3,5

Kennwert	Vergangenheit (gemessen)	nahe Zukunft (modelliert)			mittlere Zukunft (modelliert)			ferne Zukunft (modelliert)		
	Referenzzeitraum 1971–2000	Änderung 2021–2050 zu 1971–2000			Änderung 2041–2070 zu 1971–2000			Änderung 2071–2100 zu 1971–2000		
	Mittelwert	Mittlerer Wert	Spanne von bis		Mittlerer Wert	Spanne von bis		Mittlerer Wert	Spanne von bis	
Anzahl der Trockenperioden (> 7 d) in der frühen Vegetationsperiode (Apr.–Jun.)	2,5	+0,06	<b>-0,6</b>	<b>+0,9</b>	+0,1	<b>-0,5</b>	<b>+1,2</b>	+0,2	<b>-0,5</b>	<b>+1,7</b>
Anzahl der Trockenperioden (> 7 d) in der späten Vegetationsperiode (Jul.–Sep.)	2,6	+0,3	-0,1	<b>+0,8</b>	<b>+0,5</b>	-0,02	<b>+1,0</b>	<b>+0,9</b>	+0,4	<b>+1,4</b>
Anzahl der Starkniederschlagstage pro Jahr (≥ 30 mm)	1,2	+0,4	-0,2	<b>+1,0</b>	<b>+0,5</b>	-0,2	<b>+1,2</b>	<b>+0,8</b>	-0,03	<b>+1,7</b>

<sup>1</sup> Rundungen und der Berechnungszeitraum von Kennwerten, die über einen Jahreswechsel berechnet werden (siehe <sup>2</sup>) können dazu führen, dass der Jahreswert von der Summe der einzelnen Jahresabschnitte abweicht.

<sup>2</sup> Bei Kennwerten, die über einen Jahreswechsel berechnet werden, beginnt der Berechnungszeitraum bereits im Vorjahr des angegebenen Zeitraums (z. B. erstreckt sich der Referenzzeitraum des Winterquartals von Dezember 1970 bis Februar 2000).

<sup>3</sup> Eine Periode wird dem Jahr ihres Beginns zugerechnet.

Datenbasis

Klimasimulationen (modelliert): Auswertung des Bayerischen Klimaprojektionsensembles auf Basis LfU/KLiZ/2020\_08/12RCP8.5\_BC1  
 Beobachtungen (gemessen): Deutscher Wetterdienst und E-OBS Daten v20.0e ([www.ecad.eu/download/ensembles/download.php](http://www.ecad.eu/download/ensembles/download.php))

Mittlerer Wert: Median aus der Bandbreite der Klimasimulationen

Spanne: Minimum und Maximum aus der Bandbreite der Klimasimulationen

Änderung: Fett gedruckt sind Abweichungen vom Referenzzeitraum, die als Änderung des Klimas interpretiert werden. Sie liegen außerhalb des Schwankungsbereichs des 30-jährigen Mittelwertes 1971–2000.

**Tabelle 13: Klimatische Kennwerte als 30-jähriges Mittel im Referenzzeitraum und deren modellierte Veränderung in der Zukunft gemäß Emissionsszenario RCP 2.6 (mit Klimaschutz) in der Klimaregion Donauregion (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021b, S. 21-23)**

