

Auftraggeber:

Landkreis Ebersberg
Eichthalstraße 5, 85560 Ebersberg
Projektleitung: Dr. Lisa Ruetgers

**Auftragnehmer:**

GreenAdapt Gesellschaft für Klimaanpassung
mbH
Luisenstraße 53, 10117 Berlin
www.GreenAdapt.de



Bearbeitung: Susan Thiel, Adrian Pfalzgraf,
Carsten Walther, Lara Deppermann, Patrick
Schmid, Carl Schmidt-Rohr, Jana Schlesinger,
Kazi Sajjad Hossain

Projektförderung:

Die Erstellung des Konzepts soll über die
Richtlinien zum Umwelt-Förderschwerpunkt
"Klimaschutz in Kommunen" im Klimaschutz-
programm 2050 des Bayerischen Staatsmi-
nisteriums für Umwelt und Verbraucherschutz ge-
fördert werden.



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	9
1.1	Einstieg in das Konzept.....	9
1.2	Rechtliche Legitimation für dieses Anpassungskonzept	9
1.3	Konzeptaufbau, Methodik und begleitende Abschlussarbeit.....	11
1.4	Beteiligung.....	12
2	Klimafolgen im Landkreis Ebersberg	16
2.1	Aktueller Stand der Klimaforschung: globale Klimaveränderung	16
2.2	Globale Modellierung der Klimaveränderung.....	17
2.3	Klimaveränderungen in Deutschland	17
2.4	Regionale Modellierung von Klimaveränderung.....	17
2.5	Zusammenfassung.....	30
3	Vulnerabilitätsanalyse	31
3.1	Gesundheit	34
3.2	Raumentwicklung und Planung.....	45
3.3	Stadtgrün	58
3.4	Gebäude	67
3.5	Katastrophenschutz.....	77
3.6	Tourismus	83
3.7	Oberflächengewässer.....	93
3.8	Boden	105
3.9	Landwirtschaft.....	109
3.10	Moore	120
3.11	Biodiversität	129
3.12	Forstwirtschaft	138
3.13	Verkehr und Mobilität	154
3.14	Wasserver- und Entsorgung	163
3.15	Energieversorgung.....	177
3.16	Industrie und Gewerbe.....	184
4	Gesamtstrategie	191
4.1	Bestehende Konzepte, Strategien und Handlungsansätze	192
4.2	Maßnahmen	193
5	Verstetigungsstrategie	195
6	Controlling-Konzept.....	200
6.1	Monitoring.....	200
6.2	Evaluation	201

6.3	Dokumentation und Berichterstattung.....	203
6.4	Zuständigkeiten	204
7	Kommunikation	204
8	Glossar	227
9	Anhang – Maßnahmenübersicht.....	231

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ABSP	Bayerisches Arten- und Biotopschutzprogramm	DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
AEF	Ausgleichs- bzw. Ersatzflächen		
AELF-EE	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Ebersberg-Erding	DWD	Deutscher Wetterdienst
AGFK	Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Kommune	EE	Erneuerbare Energien
AlpEnDAC	Alpine Environmental Data Analysis Centre	EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
APA	Aktionsplan Anpassung	FFH	Flora-Fauna-Habitat
B-Plan	Bebauungsplan	FONA	Forschung für Nachhaltigkeit
BauGB	Baugesetzbuch	FNP	Flächennutzungsplan
BayBO	Bayerische Bauordnung	FVA	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt
BayKLAS	Bayerische Klimaanpassungsstrategie	GALK	Gartenamtsleiterkonferenz
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe	GAP	Gemeinsame Europäische Agrarpolitik
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung	gKu VEMO	Gemeinsame Kommunalunternehmen Ver- und Entsorgung
BfN	Bundesamt für Naturschutz	GWN	Grundwasserneubildung
BFV	Bezirksfeuerwehrverband Oberbayern	HAP	Hitzeaktionsplan
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr	IHK	Industrie- und Handelskammer
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft	IÖR	Leipniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz	IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz	KAM	Klimaanpassungsmanagement
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland	KARE	Klimawandelanpassung auf regionaler Ebene
CO ₂	Kohlenstoffdioxid	KLAK	Klimaanpassungskonzept

KlimaMORO	Modellvorhaben „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“	MB-KLAK	Monitoringbericht zur Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts
		MIV	Motorisierter Individualverkehr
KliMoBay	Klimaschutz und Anpassungspotentiale für Moore in Bayern	MVV	Münchner Verkehrs- und Tarifverbund
KlimReg	Klimawandelgerechter Regionalplan	NGO	Nichtregierungsorganisation
KLIWA	Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft	NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
KommKlima-FöR	Förderrichtlinien Kommunaler Klimaschutz	NSG	Naturschutzgebiet
KomPass	Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung	NVP	Nahverkehrsplan
KORINA	Koordinationsstelle für Neophyten in Schutzgebieten Sachsen-Anhalts	PM10/Pm2,5	Auf Englisch „Particulate Matter“ Feinstaub unterschiedlicher Größen (2,5 bzw 10 Mikrometer)
		PSM	Pflanzenschutzmittel
KRITIS	Kritische Infrastrukturen	PSV	Pflanzenschutzverordnung
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz	PV	Photovoltaik
LBV	Landesbund für Vogelschutz Bayern	RCP	Representative Concentration Pathways
LEP	Landesentwicklungsprogramm	RegIKlim	Regionale Informationen zum Klimahandeln
LfU Bayern	Bayerisches Landesamt für Umwelt	RKI	Robert Koch-Institut
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität	RPV	Regionaler Planungsverband
LPV	Landschaftspflegeverband	SG 11	Sachgebiet Bildung und IT
LRA	Landratsamt	SG 13	Sachgebiet Kreishochbau und Liegenschaften
LSG	Landschaftsschutzgebiet	SG 16	Sachgebiet Abfallwirtschaft, Kreisstraßem
LWF Bayern	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft	SG 33	Sachgebiet Öffentliche Sicherheit, Gemeinden

SG 34	Sachgebiet Veterinäramt und gesundheitlicher Verbraucherschutz	UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
SG 42	Sachgebiet Bauamt	VASS	Vektoren, Allergene, Schadtieren und Schadpflanzen
SG 44	Sachgebiet Wasserrecht, Staatliches Abfallrecht, Immissionschutz	VKG	Verbundprojekt „Klimawandel und Gesundheit“
SG 45	Sachgebiet Naturschutz, Landschaftspflege	WBW	Wissenschaftlicher Beirat für Waldpolitik
SG 51	Sachgebiet Infektionskrankheiten und Hygiene	WGA	Wassergewinnungsanlage
SG 62	Sachgebiet Sozialplanung und Demografie	WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
SG 62	Sachgebiet Sozialplanung und Demografie	WSG	Wasserschutzgebiet
SG 63	Sachgebiet Einrichtungen der Jugendhilfe	WVA	Wasserversorgungsanlage
SPA	Special Protection Areas	WVB-OB	Wasserversorgungsbilanz Oberbayern
StMB Bayern	Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr	WWA	Wasserwirtschaftsamt
StMGP Bayern	Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege	ZfK	Zentrum für Klimaresilienz
StMUV Bayern	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz		
StMWi Bayern	Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie		
SUP	Strategische Umweltprüfung		
TOM e.V.	Tourismus Oberbayern München e.V.		
TUM	Technische Universität München		
UBA	Umweltbundesamt		
USGS	United States Geological Survey		

GRÜßWORTE LANDRAT

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Unser Landkreis hat es sich zum Ziel gesetzt, bis 2030 klimaneutral zu werden. So wollen wir unseren Beitrag zum globalen Klimaschutz leisten und tragen gleichzeitig zum Schutz unserer Heimat bei. Da der Klimawandel allerdings nur noch in seiner Intensität von unseren Klimaschutzbemühungen beeinflusst werden kann, reicht Klimaschutz allein nicht mehr aus, um der wohl größten Herausforderung unserer Zeit zu begegnen.



Die sogenannte Klimaanpassung ist das zweite, unerlässliche Werkzeug, mit welchem wir den unvermeidbaren, bereits eingetretenen und noch kommenden Veränderungen entgegentreten müssen. Wir möchten Verantwortung übernehmen, die Widerstandsfähigkeit unserer Region verbessern und Lösungen zur Anpassung finden.

Aus diesem Grund haben wir ein ausführliches Klimaanpassungskonzept sowie zusätzlich eine Kurzfassung erstellt. Diese zeigen die regionalen Auswirkungen des Klimawandels auf und halten lösungsorientierte Maßnahmen für verschiedenste betroffene Themenbereiche im Landkreis bereit. In zahlreichen Workshops und Sitzungen hat das beauftragte Unternehmen GreenAdapt gemeinsam mit der Klimaschutzmanagerin und weiteren Fachbereichen des Landkreises sowie lokalen Akteuren diese Strategie entworfen. Diese adressiert primär die Sachgebiete des Landratsamtes sowie die kreisangehörigen Städte und Gemeinden. Um langfristig einen Erfolg bei der Klimafolgenanpassung zu verzeichnen, sind alle Bürgerinnen und Bürger im Landkreis dazu aufgerufen, sich bei der Klimaanpassung aktiv zu beteiligen. Lassen Sie uns gemeinsam dafür sorgen, dass der Landkreis Ebersberg auch in Zukunft ein lebenswertes Zuhause bleibt – für Sie und die künftigen Generationen.



Robert Niedergesäß

Landrat

1 Einleitung

1.1 Einstieg in das Konzept

Starkregen, Hagel und Gewitter – im Juni 2021 wurde der Landkreis Ebersberg von einem schweren Sommergewitter getroffen, welches zu zahlreichen Überschwemmungen auf Straßen, vollgelaufenen Kellern und ruinierten Ernten führte. Ein derartiges Extremwetterereignis wird angesichts des Klimawandels keine Seltenheit bleiben. Im Wissen um die künftigen Herausforderungen und Veränderungen für alle Bürgerinnen und Bürger leitete das Landratsamt Ebersberg einen Strategieprozess zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels ein.

Das Ziel dieses Prozesses ist es, die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) des Landkreises gegenüber den zu erwartenden Klimawandelfolgen, wie häufigere Extremwetterereignisse, durch Vorsorge und Vorbereitung zu erhöhen. Erfolgreiche Klimaanpassungsmaßnahmen schützen nicht allein die Bevölkerung, sondern auch die Ökosysteme, welche letztlich die Lebensgrundlage für alle Menschen darstellen.

Die Anpassung an den Klimawandel ist jedoch nur innerhalb eines begrenzten Temperaturbereichs wirksam. Zu hohe globale Temperaturen lassen natürliche Systeme und Kreisläufe zusammenbrechen und Anpassungsmaßnahmen werden aufwendiger und teurer. Klimaanpassung ist somit auf wirksamen und zügig umgesetzte Klimaschutzmaßnahmen angewiesen.

Aus diesem Grund sind dem Landkreis mögliche Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung wichtig. So war es auch die Klimaschutzmanagerin des Landkreises Ebersberg, die das Projekt zur Erstellung dieses Klimaanpassungskonzeptes maßgeblich begleitete. Die entwickelten und hier vorgestellten Klimaanpassungsmaßnahmen können daher ebenfalls einen Beitrag zum Klimaschutz sowie zum nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen leisten.

Das vorliegende Klimaanpassungskonzept für den Landkreis Ebersberg wurde zu großen Teilen im Jahr 2022 entwickelt und im Frühjahr 2023 fertiggestellt. Die Notwendigkeit sich an die Folgen des Klimawandels anzupassen und ein entsprechendes Konzept zu erstellen, wurde vom Kreistag bereits im Jahr 2015 ins Auge gefasst. Daraufhin fanden Informations- und Diskussionsveranstaltungen statt, bei denen die möglichen Auswirkungen des Klimawandels erörtert wurden. Die rechtlichen Grundlagen zur Erstellung dieses Klimaanpassungskonzeptes auf Landkreisebene können im politischen Mehrebenensystem eingeordnet werden. Die Städte und Gemeinden im Landkreis können das vorliegende Konzept als Grundlage und Inspiration für lokale Klimaanpassung nutzen und konkrete Projekte mit der Beratung und Unterstützung des Landkreises in die Wege leiten.

1.2 Rechtliche Legitimation für dieses Anpassungskonzept

Klimaanpassung ist in Deutschland zu einem immer wichtigeren Thema geworden, dessen Bedeutung für den Erhalt der Lebensqualität und der Widerstandsfähigkeit angesichts des Klimawandels zunehmend anerkannt wird. Dies ging und geht auch mit einer zunehmenden Legitimation der Klimaanpassung auf verschiedenen politischen Ebenen einher. Sie reicht von der internationalen, zur nationalen bis zur lokalen Ebene. Eine Reihe von Gesetzen und Verordnungen stützen und begründen folglich die Erstellung und Umsetzung dieses Konzepts.

Globale Ebene

Mit der Unterzeichnung des globalen [Übereinkommens von Paris](#) im Jahr 2015 hat sich Deutschland verpflichtet, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad, möglichst auf 1,5 Grad, im Vergleich zur vorindustriellen Zeit zu begrenzen. Das Abkommen nennt an zentraler Stelle die Bedeutung und Aus-

weitung der Anpassung an den Klimawandel, bei der es um den Schutz von Menschen, ihrer Lebensgrundlagen und der Ökosystemen geht. Wesentliches Ziel des Abkommens (Art. 2 Absatz 1b) ist es, die Fähigkeiten, welche für die Bewältigung der Auswirkungen des Klimawandels nötig sind, zu verbessern, so dass die Nahrungsmittelerzeugung nicht gefährdet wird.

EU-Ebene

Mit dem „Europäischen Gesetz zum Klimawandel“¹ sind die Organe der Europäischen Union und die Mitgliedstaaten dazu verpflichtet, „*kontinuierliche Fortschritte bei der Verbesserung der Anpassungsfähigkeit, der Stärkung der Widerstandsfähigkeit und der Verringerung der Anfälligkeit gegenüber dem Klimawandel*“ (Art. 5 Absatz 1) zu gewährleisten. Alle EU-Mitgliedstaaten sind somit verpflichtet, die Bestimmungen des Gesetzes einzuhalten und die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um die Ziele zu erreichen.

Auf der obersten Verwaltungsebene der EU existiert darüber hinaus seit Februar 2021 eine neue „[EU-Strategie für die Anpassung an den Klimawandel](#)“. Mit der Strategie möchte sich die Europäische Union an die unvermeidlichen Auswirkungen des Klimawandels anpassen und bis 2050 klimaresilient werden. Innerhalb der Strategie werden die Mitgliedstaaten und alle öffentlichen sowie privaten Akteure zum Handeln aufgerufen.

Bundesebene

Das Bundesverfassungsgericht hat in seiner Entscheidung vom April 2021 zum Bundesklimaschutzgesetz das Recht auf körperliche Unversehrtheit aus Artikel 2 des Grundgesetzes für alle künftigen Generationen bekräftigt. Genau wie Artikel 20a, der den Staat zum Schutz der Lebensgrundlagen verpflichtet, sind diese Gesetze für die deutsche Politik rechtsverbindlich und bilden damit auch die Grundlage für Klimaanpassungsmaßnahmen. Sie verpflichten den Staat, Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit und des Wohlbefindens seiner Bürgerinnen und Bürger sowie zur Erhaltung einer lebenswerten Umwelt zu ergreifen. Obwohl es bisher keine übergreifende Rechtsgrundlage für das Recht auf Klimaanpassung gibt, sieht der Koalitionsvertrag 2021-2025 die Erstellung eines nationalen Klimaanpassungsgesetzes und unterstützende Finanzierungen für die Kommunen vor. In zahlreichen Fachgesetzen findet sich bereits ein Bezug zur Klimaanpassung.²

Die wichtigste sektorübergreifende Regelung und Basis der Klimaanpassung auf Bundesebene bilden die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (DAS 2008) und der „Aktionsplan Anpassung“ (APA) (DEUTSCHE BUNDESREGIERUNG 2011), welcher die Maßnahmen der Bundesregierung darstellt. Darin werden für 15 Handlungsfelder und für ausgewählte Regionen mögliche Klimafolgen und Handlungsoptionen skizziert.

Weiterhin wurde im September 2018 das Deutsche Klimavorsorgeportal von der Bundesregierung ins Leben gerufen, um Kommunen, Unternehmen und Zivilgesellschaften zu unterstützen. Unter anderem beinhaltet das Portal ein Netzwerk, in dem sich Akteure zum Thema Klimaanpassung austauschen können.

¹ [Verordnung \(EU\) 2021/1119](#) des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.06.2021 regelt in Artikel 5 die Anpassung an den Klimawandel.

² Entsprechende Rechtsgrundlagen hat das BauGB bereits seit längerem im Leitbild der „klimagerechten Stadtentwicklung“. Mit der Klimaschutz-Novelle 2011 des BauGB wurden die Ziele der Bauleitplanung in § 1 BauGB um die "allgemeine Klimaschutzklausel" des § 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB ergänzt. Danach sollen Bauleitpläne ausdrücklich auch zur Förderung der Klimaanpassung beitragen.

Landesebene

In Übereinstimmung mit Artikel 20a des Grundgesetzes zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen verlangt auch Artikel 141 der Bayerischen Verfassung die Einhaltung dieser Grundsätze. Darüber hinaus ist die Dimension der Klimaanpassung explizit im Bayerischen Klimaschutzgesetz (Artikel 5) enthalten. Die „Bayerische Klima-Anpassungsstrategie 2016 (BAYKLAS 2016)“ gibt einen Überblick über die bereits beobachteten klimatischen Veränderungen sowie über die zukünftig zu erwartenden Veränderungen in Bayern. Ferner wird über die Verantwortlichkeit staatlicher und privater Instanzen der verschiedenen Handlungsfelder Auskunft gegeben. Neben der Akzeptanz und personellen Ressourcen wird vor allem die Notwendigkeit von entsprechenden finanziellen Mitteln benannt.

Landkreisebene

Das Bayerische Klimaschutzgesetz Artikel 5 Abs. 21 empfiehlt den „kommunalen Gebietskörperschaften, ergänzende örtliche Klimaschutzprogramme und Anpassungsstrategien aufzustellen und die darin vorgesehenen Maßnahmen umzusetzen.“ Somit ist ein kommunales Klimaanpassungskonzept aus rechtlicher Sicht zwar nicht verpflichtend, wurde jedoch im Landkreis Ebersberg für sinnvoll erachtet. Im Beschlussauszug des Landkreises Ebersberg vom 16.06.2021 des ULV-Ausschlusses wird die Verwaltung beauftragt, im Rahmen der im Haushalt 2021 bereitgestellten Mittel, die Umsetzung der Maßnahme zur Erstellung eines Klimaanpassungskonzepts zu unterstützen.

1.3 Konzeptaufbau, Methodik und begleitende Abschlussarbeit

1.3.1 Aufbau

Das Konzept ist in sieben thematische Schlüsselkapitel unterteilt. Das erste Kapitel ist der inhaltlichen Struktur und Methodik des Konzepts gewidmet. Ausführlich werden die eingesetzten Beteiligungsformate beschrieben. Das zweite Kapitel befasst sich mit den Klimaauswirkungen im Landkreis Ebersberg. Umfangreiche Klimaanalysen zu Temperatur und Niederschlag werden dargestellt, um auf die bevorstehenden klimatischen Veränderungen im Landkreis aufmerksam zu machen. Diese Analysen bilden die Grundlage für die anschließende Vulnerabilitätsanalyse (Kapitel 3). Darin wird für jeden Sektor die Ausgangssituation, die Auswirkungen des Klimawandels sowie die Anpassungskapazitäten und die erarbeiteten Maßnahmen dargestellt. Daran schließt sich die Erläuterung der Gesamtstrategie an. Diese beschreibt detailliert die ganzheitliche Ausrichtung der Klimaanpassung für den Landkreis (Kapitel 4). In diesem Abschnitt werden unter anderem bereits existierende Projekte, Programme und Strategien aufgeführt, die bereits vorhanden sind und zur Nutzung und Weiterentwicklung bereitstehen. Im Glossar am Ende des Berichts sind diese Projekte kurz beschrieben und mit Verlinkungen versehen. Damit die Umsetzung des Konzepts gewährleistet ist, wurde eine Verstetigungsstrategie ausgearbeitet (Kapitel 5), welche die Umsetzung mit bestehenden Institutionen und Prozessen des Landkreises verknüpft. Die Umsetzung dieses Konzepts und die Koordination der darin enthaltenen Maßnahmen sind unmittelbar an die Schaffung eines **Klimaanpassungsmanagements (KAM)** gebunden. Diese übergreifende Maßnahme, der entsprechende Steckbrief sowie konkrete Aufgaben und Prozesse des KAM sind ebenfalls in der Verstetigungsstrategie aufgeführt. Das sich verändernde Klima muss im Auge behalten und bestehende Maßnahmen regelmäßig evaluiert und gegebenenfalls nachjustiert werden. Dazu wurde ein Controlling-Konzept (Kapitel 6) verfasst. Kapitel 7 ist der Kommunikation einer wirkungsvollen Klimaanpassung gewidmet. Dazu wurden zunächst die Ziele und Kernbotschaften der Kommunikation definiert und anschließend die Zielgruppen und Formate festgelegt.

1.3.2 Methodik

Für das Klimaanpassungskonzept (KLAK) wurden die Auswirkungen von Klimaveränderungen und Extremwetterereignissen auf die Situation in 16 Sektoren gutachterlich ermittelt. Diese sogenannten **Klimawirkungen** (bzw. Betroffenheiten) hängen zum einen von den klimatischen Einflüssen ab und zum anderen davon, wie empfindlich der jeweilige Sektor auf klimatische Änderungen reagiert (**Sensitivität**). Die Klimawirkungen sind zumeist negativ, grundsätzlich können für Teilaspekte aber auch Chancen entstehen (positive Klimawirkungen), welche insbesondere im vorausschauenden Umgang mit den Klimafolgen entstehen. Die Sensitivitäten und Klimawirkungen wurden unter Einbeziehung der lokalen Fachakteure ermittelt, hierfür fanden telefonische Akteursgespräche und ein Betroffenheitsworkshop statt.