Kennwert	Vergangenheit (gemessen)	nahe Zukunft (modelliert)			mittlere Zukunft (modelliert)			ferne Zukunft (modelliert)		
	Referenzzeitraum 1971–2000	Änderung 2021–2050 zu 1971–2000			Änderung 2041–2070 zu 1971–2000			Änderung 2071–2100 zu 1971–2000		
	Mittelwert	Mittlerer Wert	Spanne von bis		Mittlerer Wert	Spanne von bis		Mittlerer Wert	Spanne von bis	
Jahresmitteltemperatur	8,2 °C	<b>+1,0 °C</b>	+0,8 °C	+1,5 °C	<b>+1,2 °C</b>	+0,8 °C	+1,7 °C	<b>+1,1 °C</b>	+0,7 °C	+1,6 °C
Wintertemperatur (Dez.–Feb.) <sup>2</sup>	-0,5 °C	+1,1 °C	+0,9 °C	+1,6 °C	+1,3 °C	+0,9 °C	+1,7 °C	+1,4 °C	+1,0 °C	+1,5 °C
Frühlingstemperatur (März–Mai)	8,2 °C	+0,8 °C	+0,2 °C	+1,2 °C	+0,9 °C	+0,6 °C	+1,5 °C	+0,9 °C	+0,5 °C	+1,3 °C
Sommertemperatur (Jun.–Aug.)	16,9 °C	+1,1 °C	+0,6 °C	+2,3 °C	+1,2 °C	+0,7 °C	+2,3 °C	+1,2 °C	+0,8 °C	+2,1 °C
Herbsttemperatur (Sep.–Nov.)	8,1 °C	+1,1 °C	+0,6 °C	+1,6 °C	+1,3 °C	+0,7 °C	+1,8 °C	+1,0 °C	+0,5 °C	+1,8 °C
Anzahl der Sommertage pro Jahr (T <sub>max</sub> > 25 °C)	36	+11	+5,0	+26	+12	+7,2	+27	+12	+5,8	+24
Anzahl der Hitzetage pro Jahr (T <sub>max</sub> > 30 °C)	5,1	+3,6	+1,6	+12	+3,9	+1,6	+11	+4,0	+1,0	+12
Anzahl der Tropennächte pro Jahr (T <sub>min</sub> > 20 °C)	0,02	+0,1	+0,03	+1,3	+0,2	+0,03	+0,7	+0,3	+0,05	+1,7
Anzahl der Hitzewellen pro Jahr (mindestens 3 Tage mit T <sub>mittel</sub> > 95 % der Tage im Referenzzeitraum)	2,4	+1,5	+1,1	+2,7	+1,5	+1,2	+3,2	+1,4	+0,9	+2,5
Anzahl der Kühltage pro Jahr (T <sub>mittel</sub> > 18,3 °C)	37	+13	+8,2	+31	+15	+9,9	+34	+15	+9,3	+28
Anzahl der Heiztage pro Jahr (T <sub>mittel</sub> < 15 °C)	282	-13	-27	-7,3	-16	-31	-7,7	-14	-28	-6,2

Kennwert	Vergangenheit (gemessen)	nahe Zukunft (modelliert)			mittlere Zukunft (modelliert)			ferne Zukunft (modelliert)		
	Referenzzeitraum 1971–2000	Änderung 2021–2050 zu 1971–2000			Änderung 2041–2070 zu 1971–2000			Änderung 2071–2100 zu 1971–2000		
	Mittelwert	Mittlerer Wert	Spanne von bis		Mittlerer Wert	Spanne von bis		Mittlerer Wert	Spanne von bis	
Anzahl der Frosttage pro Jahr (T <sub>min</sub> < 0 °C)	106	-18	-26	-13	-21	-32	-13	-19	-32	-11
Anzahl der Eistage pro Jahr (T <sub>max</sub> < 0 °C)	30	-8,3	-12	-5,2	-9,5	-14	-5,4	-10	-13	-4,5
Maximale Frostdauer (aufeinander folgende Frosttage) <sup>3</sup>	28 d	-4,7 d	-9,3 d	-1,5 d	-5,9 d	-8,9 d	-1,2 d	-6,5 d	-8,9 d	-0,6 d
Letzter Frosttag im Frühjahr (DOY = Tag nach Jahresbeginn)	115 DOY	-6 d	-15 d	-1 d	-7 d	-22 d	-2 d	-8 d	-21 d	-3 d
Erster Frosttag im Herbst (DOY = Tag nach Jahresbeginn)	294 DOY	+7 d	+3 d	+13 d	+9 d	+4 d	+13 d	+8 d	+3 d	+18 d
Jahresniederschlag <sup>1</sup>	776 mm	+4 %	-6 %	+12 %	+2 %	-7 %	+8 %	+4 %	-6 %	+12 %
Winterniederschlag (Dez.–Feb.) <sup>2</sup>	160 mm	+13 %	-3 %	+26 %	+7 %	-3 %	+18 %	+6 %	-14 %	+27 %
Frühjahrsniederschlag (März–Mai)	173 mm	+8 %	-7 %	+20 %	+4 %	-4 %	+15 %	+5 %	-4 %	+15 %
Sommerniederschlag (Jun.–Aug.)	263 mm	-3 %	-14 %	+8 %	-1 %	-15 %	+9 %	+0 %	-11 %	+11 %
Herbstniederschlag (Sep.–Nov.)	180 mm	+2 %	-9 %	+17 %	-3 %	-11 %	+5 %	+2 %	-8 %	+13 %
Niederschlag frühe Vegetationsperiode (Apr.–Jun.)	213 mm	+6 %	-3 %	+19 %	+6 %	-5 %	+19 %	+7 %	-3 %	+18 %
Niederschlag späte Vegetationsperiode (Jul.–Sep.)	234 mm	-2 %	-16 %	+9 %	-4 %	-22 %	+5 %	-4 %	-13 %	+9 %
Anzahl der Trockenperioden pro Jahr (mindestens 7 aufeinander folgende Tage < 1 mm) <sup>3</sup>	11	+0,1	-0,9	+1,5	+0,5	-0,4	+1,4	+0,3	-0,5	+1,1

Kennwert	Vergangenheit (gemessen)	nahe Zukunft (modelliert)			mittlere Zukunft (modelliert)			ferne Zukunft (modelliert)		
	Referenzzeitraum 1971–2000	Änderung 2021–2050 zu 1971–2000			Änderung 2041–2070 zu 1971–2000			Änderung 2071–2100 zu 1971–2000		
	Mittelwert	Mittlerer Wert	Spanne von bis		Mittlerer Wert	Spanne von bis		Mittlerer Wert	Spanne von bis	
Anzahl der Trockenperioden (> 7 d) in der frühen Vegetationsperiode (Apr.–Jun.)	2,5	-0,07	<b>-0,5</b>	+0,4	+0,05	-0,4	<b>+0,5</b>	-0,09	<b>-0,6</b>	<b>+0,5</b>
Anzahl der Trockenperioden (> 7 d) in der späten Vegetationsperiode (Jul.–Sep.)	2,6	+0,2	-0,1	<b>+0,7</b>	+0,4	-0,1	<b>+0,8</b>	+0,2	-0,1	<b>+0,6</b>
Anzahl der Starkniederschlagstage pro Jahr (≥ 30 mm)	1,2	+0,3	-0,1	<b>+0,6</b>	+0,3	-0,1	<b>+0,7</b>	+0,3	-0,1	<b>+0,8</b>

<sup>1</sup> Rundungen und der Berechnungszeitraum von Kennwerten, die über einen Jahreswechsel berechnet werden (siehe <sup>2</sup>) können dazu führen, dass der Jahreswert von der Summe der einzelnen Jahresabschnitte abweicht.

<sup>2</sup> Bei Kennwerten, die über einen Jahreswechsel berechnet werden, beginnt der Berechnungszeitraum bereits im Vorjahr des angegebenen Zeitraums (z. B. erstreckt sich der Referenzzeitraum des Winterquartals von Dezember 1970 bis Februar 2000).

<sup>3</sup> Eine Periode wird dem Jahr ihres Beginns zugerechnet.

#### Datenbasis

Klimasimulationen (modelliert): Auswertung des Bayerischen Klimaprojektionsensembles auf Basis LfU/KLIZ/2020\_08/8RCP2.6\_BC1

Beobachtungen (gemessen): Deutscher Wetterdienst und E-OBS Daten v20.0e ([www.ecad.eu/download/ensembles/download.php](http://www.ecad.eu/download/ensembles/download.php))

Mittlerer Wert: Median aus der Bandbreite der Klimasimulationen

Spanne: Minimum und Maximum aus der Bandbreite der Klimasimulationen

Änderung: Fett gedruckt sind Abweichungen vom Referenzzeitraum, die als Änderung des Klimas interpretiert werden. Sie liegen außerhalb des Schwankungsbereichs des 30-jährigen Mittelwertes 1971–2000.