Für einen erfolgreich gestalteten Anpassungsprozess an die zu erwartenden Klimaveränderungen und zunehmende Extremwetter, ist außerdem die **Anpassungskapazität** ein zentraler Faktor. Personelle und finanzielle Ressourcen, Erfahrung und arbeitsfähige Strukturen können zu höheren Anpassungskapazitäten führen und die Klimaanpassung erleichtern. Auf dem Betroffenheitsworkshop wurden die Akteure deshalb auch gefragt, welche Stärken sie für den Anpassungsprozess sehen.

Der **Maßnahmenkatalog** enthält die Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Landkreis Ebersberg für die Landkreisebene. Gesucht waren Maßnahmen, die sich in der Zuständigkeit des Landkreises oder durch andere kooperierende landkreisübergreifende Akteure umsetzen lassen. Die Maßnahmen sollten möglichst einen großen und wirksamen Hebel darstellen sowie personell und finanziell realisierbar sein. Sie gehen teils auf Vorschläge der beteiligten Akteure zurück (die von den Gutachtern geprüft wurden) und teils auf Vorschläge des bearbeitenden Büros, welche auf den Erfahrungen und Best-Practice-Beispielen aus anderen Landkreisen basieren.

1.3.3 Begleitende Abschlussarbeit

Im Rahmen der Masterarbeit „Klimafolgenanpassung auf kommunaler Ebene am Beispiel Landkreis Ebersberg - Hemmnisse, Chancen und ausgewählte Handlungsempfehlungen“ wurden der Fortschritt der Klimafolgenanpassung sowie die Hemmnisse und Chancen der Klimaadaptation in den Ebersberger Städten und Gemeinden untersucht. Das Thema der Masterarbeit ergab sich im Zuge eines Praktikums im Landratsamt Ebersberg der Autorin Jana Schlesinger. Um den IST-Stand der Klimafolgenanpassung sowie die Barrieren und Chancen zu identifizieren, wurde neben einer Literaturrecherche die Umfrage „Klimaanpassung in den Ebersberger Kommunen“ mit allen 21 Gemeinde- und Stadtverwaltungen im Untersuchungszeitraum vom 05.08.22 bis 04.10.22 durchgeführt. Die Einladung zur Erhebung wurde dabei an die Bürgermeisterinnen und Bürgermeister versandt. Insgesamt beteiligten sich 19 von 21 Städte und Gemeinden. Die Rücklaufquote liegt somit bei 90 %. Vollständig abgeschlossen wurde die Umfrage von 13 teilnehmenden Städten und Gemeinden. Die Ergebnisse der Umfrage sowie die der Literaturrecherche fließen im Kapitel 5 „Verstetigung“ des vorliegenden Klimaanpassungskonzeptes (KLAK) mit ein. Da es sich hierbei um ein Konzept in den Verantwortlichkeiten des Landkreises handelt, wird in der Tiefe nicht auf die Rolle der Städte und Gemeinden eingegangen werden können.

1.4 Beteiligung

Das Klimafolgenanpassungskonzept des Landkreises Ebersberg fußt auf einer intensiven **Akteursbeteiligung**. Mit der Hilfe verschiedener Beteiligungsformate konnte gesichert werden, dass lokale Expertinnen und Experten aus Wirtschaft und Verwaltung (**Fachakteur**) in den Erstellungsprozess miteinbezogen werden. Durch ihr spezifisches Fach- und Lokalwissen wurde es möglich das Konzept maßgeschneidert auf die Region auszuarbeiten.

Möglichkeiten der Beteiligung und Beteiligungsformate:

- 11.02.2022 Auftaktveranstaltung
- 17.05.2022 Betroffenheitsworkshop
- 11.07.2022 Maßnahmenworkshop
- 13.06.2023 Abschlussveranstaltung

Auf den Veranstaltungen konnten gemeinsam mit den Lokalakteuren Anliegen ausgetauscht, Betroffenheiten formuliert und Maßnahmenideen sowie Umsetzungsmöglichkeiten diskutiert werden. Zusätzlich wurden während des Arbeitsprozesses stetig Rückfragen an Fachakteure, wie bspw. die Lebenshilfe Ebersberg-Grafring, gestellt.



Abbildung 1: Schematische Darstellung des Aufbaus des Klimaanpassungskonzepts für den Landkreis Ebersberg (eigene Darstellung).

1.4.1 Auftaktveranstaltung

Der offizielle Start in die Erstellung des Klimaanpassungskonzeptes wurde durch eine virtuelle fachöffentliche Auftaktveranstaltung am 22.02.2022 eingeleitet. Landrat Robert Niedergesäß eröffnete die Veranstaltung feierlich. Dabei betonte er die Notwendigkeit zur Klimaanpassung und dankte den Teilnehmenden für ihre Bereitschaft, tatkräftig am Konzept mitzuarbeiten. Seine Kernaussage „Die Folgen des Klimawandels sind ersichtlich und werden sich verstärken.“, wurde von der auftraggebenden Klimaschutzmanagerin und Projektkoordinatorin im Landratsamt Frau Lisa Ruetgers aufgegriffen und mit Lokalbeispielen untermauert.

Im Verlauf der Veranstaltung stellte das Projektteam das Vorhaben mit den geplanten Meilensteinen, Arbeitspaketen und möglichen Beteiligungsformaten der Teilnehmenden vor. Daraufhin wurden eine kurze Klimaanalyse, zu erwartende Klimawirkungen und mögliche Anpassungsbeispiele aus anderen Gemeinden und Landkreisen vorgestellt. Im Anschluss daran gab der Klimaschutzbeauftragte des Landkreises Ostallgäu, Johannes Fischer, Einblicke wie in seinem Landkreis der Prozess der Konzepterstellung bewerkstelligt wurde und welche Erfahrungen er bei der Umsetzung der Maßnahmen gemacht hatte.

Zum Abschluss erfolgte eine Diskussionsrunde mit Franz Lenz - Obmann des Bayerischen Bauernverbandes im Landkreis Ebersberg, Dominik Fehr vom Technischen Hilfswerk Marktschwaben, Frau Natemeyer vom Wasserwirtschaftsamt Rosenheim und dem Kreisbrandrat Andreas Heiß auf dem Podium. Hierbei wurden die Diskutantinnen und Diskutanten unter anderem nach den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen angesichts der Klimawandelfolgen befragt. Überdies wurde diskutiert, wie mit den Klimafolgen umzugehen sei und welche Aufgaben den unterschiedlichen Akteursgruppen, wie den Bürgerinnen und Bürgern, der Politik und Kommunalverwaltung, der Land- und Forstwirtschaft u. w. zuteilwerden. Konsens war, dass nur durch eine Zusammenarbeit mit allen Beteiligten und Akteuren ein Klimaanpassungskonzept für den Landkreis Ebersberg erstellt und umgesetzt werden kann. Abschließend wurden Fragen aus dem Publikum beantwortet.

1.4.2 Betroffenheitsworkshop

Am Dienstag, den 17. Mai 2022 fand der Workshop zur Betroffenheitsanalyse statt. Es war die erste Präsenzveranstaltung im Rahmen der Konzepterstellung, die in Teilen draußen stattfand (Abbildung 2). Eingeladen waren Fachakteure sowie Vertreterinnen und Vertreter der Gemeinden und der Kommunalpolitik. Letztlich nahmen etwa 40 Personen an der Veranstaltung teil.

Auf Grundlage der bisherigen Arbeitsergebnisse wurde über die Auswirkungen von Trockenheit, Hitze und Starkregenereignissen diskutiert. Das Lokal- und Fachwissen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurde für die Priorisierung der von GreenAdapt ermittelten Betroffenheiten genutzt. Die Betroffenheitsanalyse soll hervorheben, welche Klimawandelfolgen im Landkreis bereits besonders stark zu spüren sind, oder deren Bewältigung besonders große Hürden darstellt. Der Inhalte der einzelnen Sektoren wurden auf fünf Themenbereiche verteilt und in mehreren Durchläufen besprochen. Nach einer kurzen Einführung und Vorstellung erster identifizierter lokaler Betroffenheiten konnten die Fachakteure Ergänzungen und Änderungen vornehmen.



Abbildung 2: Eindrücke vom Betroffenheitsworkshop (eigene Aufnahmen). Neben den klimawandelbedingten Betroffenheiten wurden bisherige und geplante Maßnahmen gesammelt (Ideenspeicher). In einigen Sektoren ergaben sich dadurch bereits erste Maßnahmenideen der Klimaanpassung im Landkreis Ebersberg. Sofern in den Kleingruppen Zeit blieb, wurden Stärken und Ressourcen ausgemacht, die sich Klimaanpassungsmaßnahmen zunutze machen können. Auch landkreisspezifische Hemmnisse bzw. Schwächen für den Klimaanpassungsprozess konnten besprochen werden.

1.4.3 Maßnahmenworkshop

Auf dem Maßnahmenworkshop wurden Vorschläge für Klimaanpassungsmaßnahmen diskutiert und konkretisiert. Die Fachakteure erhielten mit der Teilnahme am Workshop die Möglichkeit, sich frühzeitig in die Auswahl und Ausrichtung von Maßnahmen zur Klimawandelanpassung einzubringen.

Die Veranstaltung fand am 11.07.2022 statt und startete mit einem Galerie-Rundgang, in dem die von GreenAdapt als Vorschläge mitgebrachten Maßnahmen ausgestellt waren. Diese Maßnahmen ergaben sich teils aus Ideen des Betroffenheitsworkshops, aus Eingaben per Mail der geladenen Fachakteure und aus gutachterlich geeigneten Maßnahmen anderer Landkreiskonzepte (s. Kapitel 1.3.2 Methodik).



Abbildung 3: Eindrücke vom Maßnahmenworkshop(eigene Aufnahmen). Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer konnten während des Galerie-Rundgangs die Eignung verschiedener Maßnahmen bewerten. Diese Maßnahmen wurden anschließend in thematischen Kleingruppen diskutiert, denen sich die Fachakteure frei zuordneten. Mindestens eine Maßnahme je Gruppe wurde intensiv besprochen, teils reichte die Zeit auch noch für erste Statements zu anderen Maßnahmen.

Zum Abschluss wurden die in den Gruppen mit Stichpunkten ergänzten Maßnahmensteckbriefe erneut in der Galerie ausgehängt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer konnten sich nun informieren, was in anderen Gruppen bzw. zu anderen Maßnahmen besprochen wurde und ggf. noch Ergänzungsvorschläge für Maßnahmen anmerken. Für Fachfragen und Anmerkungen stand das Moderationsteam bereit.

1.4.4 Schriftliche Abstimmung des Konzeptes

In einem zweistufigen Verfahren wurden die im KLAKE beschriebenen Vulnerabilitäten (s. Kapitel 3 Vulnerabilitätsanalyse) sowie die gemeinsam mit den Akteuren erarbeiteten Maßnahmen abgestimmt. In der ersten Stufe konnten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Landratsamtes letzte Ergänzungen und Änderungsvorschläge anbringen sowie den voraussichtlichen Aufwand und die zu erwartenden Kosten für das Landratsamt (LRA) durch die Umsetzung der Maßnahmen abschätzen.

In der zweiten Stufe wurden Akteure außerhalb des Landratsamtes kontaktiert, welche bei der Umsetzung und der Verstetigung der Anpassung an die Folgen des Klimawandels eine tragende Rolle spielen.

1.4.5 Abschlussveranstaltung

Am 13. Juni 2023 fand im digitalen Raum die Abschlussveranstaltung zum Klimaanpassungskonzept des Landkreises Ebersberg statt. Geladen waren, wie bereits zum Auftakt, neben den Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des LRA zahlreiche Akteure des Landkreises. Landrat Robert Niedergesäß eröffnete die Veranstaltung erneut.

Die Bearbeiterinnen und Bearbeiter des Unternehmens GreenAdapt stellten die Kernpunkte des Konzeptes in aller Kürze vor. Hauptaugenmerk lag bei der Umsetzung und Verstetigung der Klimaanpassungsmaßnahmen. Denn letztlich ist die Vorsorge und Bewältigung der Herausforderungen der Klimakrise eine Gemeinschaftsaufgabe und bedarf den Willen und die Motivation möglichst vieler Akteure im Landkreis.

2 Klimafolgen im Landkreis Ebersberg

2.1 Aktueller Stand der Klimaforschung: globale Klimaveränderung

Spätestens seit 2015 mit dem Beschluss des Pariser Klimaabkommens, in dem eine Begrenzung der Erderwärmung auf maximal 1,5 °C beschlossen wurde, steht die Bekämpfung des Klimawandels als wichtigstes internationales Ziel fest. Dadurch werden politische Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger motiviert sich den klimatischen Herausforderungen zu stellen. Die kommunale Ebene ist bereit, sich an die Veränderungen des Klimawandels anzupassen.

In der Betrachtung des Klimas spielen vor allem die **Treibhausgaskonzentrationen** in der Atmosphäre eine besondere Rolle, allen voran die des Kohlenstoffdioxids (CO₂). Der anthropogene Anteil der Emissionen, der hauptsächlich durch die Verbrennung fossiler Energieträger in die Atmosphäre gelangt, ist größtenteils für den Klimawandel verantwortlich. Dabei zeigen neueste Berechnungen vom Juli 2022, dass sich der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre auf einem steilen Aufwärtstrend befindet und auf der Messstation des Mauna Loa mittlerweile einen Wert von ca. 420 ppm (Teilchen pro Million Teilchen Luft) erreicht hat (NOAA 2022a). Im Vergleich zum Zeitraum vor 1750 entspricht dies einem Zuwachs von mehr als 50 %. Die gemessene CO₂-Konzentration in der Atmosphäre wird unter anderem durch die Keeling-Kurve dargestellt (Abbildung 4).

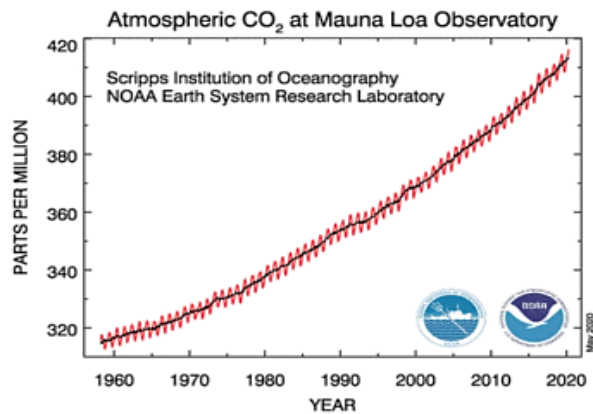


Abbildung 4: The Keeling Curve as of May 2020 (NOAA 2022b).

Bei gleichbleibender Erderwärmungsgeschwindigkeit würde das oben genannte Klimaziel von 1,5 °C bereits im Jahr 2040 erreicht werden. Im Zeitraum von 1850 bis 2020 hat sich die globale Mitteltemperatur bereits um 1,2 °C erhöht (Abbildung 5) (IPCC 2022), wodurch die Gesellschaft, die Wirtschaft und ganze Ökosysteme, Arten und Individuen unter enormen Druck stehen.

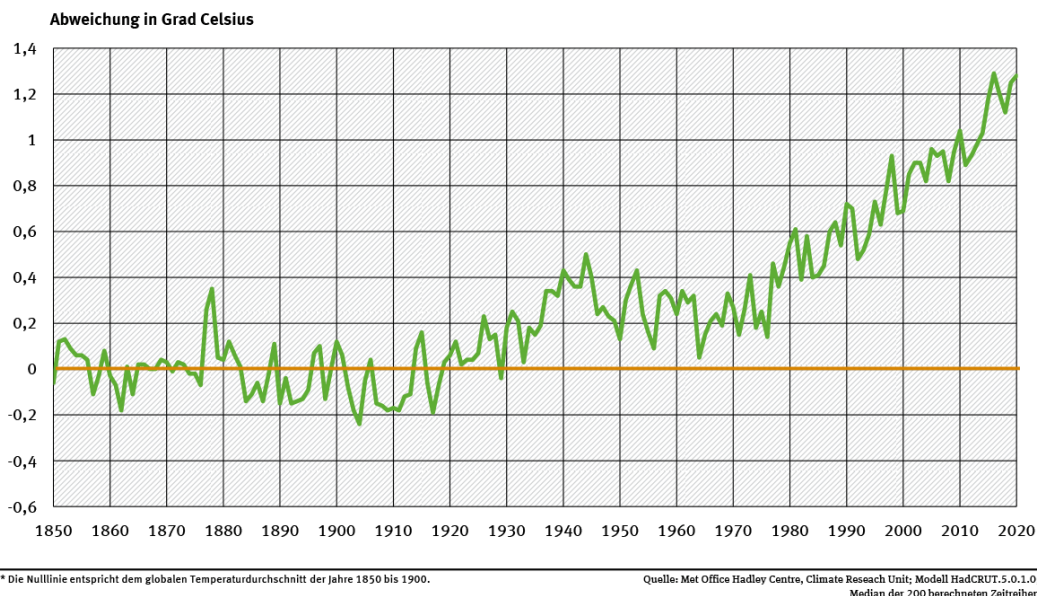


Abbildung 5: Abweichung der globalen Lufttemperatur vom Durchschnitt der Jahre 1850 bis 2020 (UBA 2020c).

Dies demonstrieren unter anderem die jüngsten Ereignisse in den Überflutungsgebieten des Ahrtals, die Hitzewellen in Indien, das großflächige Korallensterben des Great Barrier Reefs oder auch Unwetterereignisse aus dem Landkreis Ebersberg aus dem Jahr 2021. Dass diese Ereignisse Auswirkungen der bisherigen Lebensweise sind und der Druck für die nächste Generationen weiter steigen wird, sind wichtige Erkenntnisse und sollten als Anreize für unser aktuelles Handeln verstanden werden.

Eine besondere Gefahr geht von **Kipppunkten** (im Englischen „tipping points“) im klimatischen Erdsystem aus. Wird ein solcher Kipppunkt erreicht, kann dies zu – größtenteils unumkehrbaren – Veränderungen führen. Unter Umständen können diese irreversiblen Schäden zu einem Zusammenbruch des ganzen Systems führen. Beispiele für solche Kipppunkte sind das Absterben der Korallenriffe oder das Abschmelzen des antarktischen Meereises (PIK 2022). Darauf folgende Kaskadeneffekte im globalen Klima sind in den Klimaprojektionen noch nicht enthalten.

2.2 Globale Modellierung der Klimaveränderung

Um das zukünftige Klima in seiner Entwicklung darstellen zu können hat der Weltklimarat IPCC vier verschiedene Szenarien der Treibhausgaskonzentrationen entwickelt. Dabei werden diese von RCP2.6 bis RCP8.5 dargestellt („RCP“ = Representative Concentration Pathways). RCP2.6 beschreibt dabei den Pfad, bei dem ein ambitionierter Klimaschutz umgesetzt wird und die Treibhausgasemissionen deutlich reduziert werden können. Im RCP4.5 Szenario werden ähnlich wie im RCP2.6 Klimaschutzmaßnahmen betrieben, jedoch in milderem Ausmaß, es erfolgt eine moderate Zunahme der Treibhausgaskonzentration bis zum Jahr 2100 und eine Abnahme bis zum Jahr 2300. RCP8.5 beschreibt das „Worst-Case“-Szenario mit einem maximalen Anstieg der Konzentration in der Atmosphäre und einer sehr hohen Treibhausgaskonzentration bis zum Jahr 2300 (DWD 2022a). Im Rahmen dieses Kapitels soll der Fokus insbesondere auf das **RCP8.5-Szenario** gelegt werden, um eine Basis für verantwortungsbewusste Klimaanpassung zu legen, die den „Worst-Case“ mit einkalkuliert.

2.3 Klimaveränderungen in Deutschland

Die klimatischen Veränderungen sind auch in Deutschland zu spüren und werden sich in Zukunft weiter verstärken. Aktuelle Beispiele dafür sind einerseits die längeren und intensiveren Hitzeperioden mit Dürrephase in den Sommermonaten der letzten Jahre sowie die höhere Zahl der aufeinanderfolgenden Unwetter. Es ist **statistisch gesichert**, dass die Temperatur Deutschlands **von 1881 bis 2020 um 1,6 °C** angestiegen ist. Dabei fielen neun der zehn wärmsten Jahre seit 1881 auf die Jahre nach 2000 (UBA 2021a). Laut der Munich RE zählen sogar alle 19 Jahre seit 2002 zu den 20 wärmsten Jahren seit Beginn der Messungen.

Diese Phänomene werden sich **bis zum Jahr 2050** verstärken, sollte die globale Durchschnittstemperatur weiter ansteigen. Dabei könnten die Sommermonate um 1,5 °C bis 2,5 °C und die Wintermonate um 1,5 °C bis 3,0 °C wärmer werden (im Vergleich zu 1990). Zusätzlich kann es zu einer Zunahme der Niederschläge um 30 % in den Winter- und einer Abnahme der Niederschläge um 40 % in den Sommermonaten kommen. Die hieraus folgende erhöhte (gesundheitliche) Belastung für die Bevölkerung sowie für Flora und Fauna, die höhere Waldbrandgefahr und extremere Abflussschwankungen sind Folgen dieser Veränderung. Zudem kann es zum häufigeren und intensiveren Auftreten von Extremwetterereignissen mit erhöhten Niederschlagsmengen, Blitzen oder Gewittern kommen (UBA 2021a).

2.4 Regionale Modellierung von Klimaveränderung

Zur Analyse bisheriger Klimaveränderungen in Ebersberg wurden räumliche Daten (Gitterzellen mit 1 km x 1 km Größe) des Deutschen Wetterdienstes der Jahre 1951-2021 ausgewertet. Bei den Gitter-

daten handelt es sich um, in die Fläche interpolierten (gemittelten) Beobachtungsdaten für verschiedene meteorologische Größen (wie z.B. die Temperatur). Diese wurden graphisch dargestellt und auf Ihre Trends sowie deren statistische Signifikanz überprüft (DWD 2021).

Für die Abschätzung der klimatischen Veränderung in Bayern wurden die Daten der Analyse der regionalen Klimamodelle auf Basis des EURO-CORDEX-Projekts sowie des ReKliEs-De-Projekts entnommen (LFU BAYERN 2022a). Die Daten für Ebersberg entstammen dem Climate Service Center Germany und stützen sich auf das Messnetz des Deutschen Wetterdienstes (GERICS 2021).

Im Folgenden werden verschiedene **Klimaindikatoren** betrachtet, um das Klima in Ebersberg auf die Veränderungen zu untersuchen. Verglichen wird jeweils der Mittelwert über eine Zeitspanne von 30 Jahren:

- Aus der Vergangenheit (von 1971 bis 2000)
- bis Mitte des Jahrhunderts (von 2036 bis 2065)
- bis Ende des Jahrhunderts (von 2069 bis 2098)

Wichtige Klimaindikatoren sind die **Jahresmitteltemperatur**, die **saisonalen Temperaturen** für Sommer (Juni – August) und Winter (Dezember – Februar), **Sommertage** (Höchsttemperaturen von mindestens 25 °C), **Heiße Tage** (Höchsttemperatur von mindestens 30 °C), Tage mit Schneebedeckung (**Schneetage**) sowie **Eistage** (Höchsttemperatur unter 0 °C). Weiterhin der **Jahresniederschlag**, die **saisonalen Niederschläge**, **Starkregentage** (Tage mit mindestens 20 mm Niederschlag), der **Trockenheitsindex**, die jährliche Anzahl an **Sonnenstunden** und der **Beginn der Vegetationsperiode**. Veränderung der Klimasignale im Landkreis Ebersberg im Klimawandel

2.4.1 Jahresmitteltemperatur

Der Anstieg der globalen Temperatur ist im Landkreis Ebersberg nicht nur zu beobachten, er fällt hier sogar stärker aus als im globalen Schnitt. Vergleicht man die langfristige Entwicklung der dreißigjährigen Mittel von 1881-1910 mit denen der letzten 30 Jahre stieg die Jahresmitteltemperatur um 1,8 °C auf 8,9 °C (Abbildung 6).

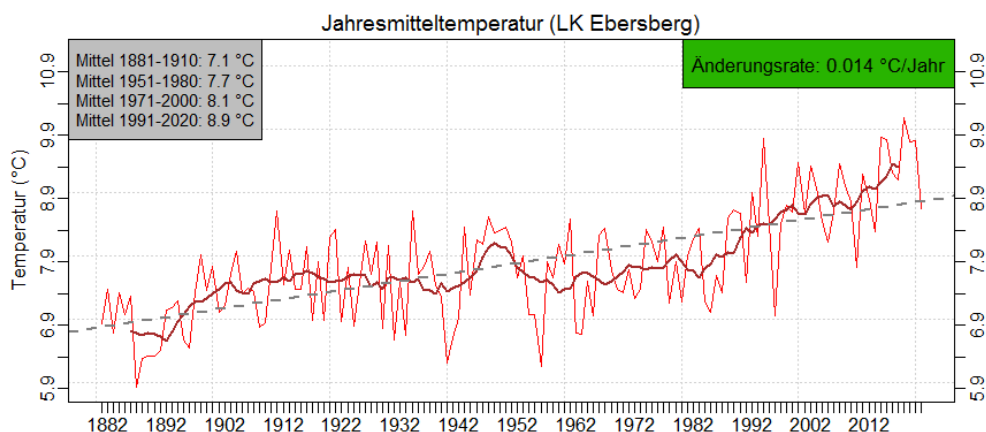


Abbildung 6: Jahresmitteltemperatur im Landkreis Ebersberg von 1881-2021 (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021).

Um den Temperaturanstieg in den letzten Jahrzehnten zu veranschaulichen, wird in den kommenden Abbildungen der Unterschied zwischen den Dekaden gezeigt. Die Änderungsrate ist in den letzten Jahren signifikant auf 0,03 °C pro Jahr angestiegen (Abbildung 7). So waren die letzten 10 Jahre im Vergleich zu den 1950er im Schnitt sogar 1,9 °C wärmer. Das zeigt, dass sich die Klimakrise auch hier weiter zuspitzt und beschleunigt.

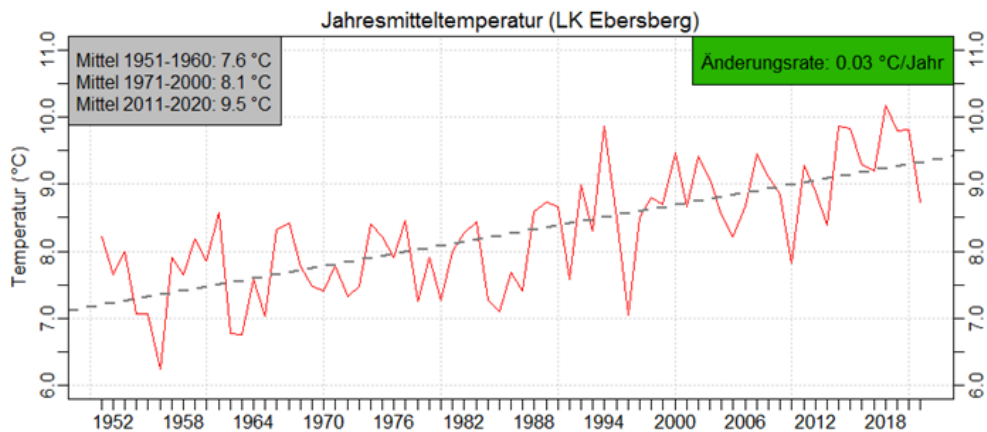


Abbildung 7: Jahresmitteltemperatur im Landkreis Ebersberg von 1951-2021 (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021)

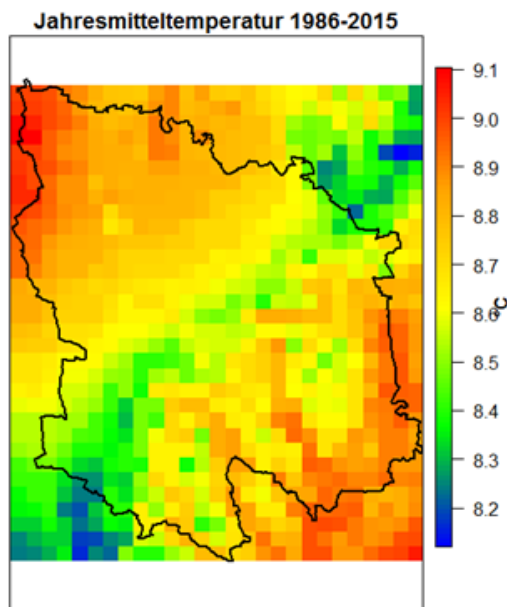


Abbildung 8: Jahresmitteltemperatur im LK Ebersberg der Jahre 1986-2015 (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021).

Dabei sind die räumlichen Unterschiede auch innerhalb des Landkreises deutlich. So unterscheidet sich die Jahresmitteltemperatur zwischen dem Nord und Südteil des Landkreises sowie dem zentralen Hügelzug um die Ludwigshöhe um bis zu 0,8 °C (Abbildung 8). Zurückzuführen ist das größtenteils auf die Höhenunterschiede zwischen dem Inntal (tiefster Punkt ca. 470 m) bzw. dem Ismaninger Speichersee (ca. 490 m) und dem Hügelzug (Ludwigshöhe: 618 m). Dazu kommt der Hitzeeffekt Münchens. So führt die starke Versiegelung der bayrischen Hauptstadt auch im Westen des Landkreises noch zu einer Erhöhung der Temperatur.

Tabelle 1 zeigt mit einer gewissen Bandbreite, wie stark die Temperaturzunahme zur Mitte und zum Ende des Jahrhunderts im Vergleich zu 1971 bis 2000 im Landkreis Ebersberg ausfallen kann. Es wird deutlich, dass ein starker Unterschied zwischen den verschiedenen Emissionsszenarien liegt

und es dennoch bei allen möglichen Pfaden zu einer Erwärmung kommt. Auch dies sollte als Anreiz für Klimaschutz- aber auch Klimaanpassung verstanden werden (GERICS 2021).

Tabelle 1: Darstellung der Projektionen der Jahresmitteltemperaturen für das RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 Szenario für den Landkreis Ebersberg im Vergleich zur Referenzperiode 1971-2000 (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021).

Emissionsszenario	Zeitspanne 2036-2065	Zeitspanne 2069-2098
RCP 2.6	+0,5 bis +2,1°C	+0,6 bis +1,9°C
RCP 4.5	+1,0 bis +2,6°C	+1,3 bis +3,2°C
RCP 8.5	+1,4 bis +3,3°C	+2,7bis +5,6°C

2.4.2 Saisonale Temperaturentwicklung

Auch saisonal ist ein signifikanter Anstieg zwischen den Dekaden 1951-1960 und 2011-2020 messbar. Während besonders im Herbst die Entwicklung moderater ist, steigen die Temperaturen im Sommer und Winter stärker, so auch im zukünftigen Entwicklungstrend (Tabelle 2). Im Winter (Dezember, Januar, Februar) sind in der gleichen Zeit die Durchschnittswerte sogar um 2,1 °C gestiegen. Mit den Wintern 2006, 2017 und 2019 waren die drei wärmsten Winter seit Beginn der Wetteraufzeichnung in den letzten 15 Jahren (Abbildung 9).

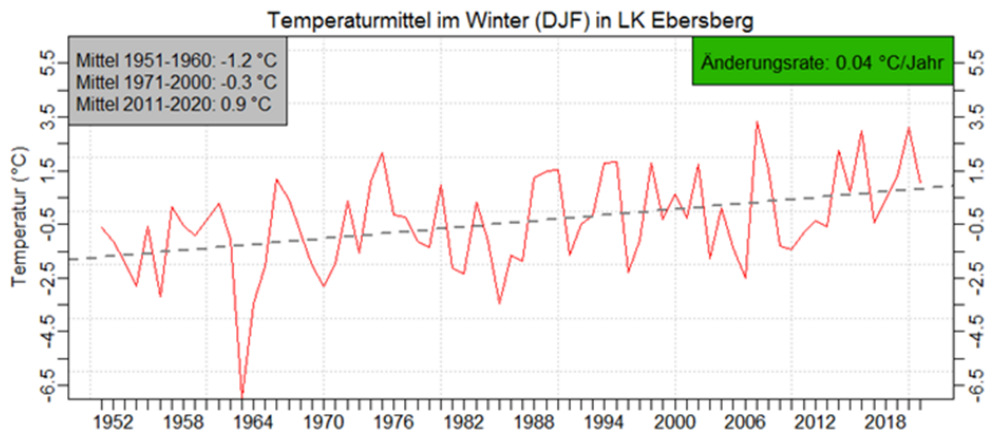


Abbildung 9: Winterliche Mitteltemperaturen im Landkreis Ebersberg von 1951-2021 (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021).

Die jährliche Temperaturzunahme liegt in den Sommermonaten ebenfalls bei 0,04 °C, wodurch die sommerliche Temperatur von 1951-1960 bis 2011-2020 um 1,9 °C auf 18,2 °C angestiegen ist (Abbildung 10).

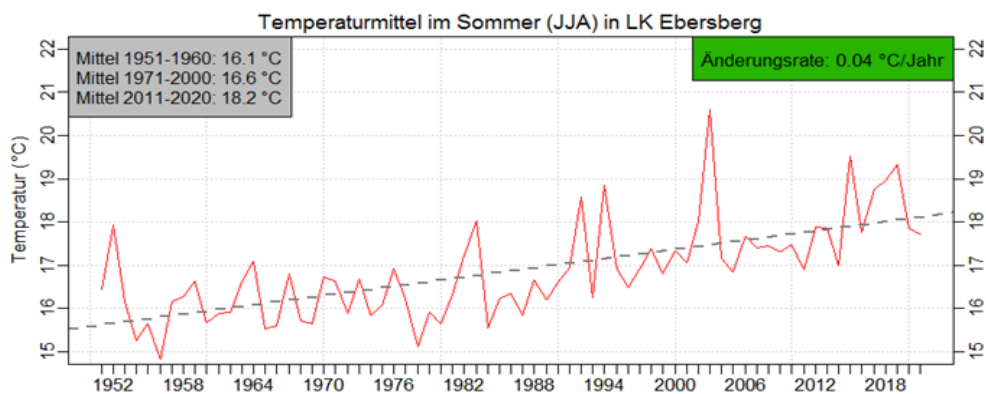


Abbildung 10: Sommerliche Mitteltemperatur im Landkreis Ebersberg von 1951-2021 (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD www.dwd.de/cdc).

Dagegen stieg die Temperatur während des Herbstes in derselben Zeitspanne, mit 0,02 °C pro Jahr, nur halb so schnell an (Tabelle 2).

Tabelle 2: Temperaturmittel nach Jahreszeiten im Landkreis Ebersberg von 1951-2020 (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021).

	Mittel 1951-1960 [°C]	Mittel 1971-2000 [°C]	Mittel 2011-2020 [°C]	Änderungsrate [°C pro Jahr]
Frühling (MAM)	7,4	8,0	9,3	+ 0,03
Sommer (JJA)	16,1	16,6	18,2	+ 0,04
Herbst (SON)	7,9	8,2	9,4	+ 0,02
Winter (DJF)	-1,2	-0,3	0,9	+ 0,04

Die Entwicklung in der Vergangenheit setzt sich je nach Szenario mit unterschiedlich starker Ausprägung in Zukunft fort (Abbildung 11). So nimmt im Szenario RCP8.5 die Sommertemperatur bspw. zwischen 1,4 bis 4,1 °C (2036-2065) und 2,8 bis 7,9 °C (2069-2098) gegenüber 1971-2000 zu.

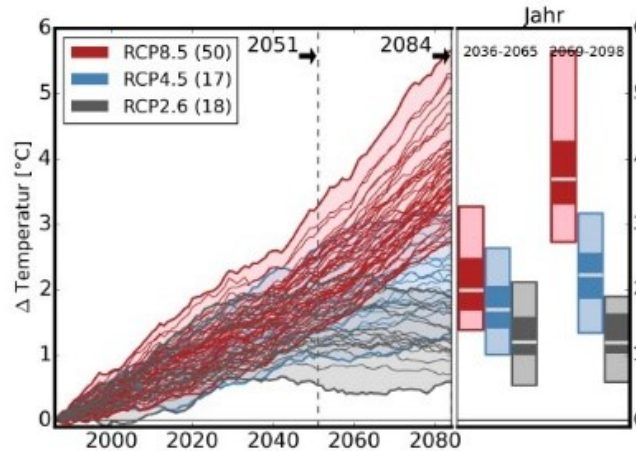


Abbildung 11: Simulation der Zunahme der Jahresmitteltemperatur nach RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 für die Zeitspanne von 2000-2080 (GERICS, 2021).

2.4.3 Extremtemperaturen

Sommertage

Neben den Durchschnittstemperaturen zeigen sich besonders auch bei den Tagesindikatoren starke Veränderungen. Sie sind besonders wichtig, um Hitzeereignisse festzustellen. So haben die Sommertage (d.h. Höchsttemperatur über 25 °C) im Schnitt von der Dekade 1951-1960 zur letzten Dekade um 20,1 Tage zugenommen. Besonders die Jahre 2003 und 2017 mit über 75 Sommertagen stechen heraus (Abbildung 12).

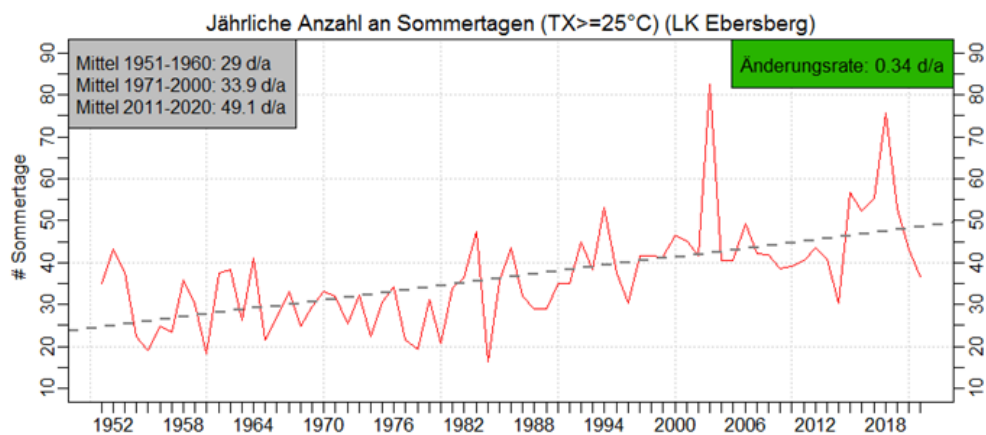


Abbildung 12: Anzahl der Sommertage im Landkreis Ebersberg von 1951-2021 (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021).

Bis zur Mitte des Jahrhunderts reicht die Bandbreite der jährlichen Änderungen für das Worst-Case-Szenario von einer Zunahme um 6,1 bis 45,4 Tagen pro Jahr. Das bedeutet, dass schon Mitte des Jahrhunderts Extremsommer wie 2003 oder 2017 durchschnittliche Sommer wären (Abbildung 13). Mit Ende des Jahrhunderts sind nach RCP8.5 zwischen 18,5 und 81 zusätzliche Sommertage pro Jahr zu erwarten. Damit könnten insgesamt mehr als zwei zusätzliche Monate mit Sommertemperaturen das Klima in Ebersberg ausmachen, ein zusätzlicher Monat (Medianwert) ist wahrscheinlich.

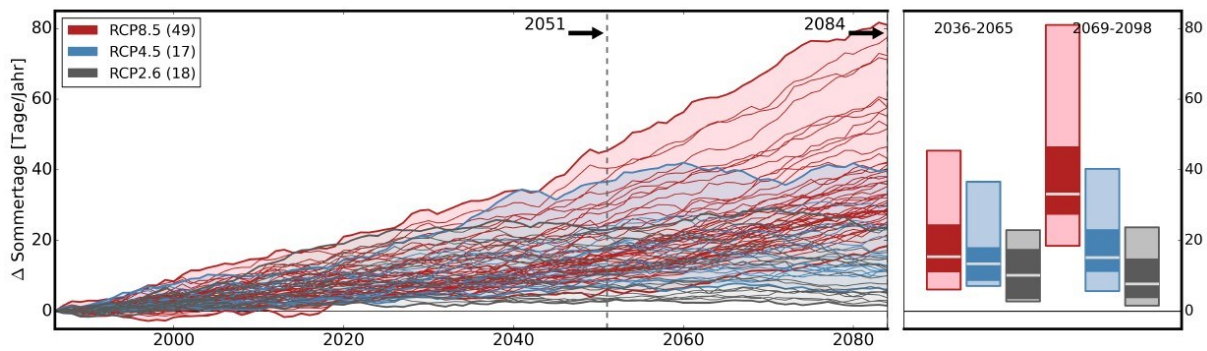


Abbildung 13: Simulation der Zunahme von Sommertagen nach RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 für die Zeitspanne bis 2098 im LK Ebersberg (GERICS, 2021).

Heiße Tage

Noch gravierender ist die Entwicklung der **heißen Tage** (d.h. Höchsttemperaturen über 30 °C). Waren sie Mitte des letzten Jahrhunderts noch ein Phänomen, dass in manchen Jahren gar nicht auftrat, haben sie sich von der Dekade 1951-1960 mit 3,5 Tagen pro Jahr zum letzten Jahrzehnt fast verdreifacht (Abbildung 14). Durch die Hitze entsteht ein Gesundheitsrisiko für Menschen und andere Säugetiere (s. Kapitel 3 Vulnerabilitätsanalyse). Des Weiteren führen die **höheren Temperaturen**, insbesondere in Hitzephasen, zusätzlich zu einer verstärkten Verdunstung. Dadurch steigt auch bei gleichbleibenden Niederschlägen die Dürrefahr.

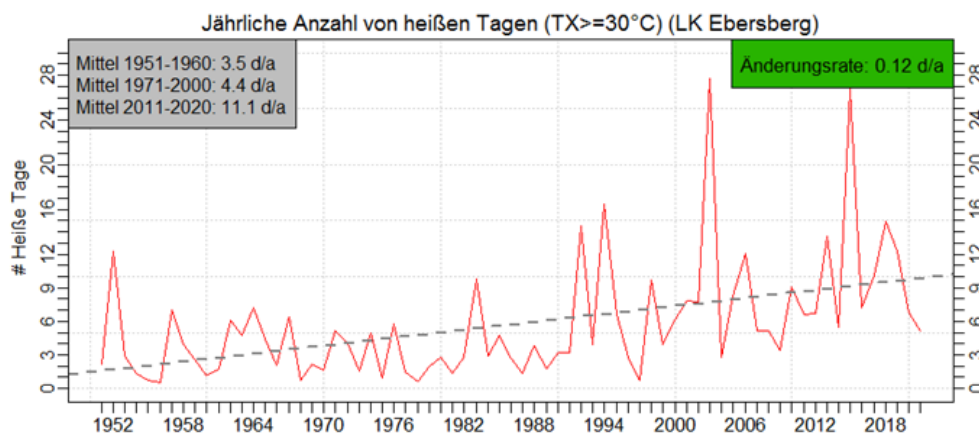


Abbildung 14: Anzahl heiße Tage im Landkreis Ebersberg von 1951-2021 (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021).

In den kommenden 80 Jahren wird dieses Risiko weiter steigen. Mitte des Jahrhunderts ist im RCP8.5 mit einer Zunahme zwischen 0,9 und 24,8 weiteren heißen Tagen zu rechnen, bis 2100 könnten es bis zu 59 Tage mehr werden. Dadurch ist mit wesentlich häufigeren Hitzeereignissen als bisher zu rechnen (Abbildung 14).