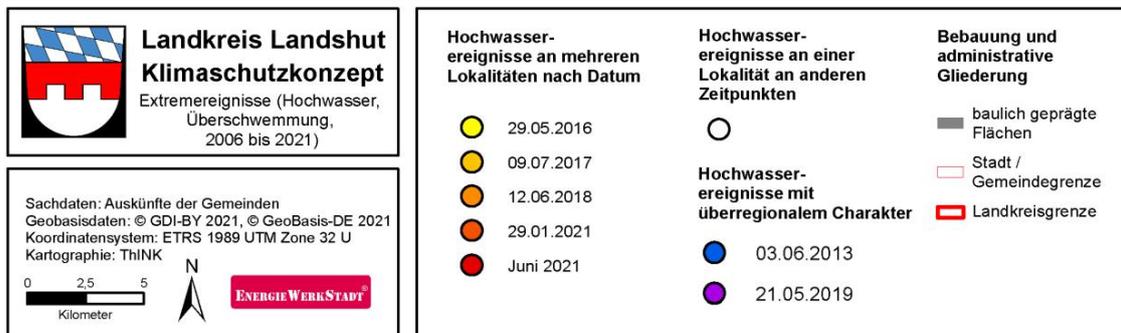
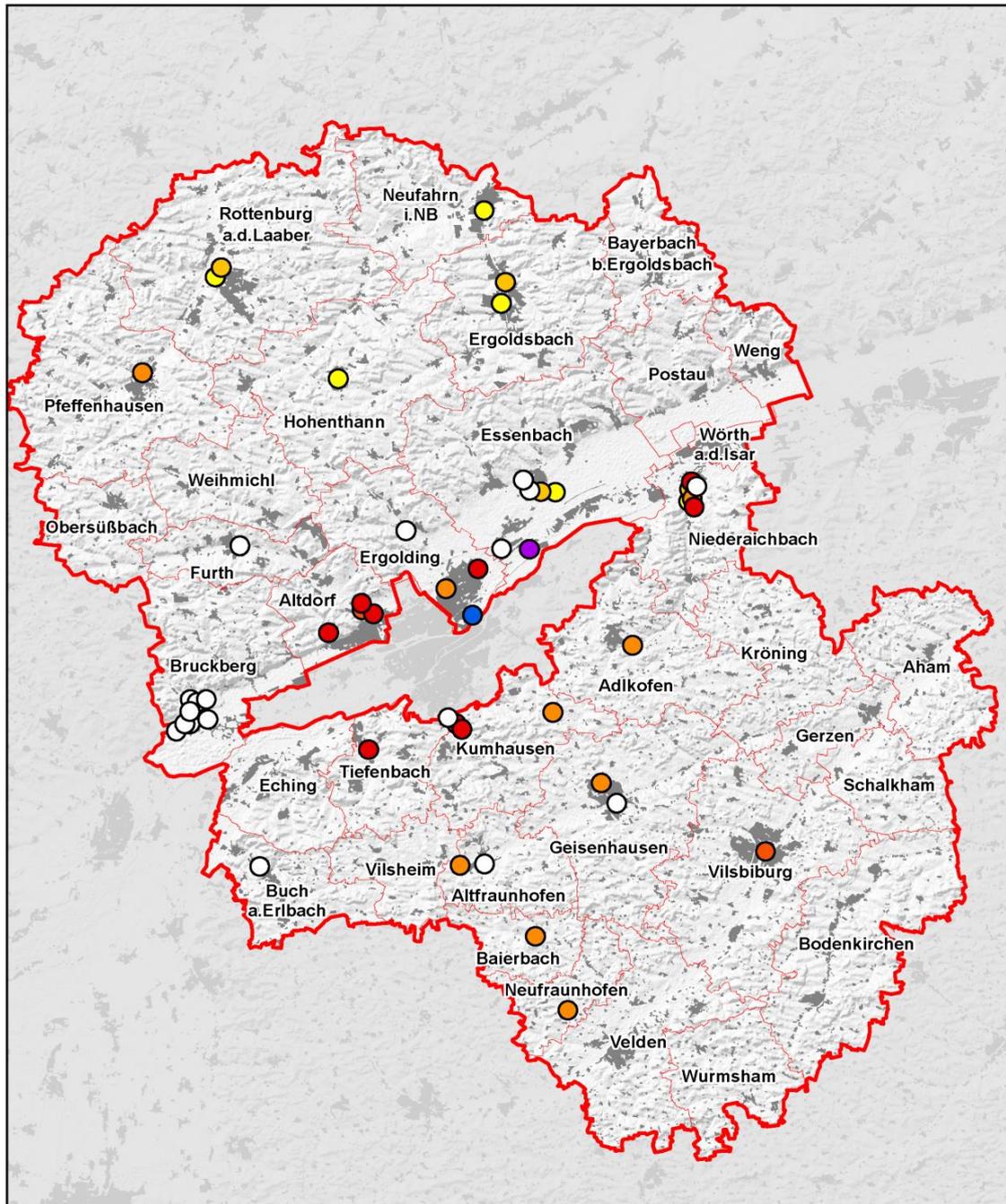