Schneetage

Doch nicht nur die Entwicklung der Maximaltemperaturen führt zu massiven Veränderungen im Landkreis Ebersberg, sondern auch die der Frosttemperaturen. So sinkt bspw. die Anzahl der Schneetage signifikant und mit -0,53 Tagen pro Jahr in den letzten 70 Jahren sogar massiv (Abbildung 16). In besonders milden Wintern wie 2020 waren es nur noch 10 Tage, in der Dekade von 1951 bis 1960 lag der Durchschnitt noch bei 67,5 Tagen pro Jahr.

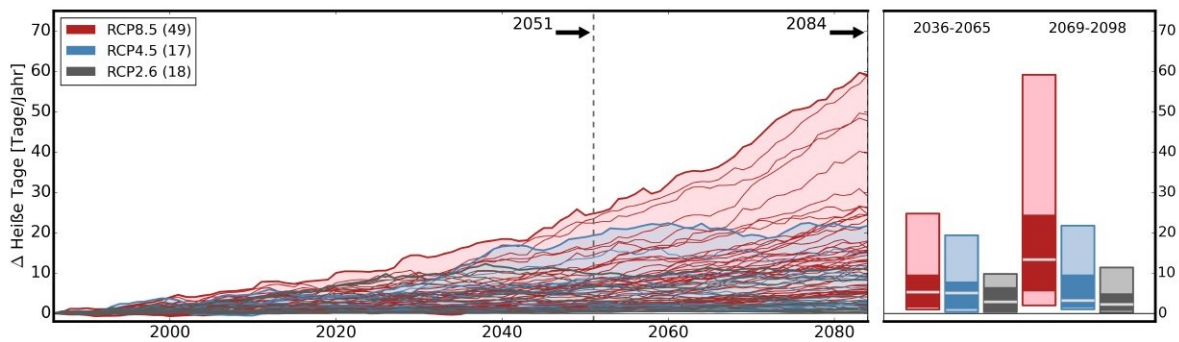


Abbildung 15: Simulation der Zunahme von heißen Tagen nach RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 für die Zeitspanne bis 2098 im Landkreis Ebersberg (GERICS, 2021).

Durch die Abnahme der Schneetage in den letzten zehn Jahren und die durchschnittliche Zunahme der Temperaturen auch in den Wintermonaten kann davon ausgegangen werden, dass sich der abnehmende Trend in der Zukunft fortsetzen, wenn nicht sogar verstärken wird.

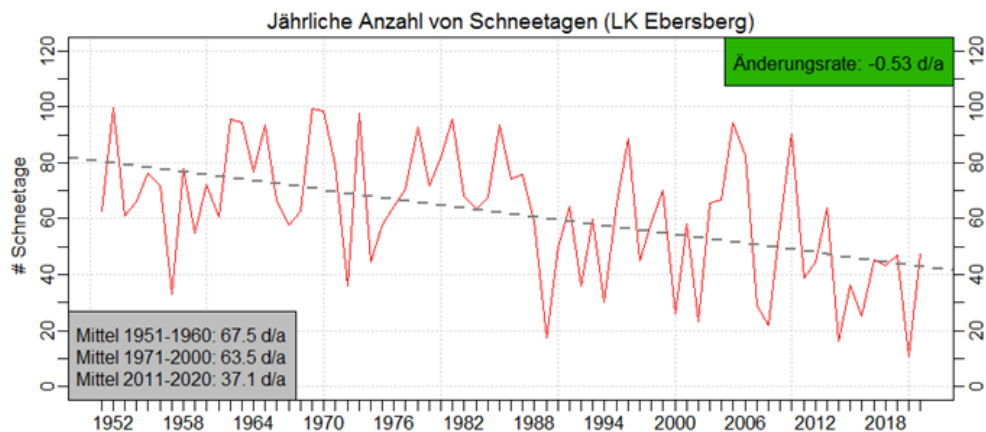


Abbildung 16: Anzahl der Schneetage von 1951-2021 - Minimaltemperatur unter 0 °C (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021).

Eistage

Auch die Anzahl der Eistage ist signifikant rückläufig. Waren es in dem Zeitraum von 1951-1960 noch im Schnitt 31,6 Tage pro Jahr, ist der Wert im Vergleich zur letzten Dekade um 14 Tage gesunken (Abbildung 17). Die verkürzten Kältephasen führen nicht nur zu einer starken Verschiebung der Vegetationsphasen, sondern vergrößern auch die Wahrscheinlichkeit, dass bestimmte Krankheitserreger oder -überträger auftreten.

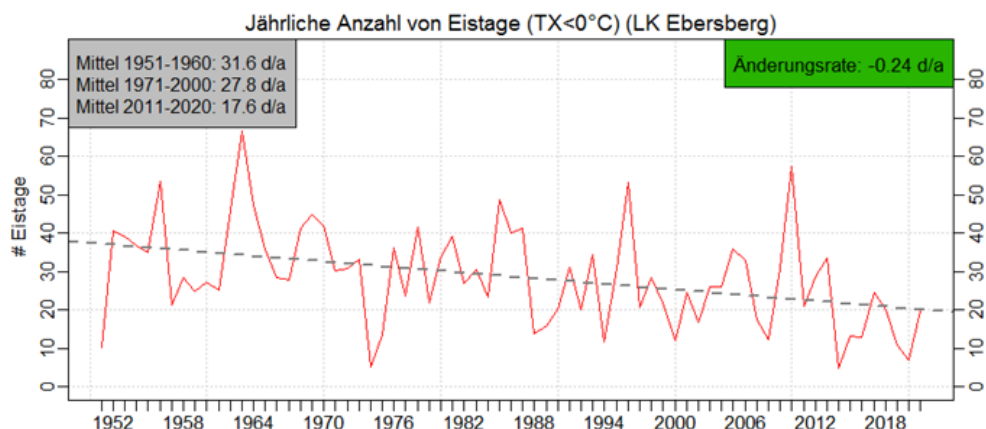


Abbildung 17: Anzahl der Eistage von 1951-2021 - Tagesmaximaltemperatur unter 0 °C (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021).

In Zukunft wird sich dieses Phänomen verstärken. Um 2050 wird es im Schnitt 5,8 bis 23,4 Frosttage weniger geben als noch 1990. Bis zum Ende des Jahrhunderts könnte es nach dem „Worst-Case“-Szenario in den meisten Jahren gar keine Eistage geben, ein Verlust von zwei Dritteln aller Eistage ist wahrscheinlich. Selbst mit dem RCP2.6-Szenario ist mindestens mit einem Verlust von einem Drittel aller Eistage zu rechnen (Abbildung 18).

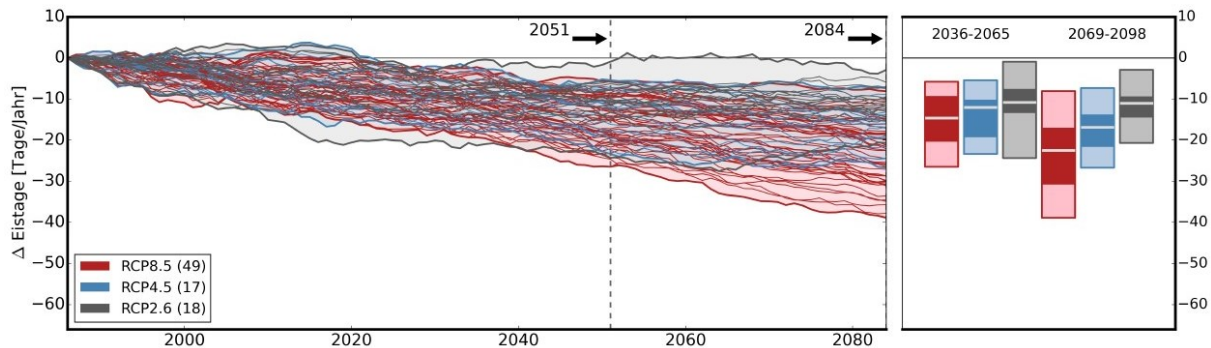


Abbildung 18: Simulation der Abnahme von Eistagen nach RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 für die Zeitspanne im LK Ebersberg (GERICS, 2021).

2.4.4 Niederschlagsentwicklung

Neben der Temperaturentwicklung kommt dem Niederschlag eine besondere Schlüsselrolle im Klimawandel zu. Bei den Jahresniederschlägen war, wie in großen Teilen Mitteleuropas, kein signifikanter Trend erkennbar. Jedoch sind die durchschnittlichen Jahresniederschläge von der Dekade 1951-1960 bis zur Dekade 2011-2020 um 75 mm gesunken (Abbildung 19).

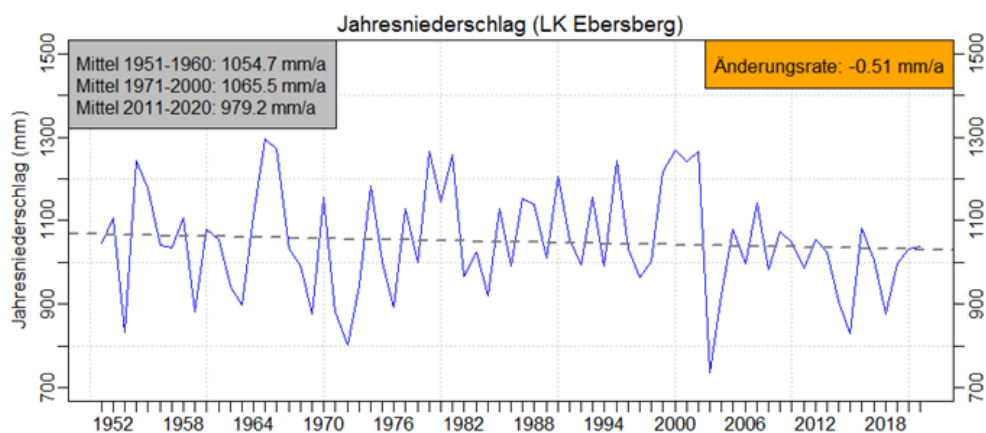


Abbildung 19: Entwicklung des Jahresniederschlags im Landkreis Ebersberg (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021).

Im Vergleich zur Entwicklung der letzten Jahre ist in den kommenden Jahren laut allen drei RCP-Szenarien ein Anstieg der Niederschlagssumme wahrscheinlich. So liegt der Median für die Zeitspanne von 2036 – 2065 bei einer prozentualen Steigerung zwischen zwei und acht Prozent. Ähnlich sind die Werte für das Ende des Jahrhunderts. Die weite Spanne des RCP8.5 Szenarios von -7,6 bis +24,9 % zeigt jedoch auch eine Breite an Entwicklungsmöglichkeiten – und damit verbundene Unsicherheiten (Abbildung 19).

Deutlich ist jedoch die saisonale Entwicklung: So ist speziell im Winter und Frühling mit einer Zunahme des Niederschlags von maximal 40 % bis zum Ende des Jahrhunderts zu rechnen. Gleichzeitig erwarten uns in Ebersberg gleichbleibende oder sinkende Niederschläge im Sommer (Abbildung 20). Dadurch steigt bei steigenden Temperaturen die Wahrscheinlichkeit zum Auftreten von Dürren. Die große

Spanne der Entwicklung des Sommerniederschlags hängt auch mit den veränderten Arten des Niederschlags zusammen: So wird Landregen seltener, dafür ist zu erwarten, dass Starkregenereignisse über das ganze Jahr, aber auch speziell im Sommer, zunehmen.

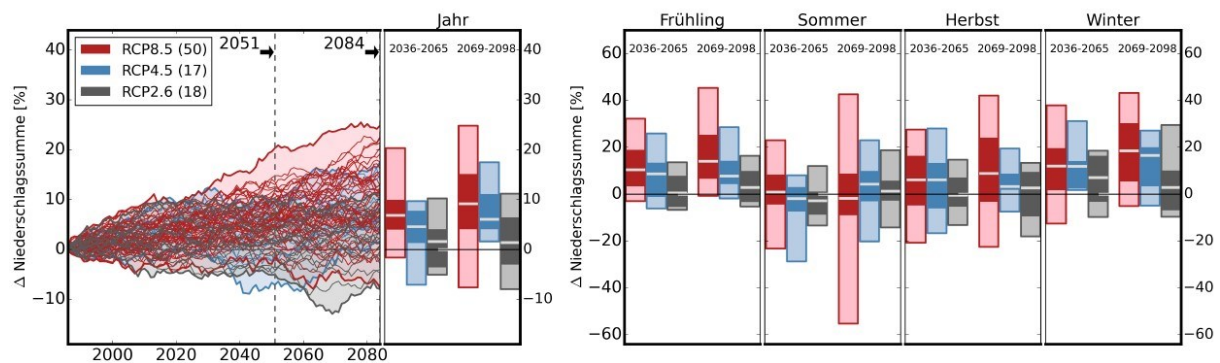


Abbildung 20: Simulation der Entwicklung des Niederschlags nach RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 für die Zeitspanne bis 2098 im LK Ebersberg (GERICS, 2021).

Mehr noch als die Entwicklung des gesamten Jahresniederschlags führt die saisonale Entwicklung zu großen Herausforderungen im Klimawandel. Dabei sind bei der räumlichen Verteilung des Niederschlags große Unterschiede im Landkreis sichtbar (Abbildung 21).

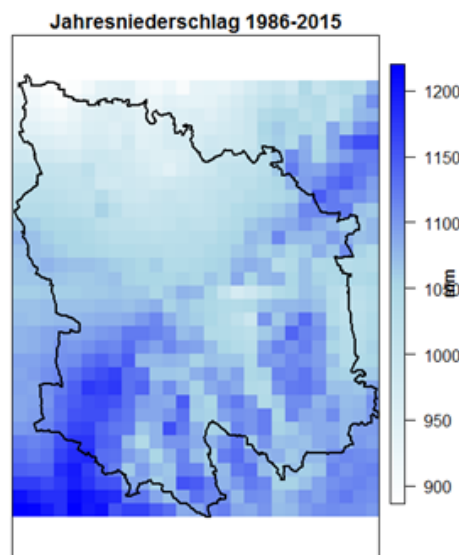


Abbildung 21: Jahresniederschlag im Landkreis Ebersberg 1986-2015 (eigene Darstellung auf Basis der Daten des DWD 2021).

Während rund um Pliening 900 mm pro Jahr fallen, ist der Niederschlag nordwestlich der Stadt Ebersberg mit zunehmender Höhe stärker. Rund um Egming fallen so bis zu 1200 mm im Schnitt. Die räumliche Differenzierung folgt dabei der Topographie. So fällt an den Höhenzügen des Alpenvorlandes mehr Niederschlag als im Flachland rund um Pliening.

2.4.5 Starkregen, Gewitter, Hagel und Überschwemmung

Tatsächlich ist eine Zunahme von Starkregentagen mit 20 mm Niederschlag in den letzten Jahrzehnten im Landkreis Ebersberg noch nicht zu beobachten (Abbildung 22). Neben natürlichen Schwankungen ist der Mittelwert über die Jahrzehnte relativ stabil.

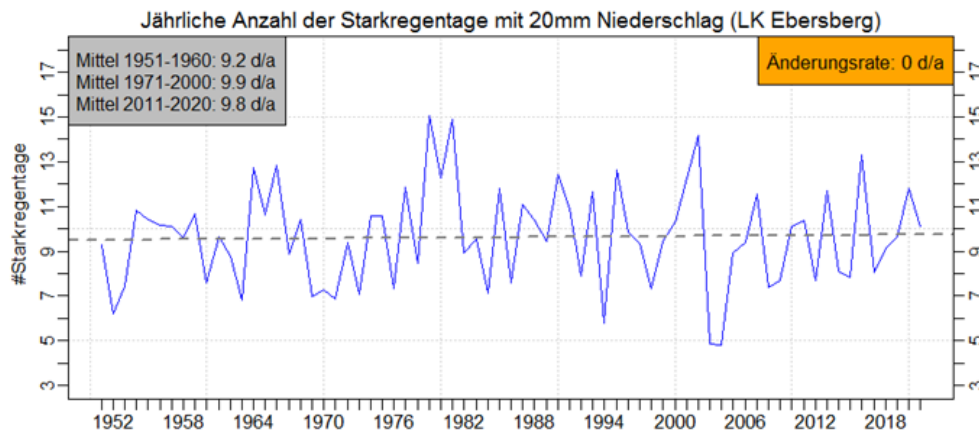


Abbildung 22: Entwicklung der Starkregentage im Landkreis Ebersberg (eigene Darstellung auf Basis der Daten des DWD 2021).

In der nahen und weiteren Zukunft ist jedoch mit einer starken Zunahme zu rechnen. Mitte des Jahrhunderts werden es laut dem Worst-Case-Szenario 0,3 bis 3,9 zusätzliche Starkregentage sein, bis zum Ende Jahrhunderts ist mit 5 bis 6 zusätzlichen Tagen zu rechnen (Abbildung 23). Dadurch steigt die Gefahr von Überschwemmungen. Bei gleichbleibenden Jahresniederschlagswerten wird zudem die Menge des für Versickerung verfügbaren Wassers sinken. Das liegt daran, dass bei Starkregen das Wasser in kurzer Zeit und in großen Mengen auf den Boden fällt und dieser dann nicht mehr in der Lage ist, es vollständig aufzunehmen und abzuleiten. Stattdessen fließt es oberflächlich ab und kann so Überschwemmungen verursachen.

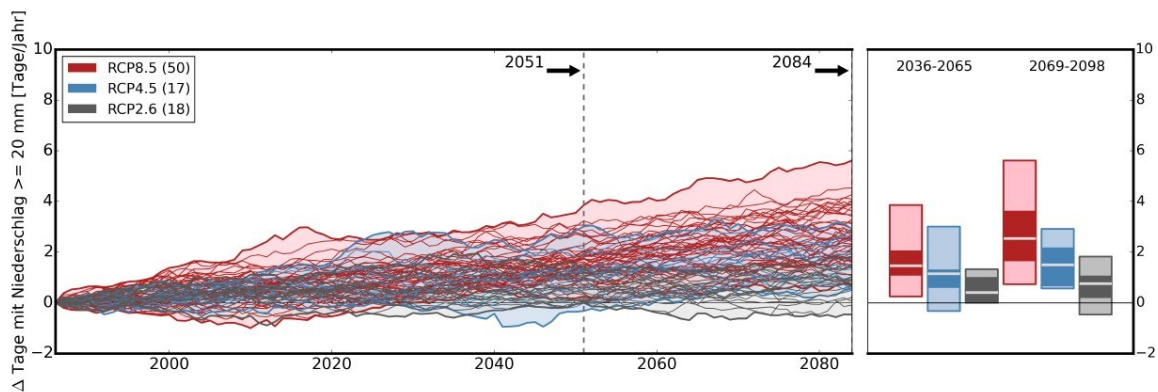


Abbildung 23: Simulation der Tage mit Niederschlag über 20 mm nach RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 für die Zeitspanne bis 2098 im LK Ebersberg (GERICS, 2021).

Zusätzlich ist der Landkreis Ebersberg durch die Lage im Voralpenberg mit am häufigsten von Gewittern betroffen (Abbildung 24). Im Vergleich zum norddeutschen Tiefland ist die Anzahl der Gewittertage im Landkreis dreimal größer (KIT 2017). Auch die Anzahl von Blitzeinschlägen und Hagelereignissen ist im Landkreis besonders hoch. Eine Zu- oder Abnahme der Gewitterhäufigkeit ist bisher nicht zu erkennen.

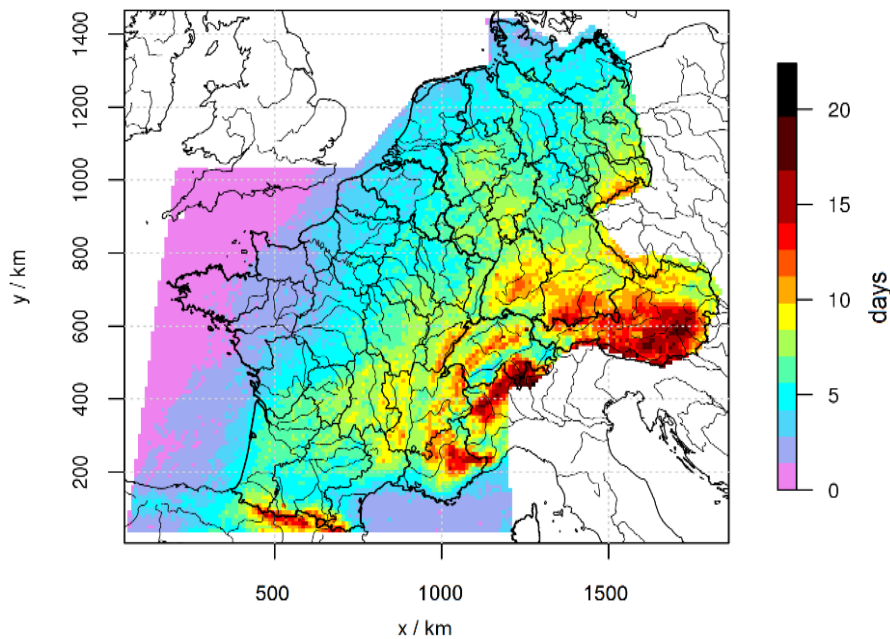


Abbildung 24: Gewitterhäufigkeit in Westeuropa (KIT 2017).

Ein besonderes Schadensrisiko stellen Hagelunwetter dar. In Bayern ist die Region um den Landkreis Ebersberg und München im Speziellen betroffen. Hier wurden in den vergangenen Jahrzehnten auch die schwersten Hagelunwetter in Deutschland registriert. Mit einer Schadenssumme von ca. 1,5 Mrd. Euro sorgte der Hagel am 12. Juli 1984 in München für den größten jemals festgestellten Schaden in Deutschland.

Dabei ist die Anzahl schwerer Hagelschläge in der Vergangenheit in Europa angestiegen. Grund dafür ist die Feuchtezunahme in der Luft durch die erhöhte Temperatur (FAUST und RÄDLER 2018). Ein Anstieg der Luftfeuchtigkeit führt dazu, dass sich immer mehr Wassermoleküle in der Luft befinden, die sich dann an den bereits vorhandenen Wolkentröpfchen anlagern können. Dadurch können die Tröpfchen wachsen und bei weiterem Aufstieg in der Atmosphäre schließlich zu Hagelkörnern werden.