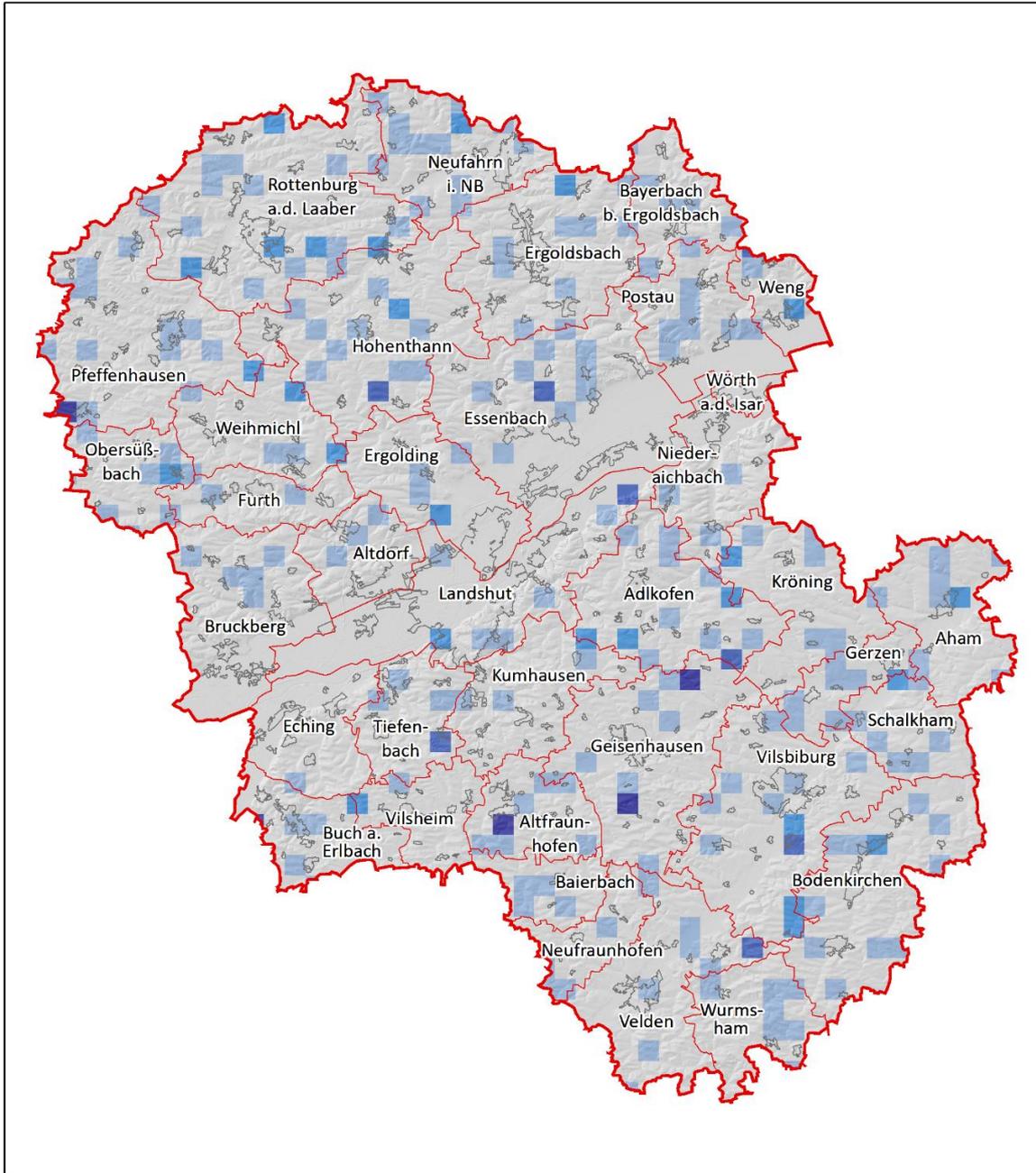