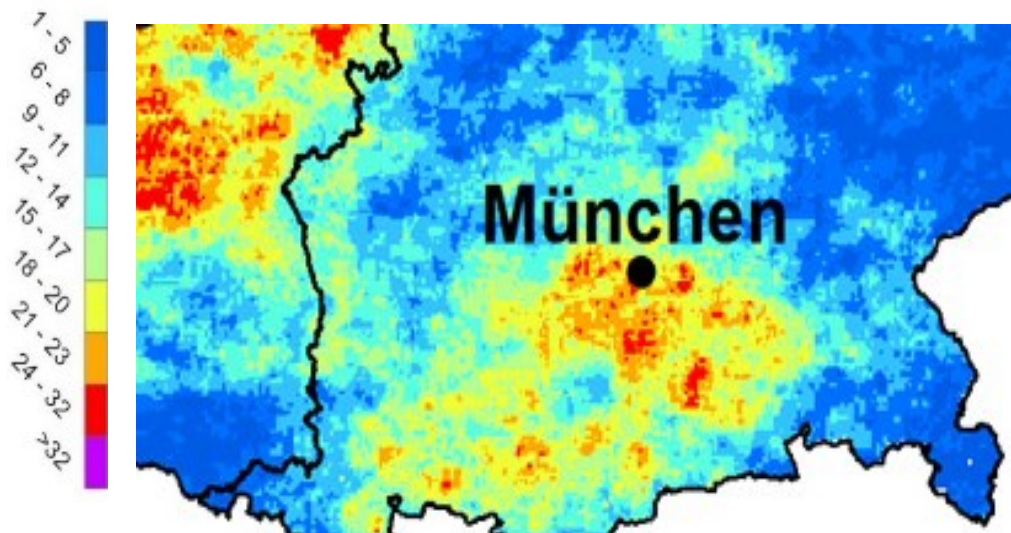


Abbildung 25: Anzahl der Hageltage zwischen 2005 und 2011 anhand von Radardaten des DWD (Earth System Knowledge Plattform (ESKP) 2022).

Neben dem Jahrhundert-Unwetter am 22. Juni 2021, welches dazu führte, dass ganze Straßen und Wege mit Eiswasser und Hagelkörnern bedeckt wurden, traten im Landkreis in den letzten Jahren wei-

tere solcher Ereignisse ein. Unter anderem führte ein Unwetterereignis aus dem Jahr 2009 mit golfballgroßen Hagelkörnern zu erheblichen Schäden; im Jahr 2011 kam es aufgrund von langanhaltendem Starkregen zu massiven Überschwemmungen (GAULKE 2011; ROSSMANN 2009).

2.4.6 Sonnenstunden, Dürre und Trockenheit

Abnehmende Niederschläge und zunehmende Durchschnittstemperaturen, vor allem im Sommer, bedeuten stärkere Verdunstung, Wasserknappheit und Trockenheit im Boden. Der Trockenheitsindex nach de Martonne stellt eine Abschätzung dafür dar ($N/(T+10)$ mit N = Jahresniederschlag und T = Jahresmitteltemperatur). Dabei gilt: Je kleiner der Wert ist, desto trockener ist es in dieser Region. In Ebersberg ist zu beobachten, dass die Trockenheit seit 1995 signifikant gestiegen ist. So ist der Trockenheitsindex von 1995-2004 bis zur Dekade 2011-2020 um 13,6 % gesunken (Abbildung 26).

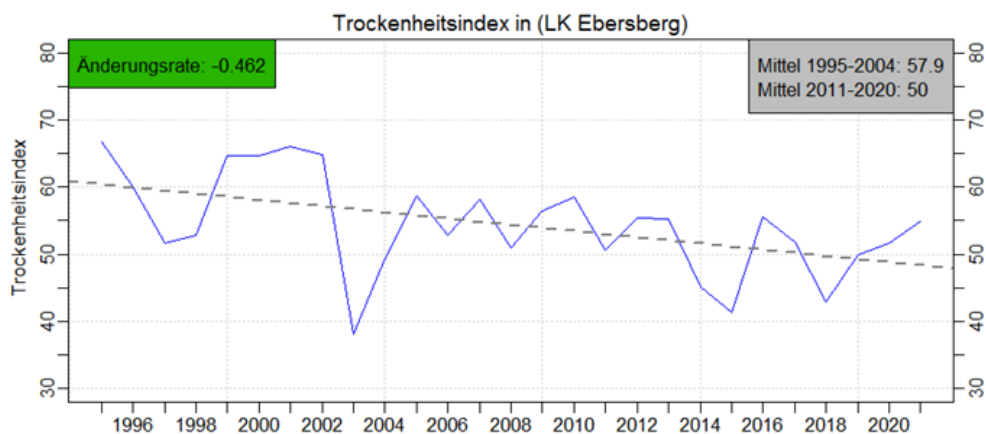


Abbildung 26: Entwicklung des Trockenheitsindexes im LK Ebersberg (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021)

Für die Zukunft ist laut den Prognosen über das Jahr gesehen die Entwicklung schwer vorherzusagen. Gegen Ende des Jahrhunderts ist jedoch mit einer Zunahme von Trockentagen (weniger als 1 mm Niederschlag pro Tag) über das ganze Jahr laut RCP8.5 zu rechnen. Dramatischer und folgenreicher zeigt sich die saisonale Entwicklung (Abbildung 27). Während es im Frühling und Winter womöglich sogar feuchter wird, droht im Sommer eine starke Zunahme von Trockentagen. Damit steigt das Risiko für Dürre in Zukunft deutlich.

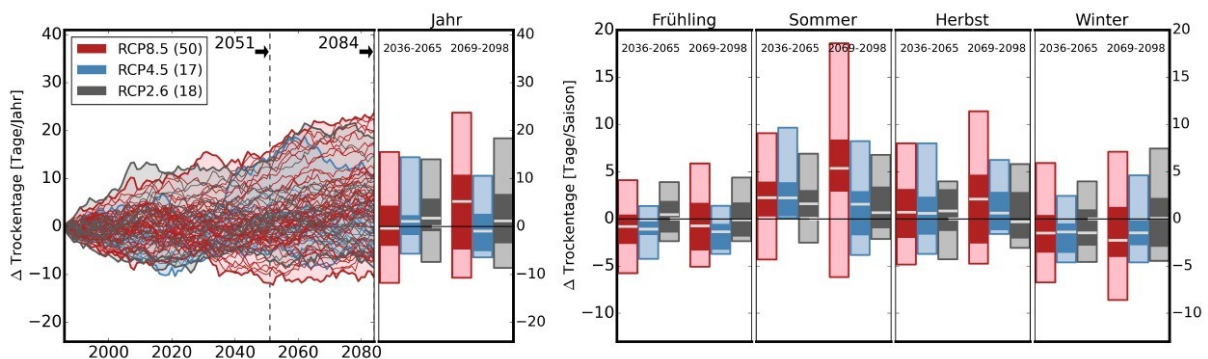


Abbildung 27: Darstellung der Projektionen für die Anzahl an Trockentagen im Szenario RCP8.5 (roter Boxplot), RCP4.5 (blauer Boxplot) und RCP2.6 (grauer Boxplot) jeweils für den Zeitraum 2036-2065 (links) und 2069-2098 (rechts) und das komplette Jahr und alle vier Jahreszeiten. Die Boxplots geben nähere Information über die Verteilung aller Modellergebnisse im betrachteten Modellensemble. Es sind der Median, das 20. und 80. Perzentil, sowie die Minima und Maxima enthalten (GERICS, 2021).

Auch die steigenden Sonnenstunden verstärken das Problem durch die zunehmende Verdunstung. So ist die Anzahl der jährlichen Sonnenstunden seit 1951 um 2,6 Stunden pro Jahr signifikant gestiegen (Abbildung 28).

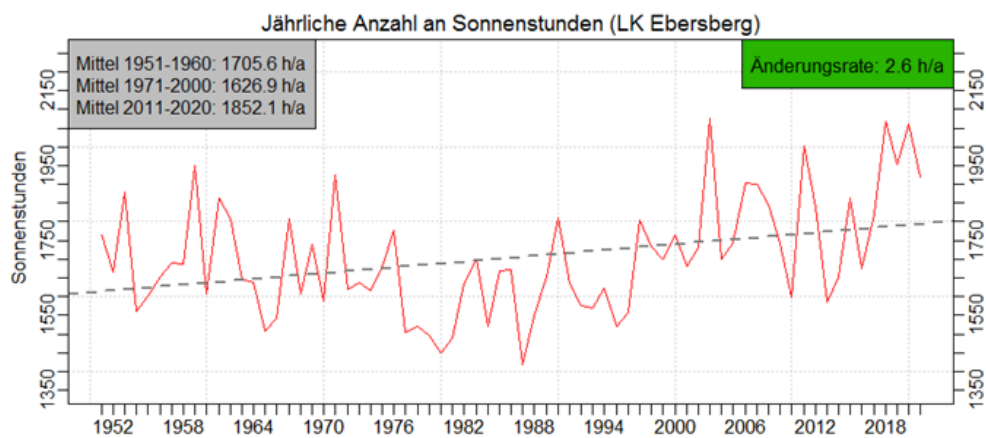


Abbildung 28: Entwicklung der jährlichen Sonnenstunden im LK Ebersberg (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021).

2.4.7 Vegetationsphase

Stark veränderte Klimabedingungen für Flora und Fauna zeigen sich auch durch die veränderte Vegetationsphase. Dadurch verschiebt sich beispielsweise die Blüte vieler Pflanzen immer weiter in das Frühjahr, dies wird sich in Zukunft weiter verstärken. Die Entwicklung von 1992 bis 2021 wird durch Abbildung 29 dargestellt. Dabei ist der Beginn durchschnittlich pro Jahr um 0,28 Tage früher aufgetreten, ein signifikanter Trend ist im Landkreis Ebersberg in diesem Zeitraum jedoch nicht zu messen.

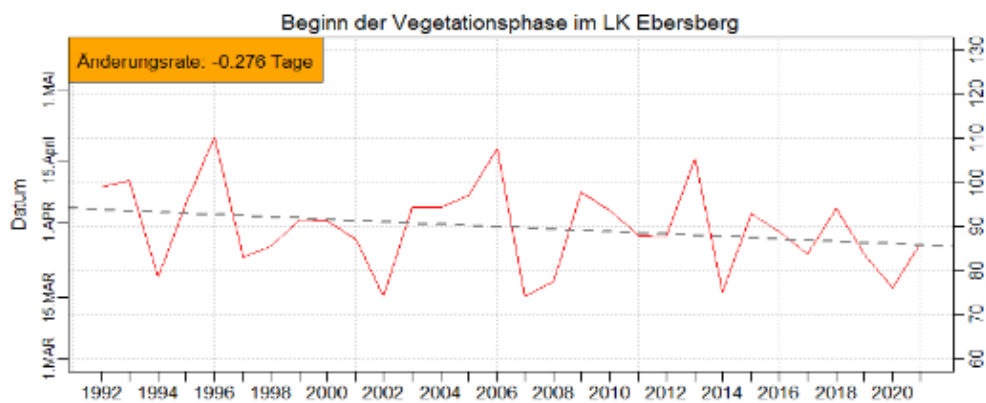


Abbildung 29: Entwicklung des Beginns der Vegetationsphase im LK Ebersberg (eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD 2021).

2.5 Zusammenfassung

Betrachtet man zusammenfassend die Klimafolgen für den Landkreis Ebersberg lassen sich mehrere Veränderungen feststellen. Zunächst gilt, dass diese stark von den aktuellen und zukünftigen **politischen Entscheidungen** abhängen. Dabei kann die Jahresmitteltemperatur in unterschiedlicher Stärke ansteigen, dies kann den verschiedenen Szenarien RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 entnommen werden. Mit hoher Wahrscheinlichkeit können wir jedoch jetzt schon sagen, dass ein Anstieg der Häufigkeit längerer und heißerer Hitzeperioden, wie wir es aktuell aus Südeuropa oder Regionen wie z.B. Brandenburg erleben und ein Anstieg von Starkregen- und Unwetterereignissen bis Mitte bzw. Ende des Jahrhunderts, **gesichert** sind.

Die Jahresmitteltemperatur in Ebersberg ist bereits jetzt im Durchschnitt um 1,8 °C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit gestiegen und liegt damit höher als im direkten internationalen Vergleich. Dabei ist der Temperaturanstieg in den Wintermonaten, mit den Jahren 2006, 2017 und 2019, welche die drei wärmsten Winter seit Beginn der Wetteraufzeichnungen waren, besonders stark. Auch der Anstieg der Sommertage (Höchsttemperatur >25 °C) konnte in der Vergangenheit beobachtet werden, für die Zukunft ist hier ein möglicher Anstieg von weiteren 81 Sommertagen im RCP8.5 Modell möglich. Noch gravierender ist der Anstieg der heißen Tage (Höchsttemperatur >30 °C) mit einer möglichen Zunahme von 59 Tagen bis zum Ende des Jahrhunderts im RCP8.5 Modell. Gleichzeitig kam es in der Vergangenheit zu einer Abnahme von Schnee- und Eistagen. Da sich dieser Trend in Zukunft weiter verstärken wird, kommt es zu einer **Verschiebung der Vegetationsperiode**, d.h. Pflanzen beginnen früher im Jahr auszutreiben. Besonders relevant für Ebersberg ist auch die betrachtete Zunahme des **Winter- und Frühlingsniederschlags** sowie die Zunahme der **Starkregenereignisse** und durch die besondere Lage im Alpenvorraum die Häufigkeit von **Gewittern und Hagelunwettern**.

Tabelle 3: Übersicht der Veränderung der Klimaindikatoren (eigene Darstellung).

Klimaindikator	Entwicklung im Referenzzeitraum (1971-2000)	Projektion für die nahe Zukunft (2031-2060)	Projektion für die ferne Zukunft (2071-2100)
Jahresmitteltemperatur	↗	↗ ↗	↗ ↗ ↗
Temperaturmittel Sommer	↗	↗ ↗	↗ ↗ ↗
Temperaturmittel Winter	↗	↗ ↗	↗ ↗ ↗
Eistage pro Jahr	↘	↘ ↘	↘ ↘ ↘
Heiße Tage pro Jahr	↗ ↗	↗ ↗	↗ ↗ ↗
Jahresniederschlag	↔	↗	↗
Niederschlag Sommer	↔	↔	↘
Niederschlag Winter	↔	↗ ↗	↗ ↗
Starkregenereignisse (30 mm/Tag) pro Jahr	↔	↗	↗ ↗

3 Vulnerabilitätsanalyse

Die Vulnerabilitätsanalyse dient der Abschätzung der klimawandelbedingten Gefahren und der daraus zu erwartenden Konsequenzen für die unterschiedlichen Sektoren des Landkreises, die den strukturellen Rahmen der Vulnerabilitätsanalyse bilden. Die sektorale Vorgehensweise folgt dem Ansatz der Deutschen Anpassungsstrategie von 2008, in der insgesamt 14 Sektoren definiert wurden (DIE BUNDESREGIERUNG 2008a) sowie dem zweiten Monitoringbericht 2019. Grundlage für die Bewertung der Vulnerabilität insgesamt ist die Analyse der klimatischen Veränderungen (insbesondere der Temperatur und des Niederschlags), die in Kapitel 2 dargestellt wurden. Die für die Vulnerabilitätsanalyse verwendete Methodik orientiert sich an den Empfehlungen der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel der Bundesregierung (IMAP). Diese sind in einem Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen dokumentiert (BUTH et al. 2017).

Da der Klimawandel auf ortsspezifische Bedingungen trifft und das Vorhandensein von gefährdeten Menschen, komplexen Infrastrukturen oder schützenswerten Ökosystemen Voraussetzung dafür ist, dass aus menschlicher Sicht Schäden auftreten, müssen diese im ersten Schritt erfasst werden. Die Bedingungen vor Ort werden in der Ausgangssituation beschrieben. Wie ein System auf den Klimawandel reagiert, hängt davon ab, wie exponiert es gegenüber Klimasignalen ist („**Exposition**“) und wie empfindlich es auf Veränderungen eben dieser Klimasignale reagiert („**Sensitivität**“). Exposition und Sensitivität können zur Abschätzung potentieller Schäden in den Sektoren herangezogen werden, was im Unterkapitel Klimaauswirkungen beschrieben wird. Allerdings lässt nur die **Anpassungsfähigkeit** des Systems Rückschlüsse darauf zu, wie anfällig das System tatsächlich ist. Denn je nach Ausgangssituation können bereits genügend Vorkehrungen getroffen worden sein, um den größten Schaden abzuwenden. Die Erfassung der bereits vorzufindenden Maßnahmen ist wichtig, um Defizite und fehlende Maßnahmen zu identifizieren und entsprechend weiterführende Maßnahmen zu konzipieren. Darüber hinaus ist es möglich, dass sich aus den aufgeführten Veränderungen nicht nur Risiken für den Sektor ergeben, sondern auch Chancen, die natürlich ebenfalls aufgeführt sind.

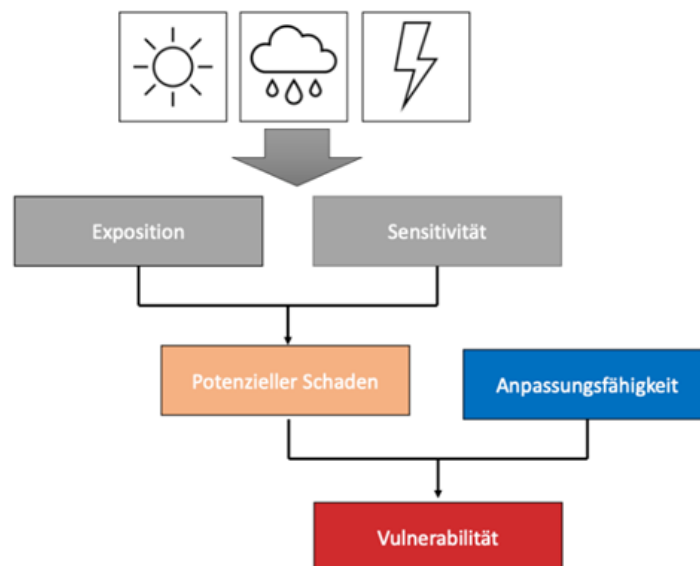


Abbildung 30: Schematische Darstellung von Vulnerabilität (eigene Darstellung).

Ziel des vorliegenden Konzeptes ist es, die Exposition und Sensitivität der Systeme zu verringern und gleichzeitig die Anpassungskapazität bestmöglich zu erhöhen.

Im Anschluss an die Bewertung der Anpassungsfähigkeit der einzelnen Sektoren werden die einzelnen neu erarbeiteten sektorspezifischen Maßnahmen aufgeführt. Alle **Maßnahmensteckbriefe** beinhalten die wichtigsten Charakteristika der Maßnahmen und sind nach einem einheitlichen Schema aufgebaut. Die Steckbriefe enthalten gezielte Informationen zu den Kategorien, die bei der erfolgreichen Umsetzung der einzelnen Maßnahmen erforderlich sind. Der folgende Maßnahmensteckbrief erläutert exemplarisch die verwendeten Kategorien und was darunter zu verstehen ist.