Abbildung 62: Kartographische Darstellung der Rechercheergebnisse zu Überschwemmungsereignissen in der Vergangenheit





**Landkreis Landshut  
Klimaschutzkonzept**

Gesamtabflussmenge bei einem einständigen 100jährigen Starkregenereignis

**Legende:**

Verwaltungseinheiten	Gesamtabflussmenge (Kubikmeter)
Region Landshut	0 - 20
Kommunen	21 - 100
Ortslagen	101 - 250
	251 - 500
	501 - 1.120

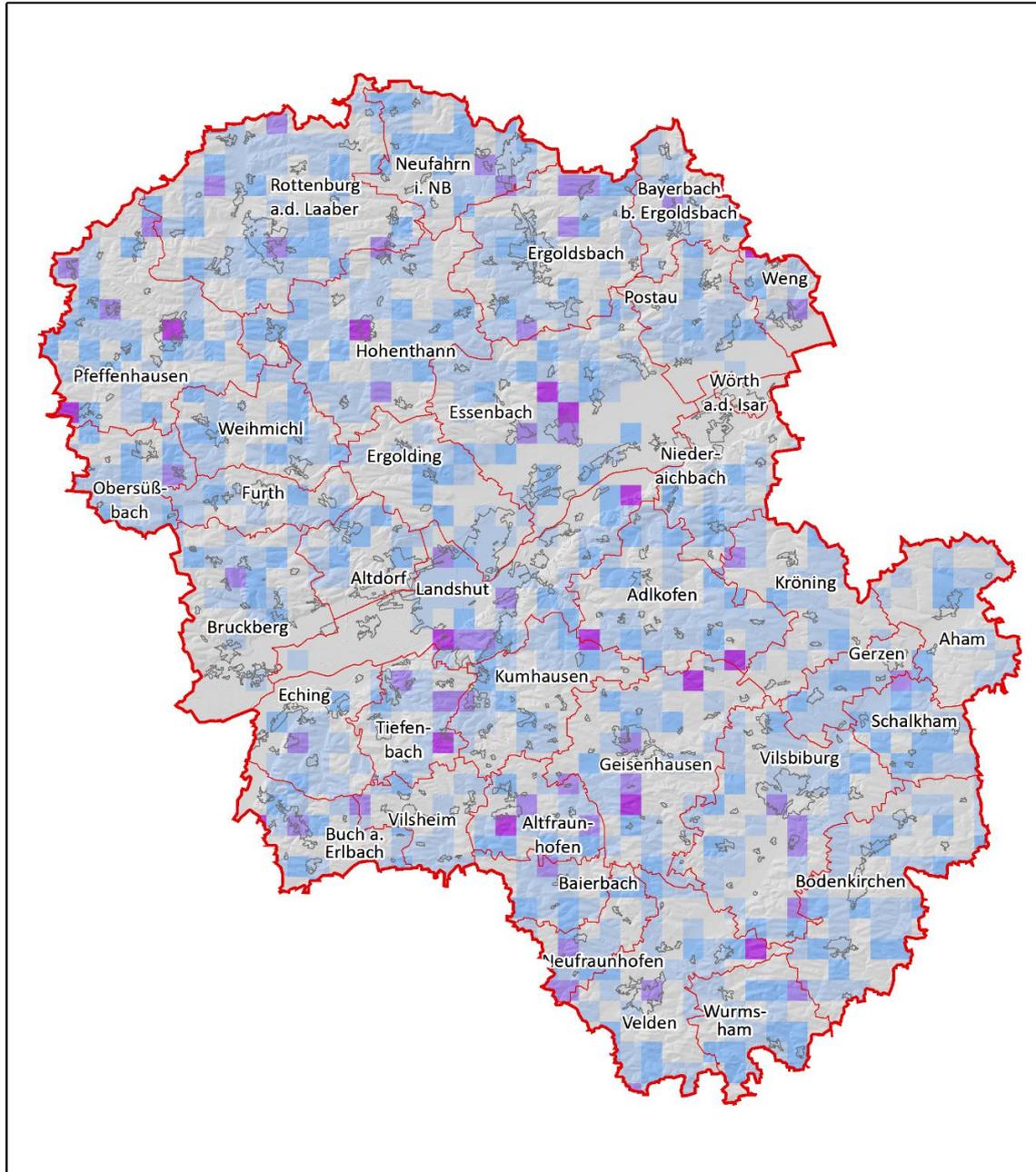
Sachdaten: Deutscher Wetterdienst 2016 (Kostratlas); Bayerisches Landesamt für Umwelt 2018, [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de) (Hydrologische Bodengruppe)  
 Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 (Basis-DLM, Geländemodell, Gebäudemodell)  
 Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32 U  
 Kartographie: ThINk







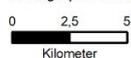
**Abbildung 63: Gesamtabflussmenge in Kubikmetern bei einem einständigen 100-jährlichen Starkregenereignis (Generalisierung auf ein 1km-Raster)**



**Landkreis Landshut  
Klimaschutzkonzept**

Maximale Abflussrate bei einem  
einstündigen 100jährigen  
Starkregenereignis

Sachdaten: Deutscher Wetterdienst 2016 (Kostratlas); Bayerisches Landesamt für Umwelt 2018, [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de) (Hydrologische Bodengruppe)  
Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 (Basis-DLM, Geländemodell, Gebäudemodell)  
Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32 U  
Kartographie: ThINK



**Legende:**

Verwaltungseinheiten

-  Region Landshut
-  Kommunen
-  Ortslagen

Maximale Abflussrate  
(Liter pro Sekunde)

-  0 - 15
-  16 - 35
-  36 - 70
-  71 - 140
-  141 - 301

**Abbildung 64: Maximale Abflussrate in Liter pro Sekunde bei einem einstündigen 100-jährlichen Starkregenereignis (Generalisierung auf ein 1km-Raster)**