Kürzel	Maßnahmentitel
<p><i>Eindeutige Kennzeichnung der Maßnahmen über Kürzel. Dieses wird auch für weitere Verweise im Text genutzt. Folgende Kürzel gibt es: Gesundheit (G), Raumentwicklung und Planung (P), Stadtgrün (Sg), Gebäude (Gb), Katastrophenschutz (K), Tourismus (T), Landwirtschaft und Boden (LB), Oberflächengewässer (W), Moore (M), Biodiversität (B), Forstwirtschaft (F), Verkehr und Mobilität (V), Wasserver- und Entsorgung (WVE), Energieversorgung (E), Industrie und Gewerbe (IG)</i></p>	
<p>Herausforderungen im Klimawandel <i>Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel im Landkreis Ebersberg sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt und Treiber, die genutzt werden sollen.</i></p>	
<p>Zeitraumen der Maßnahme <i>Hiermit wird der Beginn der Umsetzung der Maßnahme definiert und die Dauer bis zur Fertigstellung der Maßnahme festgelegt. Es stehen verschiedene Zeitspannen zur Auswahl:</i></p>	
<p>Beginn:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. kurzfristig (in < 3 Jahre), 2. mittelfristig (in 3-10 Jahre) oder 3. langfristig (frühestens in 10 Jahre) 	<p>Dauer:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. laufend, 2. kurz (max. 3 Jahre), 3. mittel (3-10 Jahren) oder lang (> 10 Jahre)
<p>Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung</p> <p><i>Zentral für die Maßnahmenumsetzung ist die Benennung von Verantwortlichkeiten. In diesem Feld werden die Akteure (Ämter der Verwaltung oder andere Institutionen, aber keine Einzelpersonen) genannt.</i></p>	<p>Maßnahmenmitarbeit</p> <p><i>Teils bringen die Verantwortlichen die Maßnahmen selbst maßgeblich voran, in der Regel sind sie aber auf Mitwirkende angewiesen, die hier aufgeführt werden und direkt am Maßnahmenprozess beteiligt sind</i></p>
<p>Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die im Prozess unbedingt einzubinden sind und indirekt in den Maßnahmenprozess beteiligt sind. Das können z.B. Verbände, Unternehmen oder andere zivilgesellschaftliche Akteure sein.</i></p>	
<p>Ziel und erwartete Ergebnisse <i>Hier werden die mit der Maßnahme beabsichtigten Ergebnisse und Zielvorstellungen für den Landkreis und deren Bewohnerinnen und Bewohner dargestellt.</i></p>	
<p>Kurzbeschreibung <i>Hier wird kurz auf die Problemstellung eingegangen, die die Maßnahme kennzeichnet. Die Maßnahmensteckbriefe sind nicht nur für die zuständigen Fachabteilungen gedacht, sondern sollen auch von interessierten Bürgerinnen und Bürgern verstanden werden, damit diese mitgenommen und in den Prozess der Klimawandelanpassung eingebunden werden können. Aus diesem Grund müssen die Maßnahmen so beschrieben werden, dass sie auch für Laien verständlich sind.</i></p>	
<p>(Erste) Umsetzungsschritte <i>Der Maßnahmensteckbrief enthält Angaben über konkrete Schritte, die der verantwortliche Akteur ausführen sollte, um die Maßnahme umzusetzen. Da bekanntlich das Anfangen der schwerste Schritt ist (und der weitere Prozess mit Unsicherheiten behaftet ist), werden vor allem die ersten Schritte aufgezählt.</i></p>	
<p>Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i> <i>Abschätzung der finanziellen Kosten der Maßnahme in den Kategorien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	<p>Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i> <i>Abschätzung personeller Ressourcen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering /mittel/hoch

<p>Konfliktpotentiale</p> <p>Hier werden mögliche einschränkende Faktoren, die die Maßnahmenumsetzung behindern bzw. verzögern können, beschrieben. Die Kennung dieser Konfliktpotentiale hilft es, diese frühzeitig zu umgehen und zu verhindern.</p>	<p>Synergien</p> <p>In diesem Feld werden Synergien (positive Wechselwirkungen) zu anderen Vorhaben des Landkreises aufgeführt und damit Redundanzen vermieden. Auch werden positive Effekte auf andere Herausforderungen, wie bspw. die Trinkwasserversorgung genannt, wodurch die Gewichtung der Maßnahme steigen kann.</p>
<p>Wirkung (Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</p> <p>Die Maßnahmen lassen sich oft nicht isoliert voneinander betrachten. Vielmehr sind sie vom Erfolg und Fortschritt anderer Maßnahmen abhängig und haben ihrerseits Wechselwirkungen auf einige Maßnahmen dieses Konzeptes. Um sich dieser Wirkungen und manchmal auch Abhängigkeiten bewusst zu werden, wird in diesem Feld über die Kürzel auf sie hingewiesen.</p>	
<p>Indikatoren</p> <p>An ihnen wird der Erfolg der Maßnahmen im Controlling gemessen.</p>	
<p>Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten</p> <p>Förderprogramme ändern sich regelmäßig. Diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.</p>	
<p>Weitere Hinweise oder Best-Practice Beispiele</p> <p>Häufig kann man sich bei anderen Projekten und Best-Practice-Beispielen viel Gelungenes anschauen und gleichzeitig Fehler vermeiden. Deswegen werden hier Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, Informationsquellen, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter aufgeführt.</p>	

3.1 Gesundheit

3.1.1 Ausgangssituation

Die Auswirkungen des Klimawandels haben weitreichende Folgen auf die menschliche Gesundheit. Diese sind einerseits direkt spürbar (z.B. Hitzewellen), können aber auch indirekt und damit teils unbemerkt auf den menschlichen Körper einwirken. Wie stark eine Region von diesen Folgen betroffen ist, hängt auch von der Zusammensetzung der Bevölkerung ab. Die Vulnerabilität („Verwundbarkeit“ oder „Verletzbarkeit“) der Bevölkerung wird dabei durch die Demografie, aber auch durch soziale und verhaltensbedingte Faktoren bestimmt. Hierbei werden im Folgenden vulnerable Bevölkerungsgruppen, wie in Abbildung 31 aufgeführt, differenziert:

	Ältere Menschen (65+)		Menschen mit Substanzabhängigkeiten
	Schwangere, Ungeborene und Säuglinge		Menschen, die unter Obdach- oder Wohnungslosigkeit leiden
	Kinder und Jugendliche		Menschen mit arbeitsplatzbedingten Risiken
	Personen mit verhaltensbedingten Risiken		Menschen mit Migrationshintergrund
	Menschen mit Behinderung		Pflegebedürftige
	(Chronisch) kranke Menschen		Allgemeine Bevölkerung

Abbildung 31: Übersicht zu den Vulnerablen Bevölkerungsgruppen (eigene Darstellung).

Im Landkreis Ebersberg ist der demografische Wandel bereits heute spürbar. Dieser wird zudem aufgrund der Nähe zum Großraum München durch die Gentrifizierung intensiviert, da Umzüge zunehmend teurer werden und sich insbesondere junge Familien sowie Haushalte mit niedrigen und mittleren Einkommen die hohen Mietpreise nicht leisten können. Im Landkreis Ebersberg leben derzeit 145 Tsd. Menschen (Stand: August 2021). Wie aus Tabelle 4 ersichtlich, wird für die kommenden Jahre bis 2039 ein Bevölkerungswachstum prognostiziert. Die Bevölkerungsgruppe der unter 20-Jährigen wird um 4 Prozent abnehmen während die 70-Jährigen oder ältere Bevölkerungsgruppe um 19 Prozent zunehmen wird. Für die Gruppe der Bevölkerung im erwerbstätigen Alter (20 bis unter 70 Jahre) wird nur eine geringe Zunahme von 1 Prozent prognostiziert (LRA EBERSBERG 2021a).

Tabelle 4: Bevölkerungsentwicklung und -veränderung von 2019 bis 2039 (LRA EBERSBERG 2021a).

	Bevölkerungsstand	unter 20 Jahre	20 bis unter 70 Jahr	70 oder älter
2019	145.390	29,928	94.873	25.355
2039	155.044	28,642	96.230	30.172
Veränderung [%]	+7	-4	+1	+19

Die Zunahmen der Anzahl der Seniorinnen und Senioren wird voraussichtlich dazu führen, dass die Zahl der Pflegebedürftigen zunehmen wird. Dies hat nicht nur Auswirkungen auf die Inanspruchnahme pflegerischer Versorgungsleistungen, sondern erhöht auch die Anfälligkeit der Region für negative gesundheitliche Folgen bedingt durch den Klimawandel. Derzeit verfügt der Landkreis Ebersberg über mehr Personal in Pflegeheimen als der bayerische Durchschnitt (Abbildung 32).

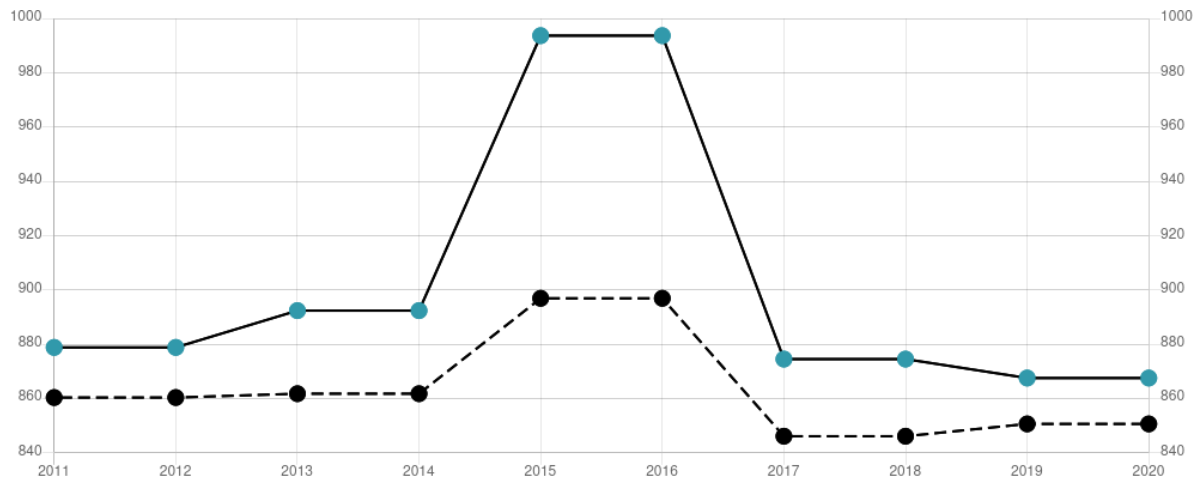


Abbildung 32: Personal in Pflegeheimen (Personal in Vollzeitäquivalenten in Pflegeheimen je 1.000 voll- und teilstationär Pflegebedürftige) für den Landkreis Ebersberg (blau) und dem bayerischen Durchschnitt (schwarz) (SDG-PORTAL 2022).

Der Fachkräftemangel im Gesundheitswesen ist jedoch auch im Landkreis Ebersberg bemerkbar. Allerdings leisten viele Angehörige häusliche Pflege, sodass derzeit eine gute Versorgung von pflegebedürftigen Menschen gewährleistet ist. Zudem ist auch die ambulante Versorgung sichergestellt und eine große Vielfalt an fachärztlichen Praxen, Heil- und Hilfsberufen, gesundheitlichen Diensten, Beratungsstellen sowie Apothekenversorgung gegeben. Hier gibt es jedoch insbesondere für ländliche Gemeinden Verbesserungspotential in der örtlichen Erreichbarkeit.

Neben der vulnerablen Gruppe der älteren (70+) und pflegebedürftigen Menschen sind noch weitere Gruppen von den gesundheitlichen Risiken des Klimawandels besonders betroffen (Abbildung 31): Kinder und Jugendliche, Schwangere, Ungeborene und Säuglinge, Menschen mit Behinderung, Menschen mit Substanzabhängigkeiten, Menschen mit Migrationshintergrund sowie Menschen, die unter Obdach- oder Wohnungslosigkeit leiden. Aber auch Personengruppen, die bedingt durch ihren Arbeitsplatz oder ihr Freizeitverhalten Umwelteinflüssen besonders stark ausgesetzt sind sowie Menschen mit (chronischen) Vorerkrankungen, sind von den gesundheitlichen Folgen des Klimawandels besonders betroffen und gefährdet.

3.1.2 Klimawirkung

Hitzebedingte Gesundheitsrisiken

Nach Angaben des Robert Koch-Instituts (RKI) sind im Jahr 2022 deutschlandweit 4.500 Menschen an den Folgen von Hitze verstorben. Im Hitzesommer 2018 wurden 8.700 hitzebedingte Todesfälle registriert (WINKLMAYR et al. 2022). Grund dafür: unsere körpereigene Temperaturregulierung kommt rasch an ihre Grenzen. Je nach Temperatur und Dauer der Hitzeexposition reichen die Reaktionen des menschlichen Organismus von leichter Hitzeerschöpfung oder Schlafstörungen über schwere Gesundheitsfolgen und Organschäden bis hin zu hitzebedingten Sterbefällen (Abbildung 33).



Abbildung 33: Spektrum der Folgen von Hitze auf menschliche Gesundheit (eigene Darstellung auf der Basis von BZgA 2023).

Hitze kann auch die Organe schädigen – die Nieren beispielsweise bei starkem und wiederholten Flüssigkeitsverlust. Zudem ist die Gefahr von Thrombosen und Herzinfarkten erhöht. Neben älteren Menschen gelten u.a. auch Kleinkinder und Säuglinge, Schwangere, akut oder chronisch Kranke und sozial isolierte Menschen als besonders gefährdete (=vulnerable) Gruppen. Lange Zeit wurde der Einfluss von Hitze auf Atemwegserkrankungen unterschätzt. Diese verschlimmern sich an heißen Tagen insbesondere dann, wenn gleichzeitig Luftschadstoffe hinzukommen.

Klimawandel und Luftqualität

Saubere Luft ist eine der wesentlichen Grundlagen für das Leben auf der Erde. Die Luftqualität wird u.a. von Emissionen im urbanen und ländlichen Raum bestimmt, aber auch von wetterbedingten Parametern wie Luftfeuchtigkeit und Temperatur. An heißen Tagen kann in den Städten aufgrund des urbanen Hitzeinseleffekts eine geringere Luftzirkulation bestehen, so dass erzeugte Luftschadstoffe, wie **Feinstaub**, **Stickstoffdioxid** und **bodennahes Ozon**, nicht abgeführt werden und in höherer Konzentration in der Luft verbleiben. Die europaweite Studie EuroHEAT zeigte bereits 2009, dass das Sterberisiko bei Hitze und gleichzeitig erhöhten Schadstoffkonzentrationen zunimmt. Besonders ältere und vorerkrankte Menschen sind an diesen Tagen stark gefährdet (BELL et al. 2004; NOYES et al. 2009).

Ozon

Gelangen Stickoxide hingegen mit dem Wind aus dem urbanen Raum ins Umland, können sie dort an Tagen mit intensiver Sonneneinstrahlung zur Bildung von **bodennahem Ozon** beitragen: durch komplexe photochemische Prozesse an Tagen mit hoher Lufttemperatur und hoher UV-Strahlung reagieren Stickoxide mit flüchtigen organischen Verbindungen (z.B. aus Pflanzenstoffwechsel-, Fäulnis- und biologischen Abbauprozessen) zu bodennahem Ozon. Die höchsten Ozonwerte treten daher am Stadtrand und in den angrenzenden ländlichen Gebieten auf.

An Tagen mit hoher Ozonkonzentration leiden viele Menschen an Reizerscheinungen der Augen (Tränenreiz), Atemwegsbeschwerden (Husten) sowie Kopfschmerzen. Das Ausmaß dieser Reizungen wird vor allem durch die Aufenthaltsdauer in der ozonbelasteten Luft bestimmt. Besonders nach körperlicher Aktivität im Freien wurde bei Schulkindern und Erwachsenen eine verminderte Lungenfunktion sowie eine Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit festgestellt. Diese funktionellen Veränderungen und Beeinträchtigungen normalisierten sich jedoch im Allgemeinen spätestens nach 48 Stunden. Bei einem erhöhten Atemvolumen, z.B. bei körperlicher Anstrengung, kann Ozon tief in das Lungengewebe vordringen, dort das Gewebe schädigen und Entzündungen verursachen. Neben Atemwegserkrankungen sind auch Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit dem Auftreten erhöhter bodennaher Ozonkonzentrationen verbunden. Empfindliche oder Personen mit Vorerkrankungen, wie z.B. Asthma, sind besonders gefährdet und sollten bei hohen Ozonwerten körperliche Anstrengungen im Freien vermeiden. Ab einem Ozonwert von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1h-Mittelwert) werden über die Medien Verhaltensempfehlungen an die Bevölkerung gegeben. Da Ozon auch sehr reaktionsfreudig ist, liegt die Vermutung nahe, dass es krebserregend sein könnte. Die MAK-Kommission (MAK=Maximale Arbeitsplatzkonzentration) der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) beurteilte Ozon daher als einen Stoff, der „im Verdacht steht, beim Menschen Krebs auszulösen“ (UBA 2022a, UBA 2022b).

Feinstaub

Die atmosphärische Zirkulation ist zudem auch bei **Waldbränden** von zentraler Bedeutung. Die **Rauchwolken** beinhalten vor allem **Feinstaub** aber auch andere Schadstoffe. Diese können noch kilometerweit vom Brandherd entfernt negativen Einfluss auf die menschliche Gesundheit haben.

Ein weiteres Beispiel für den atmosphärischen Langstreckentransport von Feinstaub (PM_{10}) ist der **Saharastaub**. Durch komplexe Wettermechanismen werden große Sandmengen in Nordafrika aufgewirbelt, gelangen in die höhere Atmosphäre und werden durch die atmosphärische Zirkulation über die Alpen bis nach Deutschland transportiert. Der aus den Staubwolken fallende Regen wird umgangssprachlich auch als Blutregen bezeichnet. Wissenschaftliche Untersuchungen (z.B. FLENTJE et al. 2015) haben gezeigt, dass im südbayerischen Raum vor allem im Frühjahr und im Sommer vermehrt Saharastaub in der Atmosphäre auftritt (DWD 2022b). Dies kann bis zu 20-fach erhöhte Feinstaubkonzentrationen (PM_{10}) in der bodennahen Atmosphäre verursachen. Die in der Luft enthaltenen Mineralstaubpartikel bei gleichzeitig hohen Temperaturen erschweren körperliche Aktivitäten im Freien. Insbesondere Menschen mit Atemwegsvorerkrankungen sollten sich während dieser Wetterphase schonen und Outdoor-Aktivitäten meiden. Nach Einschätzung von Prof. Dr. Dennis Nowak der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) gibt es auch Hinweis auf eine erhöhte Herz-Kreislaufsterblichkeit sowie ein erhöhtes Risiko für Verschlechterungen asthmatischer Erkrankungen bei Kindern.

Die allgemeinen gesundheitlichen Auswirkungen von **Feinstaub** sind von der Partikelgröße aber vor allem von der Expositionszeit abhängig. Feinstaubpartikel lösen Entzündungen und Stress in menschlichen Zellen aus. Die langfristigen Effekte von Feinstaub (insbesondere $\text{PM}_{2,5}$), die bei einer Belastung über Monate und Jahre entstehen, wirken sich auf die Atemwege (z.B. Asthma, verringertes Lungewachstum, Bronchitis, Lungenkrebs), das Herz-Kreislaufsystem (z.B. Arteriosklerose, Bluthochdruck, Blutgerinnung), den Stoffwechsel (z.B. Diabetes Mellitus Typ 2) sowie das Nervensystem (z.B. Demenz) aus. Eine kurzfristige hohe Belastung über Stunden oder Tage kann zu Bluthochdruck, Herzrhythmusvariabilität sowie Krankenhaus- und Notfalleinweisungen meist aufgrund von Herz-Kreislaufkrankungen führen. Dabei stellt Feinstaub eine besondere Belastung für Kinder, Menschen mit vorgeschädigten Atemwegen und ältere Personen dar. Kinder atmen im Verhältnis zu ihrer Körpergröße mehr Luft ein als Erwachsene. Zudem befindet sich ihre Lunge noch im Wachstum. Eine Schädigung und beeinträchtigte Funktion der Lunge können sich somit auf ihr weiteres Leben auswirken. Menschen mit vorgeschädigten Atemwegen, wie Asthma oder chronischer Lungenerkrankung, reagieren besonders empfindlich auf Feinstaub und es kann zu vermehrten Asthmaanfällen sowie Krankenhauseinweisungen kommen. Auch ältere Menschen sind besonders gefährdet, insbesondere dann, wenn sie bereits unter chronischen Krankheiten leiden (UBA 2021b).

Pollen und Sporen

Darüber hinaus können Pollen und Pilzsporen in der Luft zu einer zusätzlichen Gesundheitsbelastung für Menschen mit Allergien führen. Denn, Pollen und Pilzsporen sind die relevantesten Allergene der Außenluft – sogenannte Aeroallergene. Nach einer Studie des Robert Koch-Instituts sind (GEDA: Gesundheit in Deutschland aktuell, (HEIDEMANN et al. 2019) 30 % der Bevölkerung in Deutschland bereits von Allergien betroffen, wobei 14,8 % der Bevölkerung unter Heuschnupfen leiden. Der Klimawandel hat auch Auswirkungen auf allergene Pflanzen und kann zu einer Verlängerung der Pollensaison, einer höheren Pollenproduktion und einer höheren Pollenallergenität führen. Durch die klimatisch bedingten Veränderungen von Temperatur, Niederschlag oder frostfreien Tagen verändern sich auch die **Vegetationszonen** und neue, bisher gebietsfremde Pflanzenarten – **invasive Arten** – werden heimisch (Abbildung 29 Vegetationsphase). Ein prominentes Beispiel hierfür ist die Invasion von Ambrosia (Abbildung 34): *Ambrosia artemisiifolia* (Beifußblättriges Traubenkraut) besitzt besonders stark allergene Pollen und gilt nach Einschätzung der Europäischen und Mediterranen Pflanzenschutzorganisation als invasive Pflanzenart. Gemäß der Pflanzenschutzverordnung vom 28. Feb. 2001 (PSV 28.02.2001) besteht in der Schweiz bereits eine Meldepflicht der Fundorte. Diese Meldepflicht ist von großer Bedeutung, um der Ausbreitung entgegenzuwirken und eine weitere Verbreitung zu verhindern. In Bayern können Ambrosiafunde dem Institut für Pflanzenschutz in Freising gemeldet werden. Eine Meldepflicht existiert jedoch nicht. Aeroallergene können jedoch auch durch die atmosphärische Zirkulation über große Distanzen transportiert werden und die Pollenkonzentration in der Luft stark beeinflussen (RANTIO-LEHTIMÄKI 1994). Die durch den Klimawandel bedingten Veränderungen von atmosphärischen Zirkulationsmustern sind folglich ein wichtiger Bestandteil zur Quantifizierung der Allergenexposition und Gegenstand aktueller interdisziplinärer Forschung (MENZEL et al. 2021).



Abbildung 34: Luftqualität und menschliche Gesundheit (von links nach rechts): Umwelteinflüsse und Atemwege, Ambrosia, Pollen verschiedener Korngröße (pixabay und wikipedia).

Vektorübertragene Infektionskrankheiten

Vektorübertragene Krankheiten sind Infektionskrankheiten, bei denen die Erreger durch Vektoren wie z.B. **Stechmücken oder Zecken** übertragen werden. Bei diesen Vektoren kann es sich um einheimische oder invasive Spezies handeln.

Der **Gemeine Holzbock** (*Ixodes ricinus*), eine heimische, weit verbreitete **Schildzeckenart**, kann bereits gegenwärtig in der Untersuchungsregion als Gewinner des Klimawandels eingestuft werden: Sein Verbreitungsgebiet weitet sich rapide aus und die wärmeren Winter führen dazu, dass seine aktive Zeit immer häufiger in die Wintermonate hineinreicht. Nach den Mücken sind Schildzecken die zweithäufigsten Überträger von Infektionskrankheiten, insbesondere Lyme-Borreliose und Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME). Die gesundheitlichen Folgen für den Menschen bei erfolgter Infektion sind zahlreich: von Müdigkeit über Fieber bis hin zu chronischen Entzündungen. Ist das Nervensystem betroffen, kann eine akute Neuroborreliose folgen: brennende Nervenschmerzen und leichte Lähmungen der Hirnnerven sowie Symptome wie Taubheitsgefühle, Seh- oder Hörstörungen. Eine Prävention kann jedoch über eine Impfung erfolgen (siehe Anpassungskapazität). Zusätzliche Gesundheitsrisiken können durch das Auftreten zweier neue Schildzeckenarten entstehen, die sich aufgrund des Anstiegs der Mitteltemperatur zunehmend heimisch fühlen: die **Auwaldzecke** (*Dermacentor reticulatus*) und die aus Afrika einwandernde **Hyalomma-Zecke** (HAGEDORN 2019). Auch in Bayern wurden von letzterer bereits einige Exemplare entdeckt, Tendenz steigend. Die Hyalomma-Zecke ist etwa fünfmal größer als

der Gemeine Holzbock und anders als dieser eine aktive Jägerin, die ihre Opfer bis zu 200 Meter weit verfolgt.

Bislang nur in Afrika oder Südeuropa vorkommende **Stechmücken**, die teils lebensgefährliche Krankheiten übertragen können, werden oft zufällig (z.B. durch Warentransporte oder Fernreisen) eingeschleppt und können aufgrund der veränderten klimatischen Bedingungen überleben oder sich sogar dauerhaft ansiedeln. Unter den besonders gefährlichen Arten ist etwa die invasive **Asiatische Tigermücke** (*Aedes albopictus*), Überträger u.a. des Chikungunya und Dengue Fiebers sowie die invasive **Asiatische Buschmücke** (*Aedes japonicus*), Überträger des Chikungunya, Dengue und des West Nil-Fiebers (Abbildung 35). Im Landkreis Ebersberg konnte das West Nil-Fieber im Jahr 2018 im Wildpark Poing bei einem toten Bartkauz nachgewiesen werden. Abbildung 35 zeigt die Europäischen Verbreitungsdaten der Asiatischen Tigermücke und der Asiatischen Buschmücke, die im Rahmen des Bayerischen Verbundprojekts Klimawandel und Gesundheit im Projekt „BayVirMos: Stechmückenübertragene arbovirale Krankheiten in Bayern“ erstellt wurde.

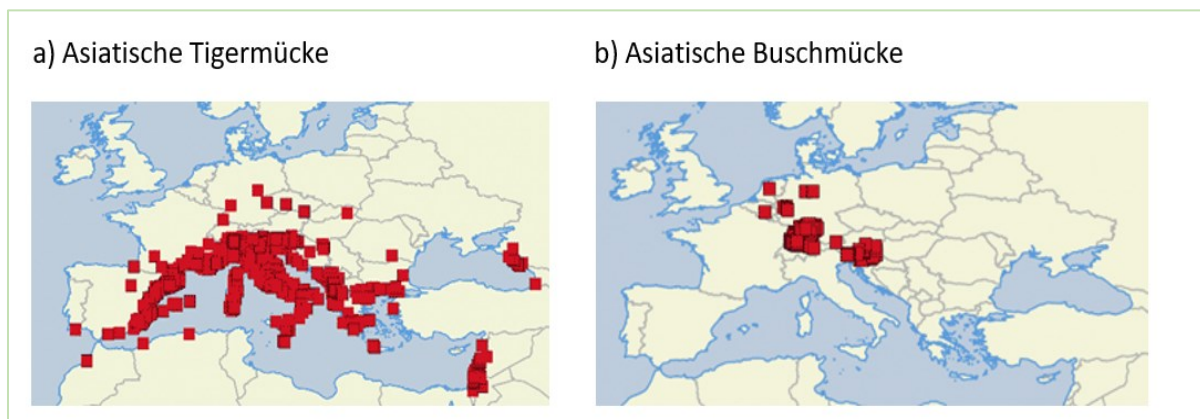


Abbildung 35: Europäische Verbreitungsdaten der invasiven a) Asiatischen Tigermücke (*Aedes albopictus*), b) Asiatischen Buschmücke (*Aedes japonicus*). (www.vkg.bayern.de/projekte/bayvirmos).

Gesundheitsgefährdende Pflanzen und Tiere

Die Veränderung von Vegetationszonen beeinflusst die Lebensbedingungen von Flora und Fauna. Eine nicht-infektiöse, gesundheitliche Gefährdung für Menschen geht etwa vom **Eichenprozessionsspinner** (*Thaumetopoea processionea*) aus. Nachweise von Raupennestern liegen für den Landkreis Ebersberg bereits vor (LWF BAYERN 2022). Dieser Nachtfalter scheint vom Klimawandel zu profitieren und wird aufgrund der giftigen Raupenhaare („Brennhaare“) gefürchtet, da diese allergischen Reaktionen der Haut (Dermatitis, Kontaktallergie), Reizungen der Schleimhäute (Atemwege, Augen) sowie allergisches Asthma (bis zum anaphylaktischen Schock) auslösen können.

Auch einzelne wärmeliebende **Giftpflanzen**, wie Riesenbärenklau und Jakobskreuzkraut, profitieren bereits vom Klimawandel und breiten sich weiter aus. Bei direktem Hautkontakt kann es hier zu zahlreichen Reaktionen kommen: Rötungen, Hautentzündungen, Reizungen und in schlimmen Fällen einer Dermatitis.

Steigende Wassertemperatur und ein hoher Nährstoffgehalt (s. Kapitel 3.9 Landwirtschaft) führen in den Sommermonaten auch im Landkreis Ebersberg zu einem rasanten Wachstum von **Blualgen** (Cyanobakterien). Diese können beim Menschen zu Haut- und Schleimhautreizungen, Atemnot, Übelkeit, Erbrechen oder Durchfall führen, auch Leber- und Nierenschäden sind nachgewiesen. Entsprechende Warnungen bis hin zu Badeverboten mit negativen Effekten auch für den Tourismus (s. Kapitel 3.6 Tourismus) können die Folge sein. Obwohl die Qualität der Badegewässer laut Umweltbundesamt in ganz Deutschland als gut bis sehr gut einzustufen ist, gab es u.a. im Sommer 2021 erneut ein Blualgen-Problem am Ebersberger Klostersee (BÖGEL 2021a).

Trinkwasser und Lebensmittelqualität

Geht die extreme Hitze mit Trockenheit einher, können durch niedrige Wasserstände Probleme mit der **Trinkwasserversorgung** die Folge sein (s. Kapitel 3.14 Wasserver- und Entsorgung). Dies war bereits im August 2018 in mehreren Regionen Deutschlands der Fall. Perioden extremer Hitze stehen zudem in engem Zusammenhang mit der **Lebensmittelhygiene**. Die Belastung für Haltbarkeit und Qualität von Lebensmitteln durch hohe Temperaturen führt zu vermehrten Magen- und Darmerkrankungen (Erreger wie z.B. Salmonellen oder *Campylobacter* aus verdorbenen Lebensmitteln sind bereits gegenwärtig häufige Ursache für Krankheiten) (DAS 2008).

Verletzungsgefahr bei Extremwetterereignissen

Auch der Baumbestand leidet unter langanhaltenden Trockenperioden, wodurch ebenfalls Gesundheitsgefahren auftreten können. Langanhaltende Dürreperioden sind oft durch eine erhöhte **Waldbrandgefahr** gekennzeichnet, wobei geschwächte Waldökosysteme tendenziell als anfälliger gelten (s. Kapitel 3.12 Forstwirtschaft). Im deutschlandweiten Vergleich ist das Risiko in Bayern relativ gering, aber – das haben einige Großbrände in den letzten Jahren gezeigt – durchaus vorhanden: Im Landkreis Ebersberg bestand beispielsweise im Juli 2022 die höchste Warnstufe bei der Waldbrandgefahr, nachdem zwei Gerstenfelder Feuer gefangen hatten. 80 Feuerwehrleute waren im Einsatz und konnten den Brand löschen.

In Zeiten der Dürre kommt es außerdem vermehrt zu **Grünastbruch** bei an sich gesunden (Straßen-) Bäumen. Dadurch können Passanten verletzt werden. Über die genauen Zusammenhänge von Trockenheit und Grünastbruch besteht noch erheblicher Forschungsbedarf, aber Buchen, Kastanien und Pappeln scheinen besonders anfällig zu sein.

Extreme Wetterereignisse wie Sturm, Hagel und Starkregen, die **Sturmschäden, Hochwasser** oder **Erdbeben** verursachen können, werden in den kommenden Jahren an Häufigkeit und Intensität zunehmen (s. Kapitel 2 Klimafolgen). Sie können die Gesundheit der Bevölkerung unmittelbar in Gefahr bringen (s. Kapitel 3.5 Katastrophenschutz), aber auch als indirekte Gefahren auftreten: z.B. über Gebäude oder Infrastrukturschäden wie einstürzende Brücken, Dächer oder Astbruch. Insgesamt besteht die Gefahr der ansteigenden Gesundheitsrisiken in Form von leichten Verletzungen bis hin zu Todesfällen.

Gesundheit und mildere Winter

Die zu erwartenden milderen Winter haben aus gesundheitlicher Sicht Vor- und Nachteile. Bei feuchten und milden Wintern ist eine Zunahme von Infektionskrankheiten zu verzeichnen und Schadorganismen finden bessere Überlebensbedingungen in der Winterperiode (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Andererseits sind deutschlandweit in der Wintersaison regelmäßig Kälte-assoziierte Todesfälle zu beklagen. Der Zusammenhang zwischen Klima, Gesundheit und sozialen Bedingungen wird hier besonders deutlich, da es sich bei den Opfern häufig um Menschen ohne Wohnsitz oder alkoholisierte Personen handelt. Der zunehmende Anstieg der Mitteltemperatur verbunden mit den milderen Wintern bietet die Chance, dass die Anzahl der Kälte-assoziierten Todesfälle in der Wintersaison zurückgeht. Auch die Sturzgefahr durch Glatteis, die besonders für ältere Menschen problematisch ist, verringert sich tendenziell. Die Zahl der Autounfälle auf glatten Straßen könnte ebenfalls zurückgehen, wobei bereits heute auf allen klassifizierten Straßen Winterdienst durchgeführt wird und somit die Gefahr von Glatteis reduziert wird (s. Kapitel 3.13 Verkehr).

3.1.3 Anpassungskapazität

Der Klimawandel und die damit einhergehenden Umweltveränderungen haben weitreichende und unterschiedlichste Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Vulnerable Bevölkerungsgruppen sind hier besonders betroffen. Von zentraler Bedeutung ist eine umfangreiche Informationsbereitstellung und Öffentlichkeitsarbeit, um über bestehende und potentielle Gesundheitsrisiken zu informieren. Mit der Aktion „**Gesundheitswoche**“ besteht eine Möglichkeit, Maßnahmen zum Hitzeschutz wie auch zur

Prävention und zum Selbstschutz gegenüber anderen umweltrelevanten und extremwetterbedingten Risiken bekannt zu machen (LRA EBERSBERG 2023). Die Motivation, Aktivierung und Vernetzung von Senioren und Seniorinnen in Zusammenarbeit mit „Seniorenkreisen“ der Gemeinden, Einrichtungen für Senioren und Seniorinnen, Sportvereinen usw. trägt dazu bei, die Resilienz dieser besonders vulnerablen Personengruppe zu steigern. Aktionen für Kinder der Ebersberger Geschäftsstelle der **Gesundheitsregion^{plus}** (Landratsamt) bieten die Möglichkeit, diese vulnerable Personengruppe anzusprechen. Aktionen für die mittleren Altersgruppen können den Schutz von älteren Angehörigen und Kleinkindern, Sport bei Hitze sowie Arbeitsschutz thematisieren.

Die nachhaltige Etablierung eines **Hitzeaktionsplans** ist hier sowohl für entscheidungstragende Akteure als auch für betroffene Bevölkerungsgruppen und den Tourismus von großer Relevanz, um den Personenschutz bei Hitzewellen zu gewährleisten (s. Kapitel 3.5 Katastrophenschutz) und Infrastruktur zu schützen. Auch bauliche Maßnahmen sind bei der Hitzeprävention essenziell und umfassen u.a. den Bau von Trinkwasserbrunnen und Beschattung im öffentlichen Raum (s. Kapitel 3.2 Planung). Zudem ist nachhaltiges und vorausschauendes **Wassermanagement** entscheidend um u.a. die Qualität und Quantität der Trinkwasserversorgung sicherzustellen (s. Kapitel 3.14 Wasserver- und Entsorgung). Aber auch die Überwachung der Badegewässerqualität bei steigenden Temperaturen ist entscheidend, um bakterielle Erkrankungen (z.B. *Cyanobacteria*) und die damit verbundenen Gesundheitsgefahren zu vermeiden.

Im Hinblick auf die **Luftqualität** ist das Monitoring von Luftschadstoffen und Aeroallergenen von zentraler Bedeutung. Durch das Verbundprojekt „Klimawandel und Gesundheit“ in Bayern (VKG) wurden diesbezüglich wichtige **Netzwerke und operationelle Informationsportale** eingerichtet. Das bioklimatische Informationssystem der AlpEnDAC-Kollaboration (Alpine Environmental Data Analysis Centre) bietet ein Web-basiertes [Informationssystem](#) zur räumlichen Analyse und Vorhersage des sogenannten „aggregierten Gesundheitsrisikos“. Für spezifische Erkrankungen werden hier Empfehlungen zum persönlichen Verhalten der Betroffenen gegeben. Des Weiteren werden Gegenmaßnahmen erarbeitet, die im Hinblick auf künftige Klimaänderungen die Gesundheitsrisiken minimieren sollen. Darüber hinaus betreibt das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit das [Elektronische Polleninformationsnetzwerk](#) (ePIN) und stellt im operationellen Betrieb Informationen über den aktuellen Pollenflug für Messstationen in Bayern zur Verfügung.

3.1.4 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für das Handlungsfeld Gesundheit vorgestellt.

G 01		Erstellung eines Hitzeaktionsplans (HAP)	
		Rolle des Landkreises: Dienstleistung	
Herausforderungen im Klimawandel			
Zunehmende heiße Tage stellen eine Belastung und Gefährdung für die Bevölkerung im Landkreis Ebersberg dar. Neben älteren Menschen stellen Kinder und Jugendliche eine hitzevulnerable Personengruppe dar.			
Zeiträumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>			
Beginn: kurzfristig		Dauer: Erstellung kurzfristig, Einzelaktionen laufend	
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ● KAM 		<ul style="list-style-type: none"> ● SG 45, SG 51, SG 62, SG 63, SG 33 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>			
<ul style="list-style-type: none"> ● Diverse lokale/regionale Institutionen / Akteure des Gesundheits- und Sozialwesens sowie Interessensvertretungen / Multiplikatoren für hitzevulnerable Personengruppen ● Ehrenamtliche Dolmetschernetzwerke 			
Ziel und erwartete Ergebnisse			
<ul style="list-style-type: none"> ● Ein Hitzeaktionsplan zielt darauf ab, die Bevölkerung vor extremer Hitze zu schützen und die gesundheitsbezogene Lebensqualität im Landkreis auch unter extremer Hitze zu sichern. Hierfür werden Maßnahmen abgestimmt, die sowohl langfristig, saisonal vorbereitend auf den Sommer als auch in akuten Hitzephasen wirksam werden können. Sie sind abgestimmt auf die Bedarfe hitzevulnerabler Personengruppen. 			
Kurzbeschreibung			
Gegenstand der Maßnahme ist die Aufstellung eines Hitzeaktionsplans bzw. eines Hitzeschutzplans für den Landkreis Ebersberg. Dieser sollte sich an den Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit 2017) orientieren. Der Landkreis verfügt bereits über Unterstützungsstrukturen für Schwangere, Suchtkranke, Pflegebedürftige, Kinder und Jugendliche usw. Maßnahmen zur Hitzeprävention sollten daran anknüpfen, um Parallelstrukturen und Mehraufwände zu vermeiden. Da bisher noch kaum Erfahrungen mit hitzebezogenen Maßnahmen (im Gesundheitsbereich) auf Landkreisebene bestehen, wird empfohlen, ein Pilotvorhaben zu initiieren (Integration von Hitze in die Pflegeberatung, vgl. Umsetzungsschritte). Der Hitzeaktionsplan kann dann, an die dabei gemachten Erfahrungen sowie an die ersten Umsetzungserfahrungen mit dem vorliegenden Klimafolgenanpassungskonzept, anknüpfen.			
(Erste) Umsetzungsschritte			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Initiierung eines Pilotvorhabens zum Sammeln erster Erfahrungen in der Hitzeprävention und -beratung. Das Sachgebiet 62 (Sozialplanung und Demografie) integriert das Thema Hitze in die Beratungen des Pflegestützpunkt Ebersberg, womit eine wichtige hitzevulnerable Personengruppe adressiert wird. Zur Vorbereitung ist eine Schulung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und die Zusammenstellung von Beratungsinhalten nötig. Darüber hinaus ist das Pilotvorhaben schnell und ohne Mehraufwand / –kosten umsetzbar. 2. Bildung einer abteilungsübergreifenden Arbeitsgruppe im Landratsamt zum Thema Klimawandel und Gesundheit, da dies ein Querschnittsthema ist, das ein enges Ineinandergreifen erfordert. 3. Einholung von Erfahrungen aus anderen Landkreisen in der Erstellung von Hitzeaktionsplänen. Erfahrungsberichte bayerischer Kommunen sind in der Broschüre Kommunale Hitzeaktionspläne: Austausch und Vernetzung zusammengefasst. 4. Beantragung einer Förderung für die Erstellung eines Hitzeaktionsplans durch ein externes Fachbüro. Vergabeprozess. Erarbeitung des Hitzeaktionsplans unter Beteiligung relevanter Ämter und der hitzevulnerablen Personengruppen (bzw. Ihrer Multiplikatoren). Die im Klimafolgenanpassungskonzept beschriebenen Maßnahmenvorschläge, die einen Bezug zum Thema Hitze und ihren Einfluss auf die menschliche Gesundheit haben, sollten übernommen und in die Struktur des Hitzeaktionsplanes eingearbeitet werden. 			
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i>		Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 		<ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch ● Es bedarf personeller Kapazitäten im Gesundheitsamt für die Umsetzung von Klimaanpassungs- bzw. Hitzemaßnahmen. 	

<p>Konfliktpotentiale</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Akteure des Gesundheitssystems sind mit vielfältigen Herausforderungen konfrontiert, die Belastung ist hoch, sodass diese Akteure schwieriger für den Prozess einer HAP-Erstellung zu gewinnen sind. Hemmend wirkt das teils mangelnde Bewusstsein für das Thema Hitze und Gesundheit, weshalb die Dringlichkeit nicht immer gesehen wird. 	<p>Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> Es sind Synergien mit der Gesundheitsregion^{plus} zu suchen. Für 2022 ist das Thema etwa die Stärkung der Selbsthilfe, die es auch in Bezug auf Hitze zu fördern gilt.
<p>Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Maßnahmen: WVE 02, P 03, Gb 02, Gb 04, IG 01, Sg 02, F 03, T 02, E 02 Zudem existieren Herausforderungen in den Themen: Biodiversität, Landwirtschaft und Boden, die stark von den Auswirkungen von Hitze betroffen sind. 	
<p>Indikatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> Umsetzung HAP: Hitzeaktionsplan vorhanden, Kommunikationskaskade für akute Hitzewarnungen besteht. Wirkung HAP: Geminderte hitzebedingte Krankenhauseinweisungen Pilotvorhaben: Anzahl der Beratungen, bei denen Hitzeschutz Beratungsgegenstand wurde 	
<p>Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Richtlinien zum Umwelt-Förderschwerpunkt „Klimaschutz in Kommunen“ im Klimaschutzprogramm Bayern 2050 (Förderrichtlinien Kommunaler Klimaschutz – KommKlimaFÖR) fördern u.a. Hitzeaktionspläne mit Unterstützung des zentralen Hitzemanagements (Förderzeitraum vom 01.01.2023 bis 31.12.2026) Förderrichtlinien Kommunaler Klimaschutz – KommKlimaFÖR 2023 Förderschwerpunkt: Klimaschutz, Klimaanpassung: Bewältigung der Folgen des Klimawandels mit Fokus Klimaanpassung (Förderzeitraum vom 01.01.2023 bis 31.12.2026) Altersgerecht Umbauen – Kredit (Fördergeber: KfW Bankengruppe; Stand 20.03.2023) 	
<p>Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit der ehemaligen Bund/Länder Ad-hoc Arbeitsgruppe ‚Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels (GAK)‘ Das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit gab 2021 eine „Toolbox“ heraus, die unter dem Titel „Hitzeaktionspläne in Kommunen - Unterstützung bei der Erstellung von Maßnahmen und Konzepten“ typische Maßnahmen eines Hitzeaktionsplans vorstellt und Tipps zur Erarbeitung gibt. Die Hochschule Fulda hat eine „Arbeitshilfe zur Entwicklung und Implementierung eines Hitzeaktionsplans für Städte und Kommunen“ entwickelt. 	