## 15 Literaturverzeichnis

- Agentur für Erneuerbare Energien. (2022). Handbuch - Online-Wertschöpfungsrechner Erneuerbare Energien.
- Bayerisches Landesamt für Statistik. (2022a). *Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2040*. Fürth.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt. (Januar 2012). Planung und Erstellung von Erdwärmesonden. Von Merkblatt Nr. 3.7/2. abgerufen
- Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2020). *Behandlung von Bioabfällen und Grüngut in Bayern*. Abgerufen am 04. 09 2022 von [https://www.lfu.bayern.de/abfall/bioabfall\\_gruengut/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/abfall/bioabfall_gruengut/index.htm)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2021a). *Wasserkraft in Bayern*. Abgerufen am 27. April 2022 von <https://www.lfu.bayern.de/wasser/wasserkraft/index.htm>
- Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2021b). Klima-Faktenblätter Bayern und Donauregion. Augsburg.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2022a). *Hochwassernachrichtendienst Bayern*. Abgerufen am 09. 09 2022 von [https://www.hnd.bayern.de/pegel/donau\\_bis\\_passau/landshut-birket-16007004](https://www.hnd.bayern.de/pegel/donau_bis_passau/landshut-birket-16007004)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2022b). *Klimaanpassung in Bayern*. Abgerufen am 04. 09 2022 von [https://www.lfu.bayern.de/klima/klimaanpassung\\_bayern/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/klima/klimaanpassung_bayern/index.htm)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2022c). *Hochwassernachrichtendienst Bayern*. Abgerufen am 13. 10 2022 von <https://www.hnd.bayern.de/pegel/isar/muenchen-16005701/statistik>
- Bayerisches Landesamt für Statistik. (26. Juli 2022b). Abgerufen am 07. 09 2022 von <https://www.statistik.bayern.de/presse/mitteilungen/2022/pm217/index.html>
- Bayerisches Landesamt für Statistik. (2022c). *Statistik kommunal 2021 - Landkreis Landshut*. Fürth.
- BayernInnovativ. (01. Oktober 2021). *Energie & Management Powernews*. Abgerufen am 12. Oktober 2022 von Statista: <https://www.bayern-innovativ.de/de/netzwerke-und-thinknet/uebersicht-energie/cluster-energietechnik/seite/wirtschaftliche-schaeden-naturkatastrophen>
- BMUV. (2021). *Klimaschutz in Zahlen - Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik*. (N. u. Bundesministerium für Umwelt, Hrsg.) Berlin. Von [www.bmu.de/publikationen](http://www.bmu.de/publikationen) abgerufen
- BMUV. (März 2022). *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz*. Von Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz. Eckpunktepapier: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/aktionsprogramm\\_natuerlicher\\_klimaschutz\\_eckpunkte\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/aktionsprogramm_natuerlicher_klimaschutz_eckpunkte_bf.pdf) abgerufen
- Bundesagentur für Arbeit. (2022). *Pendleratlas*. Abgerufen am 08. 09 2022 von <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Statistiken/Interaktive-Statistiken/Pendleratlas/Pendleratlas-Nav.html>

- Bundesregierung. (2008). *Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel*. Von [https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das\\_gesamt\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf) abgerufen
- BüroStadtVerkehr. (2019). *Haushaltsbefragung zur Mobilität in Stadt und Landkreis Landshut 2018/19*. Landshut.
- Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. (2021). *Moor-Klimawirte*. Von [https://www.dvl.org/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/Fachpublikationen/DVL-Publikation-Fachpublikation\\_Moor-Klimawirte.pdf](https://www.dvl.org/fileadmin/user_upload/Publikationen/Fachpublikationen/DVL-Publikation-Fachpublikation_Moor-Klimawirte.pdf) abgerufen
- DIFU. (2018). In D. I. gGmbH, *Klimaschutz in Kommunen* (S. 180). Berlin.
- Gerics. (2022). *Klimaausblicke für Landkreise*. Abgerufen am 26. 04 2022 von [https://gerics.de/products\\_and\\_publications/fact\\_sheets/landkreise/index.php.de](https://gerics.de/products_and_publications/fact_sheets/landkreise/index.php.de)
- Hagar66. (29. Januar 2014). *Wikipedia*. Von [https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Municipalities\\_in\\_LA.svg](https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Municipalities_in_LA.svg) abgerufen
- IPCC. (2012). *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. In I. P. Change. Cambridge.
- IPCC. (2014). *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. In I. P. Change. Cambridge.
- Kharin, V., Wehner, M., Zhang, X., & Zwiers, F. (2013). *Changes in temperature and precipitation extremes in the CMIP5 ensemble*. In *Climatic Change 119 (2)* (S. 345–357). doi:10.1007/s10584-013-0705-8.
- Klima-Bündnis. (02. 02 2022). *STADTRADELN*. Von <https://www.stadtradeln.de/materialien> abgerufen
- Malitz, G., & Ertel, H. (2015). *KOSTRA-DWD-2010. Starkniederschlagshöhen für Deutschland (Bezugszeitraum 1951 bis 2010). Abschlussbericht*. Offenbach.
- MunichRe. (10. Januar 2022). Abgerufen am 12. Oktober 2022 von <https://www.munichre.com/de/unternehmen/media-relations/medieninformationen-und-unternehmensnachrichten/medieninformationen/2022/bilanz-naturkatastrophen-2021.html>
- Niemann, A., & Illgen, M. (2011). *Urbane Überflutungsvorsorge: Was die Siedlungsentwässerung vom gewässerseitigen Hochwasserschutz lernen kann*. In *Abwasser und Abfall e. V.: DWA Regenwassertage*. Frankfurt: DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft.
- Regionaler Planungsverband Landshut. (2016). *Energiekonzept für den Regionalen Planungsverband Landshut*.
- Regionalstatistik. (01. Oktober 2021). *Statista*. Abgerufen am November 2022 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1237006/umfrage/land-und-stadtkreise-mit-der-groessten-flaeche-in-bayern/>
- Sanner, B., & Reuß, M. (2020). *Planung und Auslegung von Erdwärmesondenanlagen*.

- Stadt Landshut. (2022). *Landshut.de*. Abgerufen am 6. Oktober 2022 von <https://www.landshut.de/rathaus/referat-1-allgemeine-verwaltung/hauptamt/oberbuergemeister-buero/statistik#Bev%C3%B6lkerung>
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. (10. Juni 2022). *Statista*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1184781/umfrage/bevoelkerungsdichtekreise-bayern/> abgerufen
- Statistisches Bundesamt. (15. Juli 2021). *Stromverbrauch der privaten Haushalte nach Haushaltsgößßenklassen*. Abgerufen am 11. 04 2022 von <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/private-haushalte/Tabellen/stromverbrauch-haushalte.html>
- Statistisches Bundesamt. (01. September 2022a). *Statista*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1176389/umfrage/entwicklung-der-gesamtbevoelkerung-im-landkreis-landshut/> abgerufen
- Statistisches Bundesamt. (2022b). *Kohlendioxidemissionen*. Abgerufen am 27. April 2022 von <https://www.statistikportal.de/de/ugrdl/ergebnisse/gase/co2>
- Statistisches Bundesamt. (2022c). *Energieerzeugung*. Abgerufen am 17. Mai 2022 von [https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Energie/Erzeugung/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Energie/Erzeugung/_inhalt.html)
- StMAS. (2022). *Arbeitsmarktpolitik*. Abgerufen am 20. Oktober 2022 von <https://www.stmas.bayern.de/arbeit/index.php#sec2>
- StMWi Bayern. (2020). *Energie-Atlas Bayern*. Abgerufen am 12. Februar 2022 von [https://www.energieatlas.bayern.de/thema\\_wasser/daten](https://www.energieatlas.bayern.de/thema_wasser/daten)
- Strom-Report. (2022). *Deutscher Strommix: Stromerzeugung Deutschland bis 2022*. Abgerufen am 15. Juni 2022 von <https://strom-report.de/strom/>
- Tubs. (03. 12 2009). *Wikipedia*. Abgerufen am 03 2022 von [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bavaria\\_LA\\_\(district\).svg?uselang=de](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bavaria_LA_(district).svg?uselang=de)
- Umweltbundesamt. (01. Juli 2020a). *Energieverbrauch privater Haushalte*. Abgerufen am 17. Mai 2022 von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#endenergieverbrauch-der-privaten-haushalte>
- Umweltbundesamt. (25. März 2022b). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme#warmeverbrauch-und-erzeugung-nach-sektoren> abgerufen
- Umweltbundesamt. (08. Februar 2022c). *Fahrleistungen, Verkehrsleistung und "Modal Split"*. Abgerufen am 15. Juli 2022 von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split#fahrleistung-im-personen-und-guterverkehr>

Umweltbundesamt. (2022d). *Wie ist der Stand der energetischen Gebäudesanierung in Deutschland?*  
Abgerufen am 18. 04 2022 von <https://www.umweltbundesamt.de/umweltatlas/bauen-wohnen/verursacher/energetischer-gebaeudezustand/wie-ist-der-stand-der-energetischen>

Umweltbundesamt. (2022e). *Anpassung auf Bundesebene.*

VBEW. (2020). *Verband der Bayerischen Energie und Wasserwirtschaft e.V.* Von <https://www.vbew.de/energie/zahlen-und-fakten/gaswirtschaft> abgerufen

Wirtschaftsbroschüre Landkreis Landshut. (kein Datum). Ein schwungvoller Standort.

Zweckverband Landshuter Verkehrsverbund. (2022). Abgerufen am 08. 04 2022 von <https://www.lavv.info/seite/400404/%C3%BCber-den-zweckverband.html>