G 02	<p>Bildung einer Arbeitsgruppe VASS (Vektoren, Allergene, Schadtiere und Schadpflanzen)</p> <p>Rolle des Landkreises: Arbeitskreis</p>
<p>Herausforderungen im Klimawandel</p> <p>Steigende Mitteltemperaturen verändern die Lebensraumbedingungen. Diese führen zu einer Verschiebung der Vegetationszonen, der phänologischen Jahreszeiten und zu veränderten Konkurrenzbedingungen von Tieren und Pflanzen. Einige dieser Tiere und Pflanzen besitzen für den Menschen eine belastende bzw. schädigende Wirkung, welche unter dem Einfluss von Hitze verstärkt werden kann. Darunter fallen Pollen und Pilzsporen, einheimischer und nichteinheimischer, teilweise auch invasiver Arten (Belastung von Allergikern). Eingewanderte Stechmücken- und Zeckenarten, welche bis vor wenigen Jahren in Deutschland noch keine günstigen Lebensraumbedingungen fanden, können für den Menschen gefährliche Krankheiten übertragen. Auch Kalamitäten einheimischer Arten, wie dem Eichenprozessionsspinner aufgrund zunehmender Trockenphasen oder Blualgenblüten bei Hitze bergen ein Risiko.</p>	
<p>Zeitrahmen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i></p> <p>Beginn: kurzfristig Dauer: kurz, das Monitoring der VASS jedoch laufend</p>	

Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung <ul style="list-style-type: none"> • KAM 	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> • SG 45 • SG 34, SG 51
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> • AELF-EE, WWA (Beratung zu Lebensraumbedingungen im und am Gewässer) • Externe Fachexperten für spezifische Fragestellungen können u.U. angefragt werden (z.B. RKI) 	
Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • VASS für den Landkreis wurden evaluiert und ein geeignetes Monitoringsystem eingeführt • Minimierung der Gesundheitskosten aufgrund VASS im Klimawandel 	
Kurzbeschreibung <p>Ziel der Maßnahme ist es, den beschleunigenden Faktor „Klimawandel“ in die Verbreitung und Häufigkeit der von Vektoren, Allergenen, Schadtieren und Schadpflanzen (kurz: VASS) ausgelösten Krankheiten einzubeziehen. Dieses Wissen kann dann im Anschluss den Städten und Gemeinden zur Verfügung gestellt und die Bevölkerung entsprechend gewarnt und aufgeklärt werden. Dazu wird eine Arbeitsgruppe gebildet, die zunächst die Bedarfe ermittelt, um den Ist-Zustand (Gefahrenlage) der einzelnen relevanten VASS in Hinblick auf den Klimawandel zu analysieren. Basierend auf diesen Erkenntnissen finden weitere Treffen der Arbeitsgruppe statt, um konkrete Schritte und Meilensteine zur Bewältigung der Herausforderungen zu definieren. Dabei können auch externe Fachexpertinnen und Fachexperten geladen werden. Auch eine interkommunale Zusammenarbeit mit Nachbarlandkreisen ist möglich. Als Ergebnis soll ein Monitoringsystem eingeführt werden, welches die Beobachtung der einzelnen VASS zusammenführt und Warnungen an die Bevölkerung inkludiert. Synergien zu vorhandenen bundes-/bayernweiten Monitoringsystemen werden dabei bestmöglich genutzt, um den Aufwand zu reduzieren und Redundanzen zu vermeiden.</p>	
(Erste) Umsetzungsschritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Festlegen der Akteure für die AG und Initiierung des ersten Arbeitsgruppentreffens 2. Besprechung der Problematik und Festlegung konkreter Meilensteile (Themen) 3. Evaluation möglicher Fachexperten und Fachexpertinnen 4. Transparente Bereitstellung der Ergebnisse (Monitoring laufend) für die Städte und Gemeinden 	
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i> <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch • gering bei kleineren Veranstaltungsrunden 	Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i> <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch
Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> • Bestehende Erhebungsverfahren auf Gemeinde-/Länderebene könnten Redundanzen zu führen 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> • Vorteile können sich bei der Etablierung der bestehenden Monitoring- und Meldeverfahren ergeben
Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i> <p>Es gibt Überschneidungen zu den Herausforderungen im Sektor Biodiversität, Stadtgrün und Forstwirtschaft (z.B. Erholungsfunktion des Forstes bei Eichenprozessionsspinnerbefall), aber auch zu Tourismus (z.B. Nutzung Badegewässer)</p>	
Indikatoren <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Arbeitsgruppentreffen pro Jahr • Anzahl der Arbeitsgruppenteilnehmenden und geladenen Fachexpertinnen und Fachexperten • Anteil der gemeldeten VASS pro Jahr im Landkreis auf Basis des eingeführten Monitoringsystems 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele <ul style="list-style-type: none"> • KORINA - Koordinationsstelle für Neophyten in Schutzgebieten Sachsen-Anhalts (Unabhängiges Institut für Umweltfragen) • BayVirMos - Verbreitung stechmückenübertragener arboviraler Krankheiten in Bayern (Uni Bayreuth) • Mückenatlas 	

3.2 Raumentwicklung und Planung

3.2.1 Ausgangssituation

Der Landkreis Ebersberg mit seinen 21 Gemeinde- und Stadtverwaltungen befindet sich im Regierungsbezirk Oberbayern (LRA EBERSBERG 2022a). Auf einer Gesamtfläche von ca. 550 km² leben dort rund 144.300 Personen.

Flächennutzung

Die Art der jeweiligen Bodennutzung bestimmt maßgeblich die Vulnerabilität gegenüber den Klimawandelfolgen (Abbildung 36³). Die Einordnung der Klassifikationen (siehe Fußnote) in die hier betrachteten Sektoren dient dazu, die Tragweite bestimmter Flächennutzungen zu verdeutlichen. Die hier dargestellte Biodiversität meint Flächenanteile, welche dem Naturschutz vorbehalten sind – Biodiversität im eigentlichen Sinne kommt natürlich auch auf anderen Flächennutzungen vor.

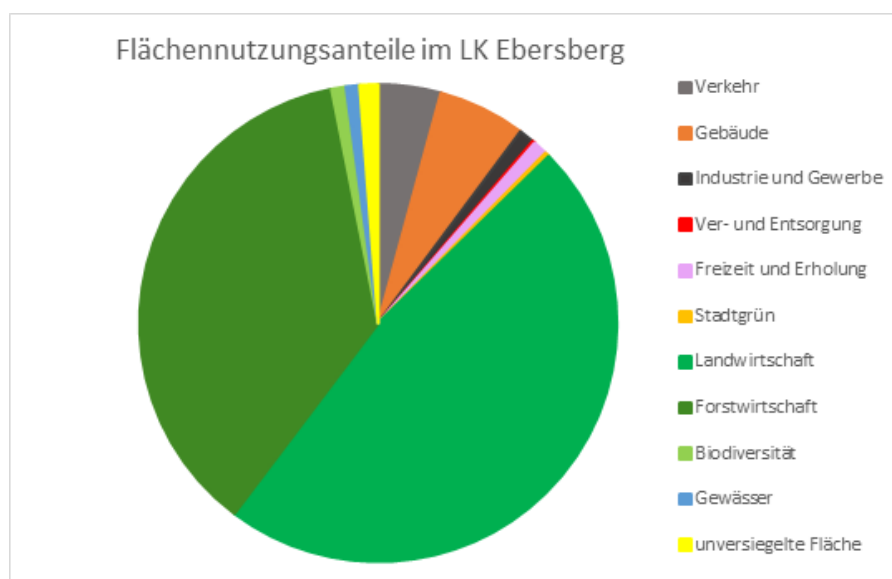


Abbildung 36: Darstellung der tatsächlichen Bodennutzungen im LK Ebersberg im Jahr 2020 (STATISTIK.BAYERN.DE 2021).

Regionalplan

Ein Teil des Landkreises gehört zum äußeren Verdichtungsraum Münchens, mit den zwei Mittelzentren Markt Schwaben und Ebersberg/Grafring (lila Bereich, Abbildung 37). Dadurch ergeben sich einige Herausforderungen für die Planung hinsichtlich Bebauung und Versiegelung, denn die Raumstruktur „Mittelzentrum“ soll kompakt und ausgewogen strukturiert und mit guter Erreichbarkeit versehen sein. Freiräume hingegen werden vornehmlich im ländlichen Teilraum gesichert (heller Bereich, Abbildung 37). Das bedeutet, die Mittelzentren besitzen aus wirtschaftlicher Sicht sowie für die Sicherung der

³ Die Kategorien wurden wie folgt zusammengefasst: **Verkehr** = Straßen-/Bahn-/Flugverkehr, Wege und Plätze; **Gebäude** = Wohnbaufläche (inkl. nicht-bebauter Freifläche) zusammen mit Fläche gemischter Nutzung (bebaute Fläche inkl. Freifläche, auf der keine baul. Nutzung vorherrscht) und Fläche besonderer funktionaler Prägung (Gebäude und Freifläche für öffentliche oder historische Zwecke); **Industrie und Gewerbe** = Gewerbe und Industrie, Dienstleistungen und Handel; **Ver- und Entsorgung** = Versorgungsanlagen, Entsorgung; **Freizeit und Erholung** = Sport-/Freizeitanlagen, Erholungsflächen; **Stadtgrün** = Grünanlagen und Friedhöfe; **Landwirtschaft** = Ackerland, Grünland, Gartenland, Obstplantagen; **Forstwirtschaft** = Wald; **Biodiversität** = Gehölz, Heide, Moor, Sumpf; **Gewässer** = Fließgewässer, stehende Gewässer; **unversiegelte Fläche** = Tagebau, Gruben, Steinbrüche und Unland, Vegetationslose Fläche.

Versorgung eine große Verantwortung gegenüber allen Bürgerinnen und Bürgern im Landkreis. Zugleich stellen die Mittelzentren diejenigen Orte mit der regional größten Verdichtung, Versiegelung und Flächenkonkurrenzen dar. Das Siedlungswachstum ist jedoch durch den **Nutzungsdruck** aufgrund der Nähe zur Stadt München nicht nur auf die Mittelzentren beschränkt, sondern es betrifft auch die umliegenden Gemeinden im Verdichtungsraum.

Nebst den Mittelzentren befinden sich Pliening, Poing, Forstinning, Anzing, Vaterstetten, Zorneding und Kirchseon innerhalb des Verdichtungsraums (Abbildung 37).

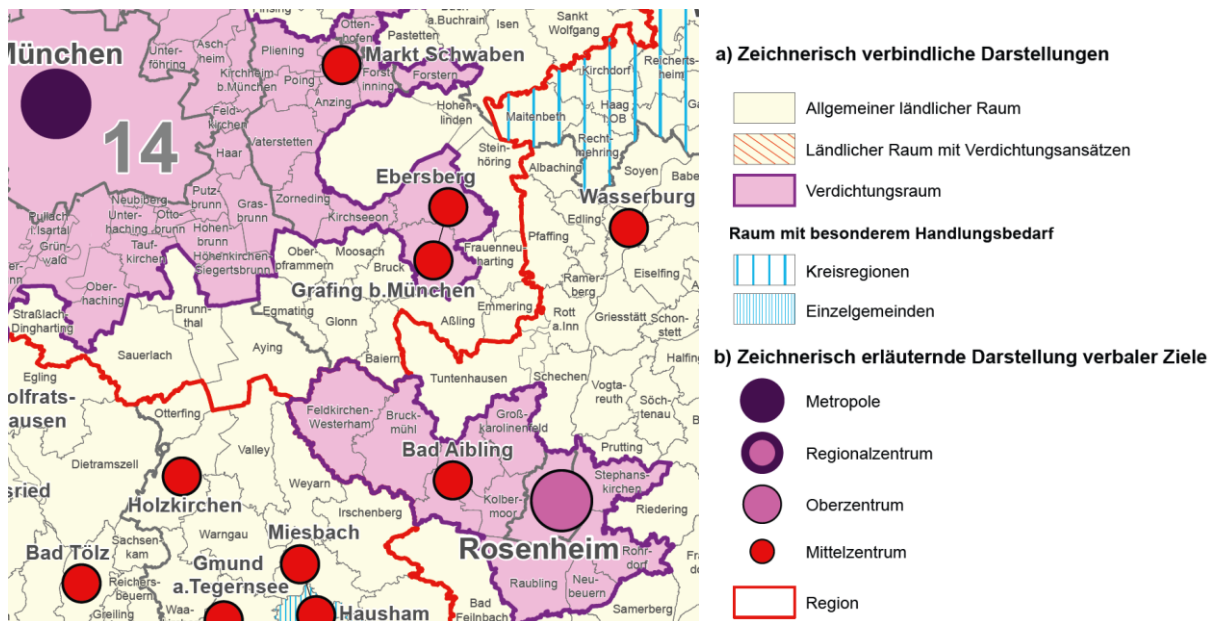


Abbildung 37: Ausschnitt aus dem LEP Bayern Die Darstellung „Ländlicher Raum mit Verdichtungsansätzen“ und „Regionalzentrum“ existieren im Landkreis nicht und sind nicht in der Karte dargestellt (STMWI BAYERN 2018).

Aus Sicht des **demographischen Wandels** sind in diesen Räumen identitätsstiftende Strukturen (z.B. ortstypische Architektur/Natur) beizubehalten bzw. zu entwickeln. Aus Gründen der Wohnraumnutzung sind damit Einheimischenmodelle (Förderung von Eigenheimen für junge ortsansässige Familien) und **sozialgerechte Bodennutzung** (preiswerter Wohnraum und Beteiligung der Investoren/Bauträger an den Kosten) mit entsprechender Erreichbarkeit zur privaten Daseinsvorsorge (z.B. Ärzte, Einkaufsmöglichkeiten) gemeint. Auch der Wettbewerb soll an den Standorten über verschiedene Mittel gefördert werden, wobei ein Fokus auf die **Vernetzung** der Städte und Gemeinden und regionalen Akteure gelegt wird.

Überdies wird die Beachtung der Bedürfnisse der älteren Bürgerinnen und Bürger betont. Dies ist hinsichtlich des Zusammenspiels zunehmender Hitzebelastung, Gefahren durch Extremwetter im Klimawandel und Veränderungen im demografischen Wandel empfehlenswert.

Im Landkreis befinden sich zwei **regionale Grünstübe**. Dies sind der Grüngürtel München-Ost (Luftaustauschbahn südlich von Kirchheim bei München und Poing sowie nördlich von Riem) und der Ebersberger Forst (Richtung Messestadt Riem). Diese Grünstübe sollten weder durch Siedlungsentwicklungen noch durch „größere Infrastrukturmaßnahmen“, wie Fernverkehrsstraßen, zerschnitten oder verbaut werden. Ein Ziel im Regionalplan ist die Vermeidung bandartiger Siedlungsentwicklungen. Dies soll u.a. durch die Entwicklung von **Trenngrün** erreicht werden. Eine andere Nutzung dieser Trenngrünflächen ist möglich, sofern deren Funktion zur Vermeidung bandartiger und großflächiger Siedlungsstrukturen nicht eingeschränkt wird. Zwischen den Städten und Gemeinden des Landkreises liegen zahlreiche Trenngrünflächen.

Landschaftsräume

Im Landkreis Ebersberg befinden sich drei verschiedene Landschaftsräume. Innerhalb dieser Landschaftsräume existieren Flächen, welchen mit Blick auf Naturschutz und Landschaftspflege eine besondere Bedeutung zukommt, die sog. **landschaftlichen Vorbehaltsgebiete**. So gelten für die südliche Münchner Schotterebene bestimmte Pflegemaßnahmen zur Sicherung der Grundwasserverhältnisse in der Forstinninger und Anzinger Sempt. Die Bedeutung dieser Flächen und der jeweiligen Pflegemaßnahmen steigen mit zunehmender Trockenheit im Klimawandel. Ferner gilt es, die Gewässersysteme zu erhalten und zu entwickeln, was nicht nur für **Dürrephasen**, sondern auch im **Starkregenfall** wichtig ist. Im Isen-Sempt-Hügelland ist das landschaftliche Vorbehaltsgebiet die waldreiche Altmoräne zwischen Poing und Markt Schwaben. Ziele sind u.a. der Erhalt der **Erholungsfunktion** und der Schutz der Hangkante zwischen Finsing, Poing und Purfing vor Bebauung. Für die großflächigen Waldgebiete im Isen-Sempt-Hügelland gilt es v.a. die Gewässersysteme und Laubholz-/Altholzinseln zu erhalten und den **Waldumbau** voranzutreiben. Der Hauptteil des Landkreises erstreckt sich über das Inn-Chiemsee-Hügelland. Dort gilt es, u.a. die Pflanzengemeinschaften der **Quellbereiche** zu schützen, **Moore** zu renaturieren und wieder zu vernässen, den Waldumbau voranzutreiben und die **Toteiskessel** zu schützen (s. Kapitel 3.12 Forst).

3.2.2 Klimawirkung

Aus Sicht der Klimaanpassung bedeutet Siedlungswachstum immer auch einen **Verlust an klimatischen Ausgleichsflächen**, also jenen Flächen, auf denen potentiell Kaltluft entstehen und weitergeleitet werden kann oder auf welchen größere Mengen Starkregen versickern und zurückgehalten werden können. Künstliche Strukturen können dies selbst bei klimaangepasster Planung nur teilweise beibehalten. Daher ist jegliche Siedlungsausweitung in den suburbanen Raum individuell zu prüfen und **mit Bedacht** anzugehen.

Laut den Ergebnissen des Betroffenheitsworkshops fehlen im Landkreis bspw. Grundstücksflächen zum erfolgreichen Hochwasserschutz. Eine **hochwassersensible Flächennutzung** ist ähnlich wie im Moorschutz oder Artenschutz immer von der Akzeptanz der Gemeinden und Grundstücksbesitzer abhängig, da die entsprechenden Gesetze mehr auf Eigenverantwortung, denn auf Pflicht ausgelegt sind. Aufgrund dessen werden **Überflutungen** aufgrund häufigerer und heftigerer Starkregenereignisse als größte Gefahr im Landkreis eingeschätzt (Quelle: Betroffenheitsworkshop).

Im Landkreis ist nicht davon auszugehen, dass größere Bereiche in Zukunft so stark von Extremwetterereignissen betroffen sein werden, dass ein Siedlungsrückzug bereits heute geplant werden muss. In Einzelfällen könnten jedoch Gebäude, insbesondere in Überschwemmungs- und Überflutungsbereichen, häufiger Schäden davontragen, sodass diese im Schadensfall nicht mehr an Ort und Stelle erneut aufgebaut werden sollten (s. Kapitel 3.7 Oberflächengewässer).

3.2.3 Anpassungskapazität

Situation im Landkreis

Bei der Planung von Neubaugebieten können die Folgen und Risiken aufgrund des Klimawandels gut berücksichtigt werden. Im Gebäudebestand ist eine Anpassung schwieriger (s. Kapitel 3.4 Gebäude).

Der Landkreis verfügt bereits über einige begünstigende Strukturen. So kann das **Regenwassermanagement** zumindest in einigen Gebieten des Landkreises bereits berücksichtigt werden. Auch ein gemeinsames **Trinkwassermanagement** wie z.B. zwischen Grafing und Ebersberg ermöglicht eine bessere Koordination (s. Kapitel 3.14 Wasserver- und Entsorgung). Es wird jedoch kritisch gesehen, dass eine Regenwassernutzung und bspw. der Bau von Zisternen nicht in allen Städten und Gemeinden gestattet ist (Quelle: Betroffenheitsworkshop). Eine gelegentliche Überflutung ist auch noch kein hinrei-

chendes Bebauungshindernis, jedoch wäre dann eine entsprechend angepasste Bauweise nötig. Zudem besteht auf Seiten der Investoren im Landkreis noch keine größere Motivation hinsichtlich der Umsetzung von **Bauwerksbegrünungen**, wie Dach- und Fassadengrün (s. Kapitel 3.4 Gebäude). Anreize können über Fördermittel geschaffen werden. Verpflichtend können entsprechende Satzungen die Umsetzung vorantreiben, welche jedoch in der **Planungshoheit der Städte und Gemeinden** liegen.

Perspektivisch ist eine hitze- und starkregensensible Siedlungsentwicklung essenziell. In Anbetracht der teilweise **langen Planungsphasen** auf allen Planungsebenen und der Geschwindigkeit des Vorschreitens des Klimawandels, erhöht sich jedes Jahr, durch die verzögerte Integration in den Planungsalltag, die Gefahr von Kostensteigerungen für Gemeinden und Eigentümerinnen und Eigentümern aufgrund von Sach- und Personenschäden.

Grundlagen der Anpassung

- Bayerisches Landesplanungsgesetz (FREISTAAT BAYERN 2012)
- Landesentwicklungsprogramm (LEP) Bayern (STMWl BAYERN 2020)
- Regionalplan München Ost (RPV 2019)
- Baugesetzbuch (BauGB) und Bayerische Bauordnung (BayBO)

Das LEP benennt klar die Herausforderungen im Klimawandel und schreibt eine Anpassung des Regionalplans bis 2023 vor. Land- und Forstwirtschaft, der Tourismus und das Siedlungswesen sollen sich an die Klimaveränderungen anpassen. Die **Zunahme von Naturgefahren** wird betont. Gleichzeitig werden der Erhalt und der Ausbau von Infrastrukturen benannt. Ferner wird darauf hingewiesen, dass der Umstieg auf erneuerbare Energien mit einem erheblichen Flächenverbrauch einhergehen werde. An dieser Stelle muss betont werden, dass Klima-, Umwelt- und Naturschutz sowie die Anpassung an den Klimawandel **keinesfalls konkurrierende Flächennutzungen** sein müssen. Diese ergeben sich in erster Linie durch Einschränkungen der Vielfalt an Maßnahmenmöglichkeiten. Flexible, und somit resilientere Systeme, sowohl künstlich als auch natürlich, entstehen v.a. durch **Strukturvielfalt**. Um dies zu erreichen, versucht das LEP die Flächennutzungen zu optimieren und strukturieren, sodass möglichst wenig Flächenverbrauch und wenige Nutzungskonkurrenzen entstehen.

Im Unterpunkt Anpassung an den Klimawandel gibt das LEP die klaren Grundsätze vor, welche als Vorgaben für nachfolgende Abwägungs- oder Ermessungsentscheidungen im Bauleitplanverfahren zu lesen sind:

„Die räumlichen Auswirkungen von klimabedingten Naturgefahren sollen bei allen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen berücksichtigt werden.“

„In allen Teilräumen, insbesondere in verdichteten Räumen, sollen klimarelevante Freiflächen von Bebauung freigehalten werden“ (STMWl BAYERN 2018).

Letzteres bezieht sich nicht nur auf **land- und forstwirtschaftliche Flächen**, sondern auch auf **innerstädtische Grünstrukturen** (s. Kapitel 3.3 Stadtgrün). Auf regionaler Ebene können diese Gebiete mit verschiedenen Instrumenten, wie regionalen Grünzügen, Trenngrün und Schutzgebietskategorien, gesichert werden.

Die Vision Bayern 2025

Neben den Grundsätzen zur Klimaanpassung werden in der Vision Bayern 2025 weitere Ziele definiert, die die Klimaanpassung unterstützen und die nachhaltige Entwicklung des Raumes ermöglichen:

- Gleichwertige Lebens- und Arbeitsbedingungen in allen Teilräumen
- Attraktive Lebens- und Arbeitsräume in allen Regionen
- Räumlich ausgewogene, polyzentrale Entwicklungen
- Flächendeckend leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur
- Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen (im Besonderen das Fernhalten von Klimagefahren von Gebäuden und das Sichern von Kaltluftentstehungsgebieten und -schneisen)
- Nachhaltige und leistungsfähige Energieinfrastruktur
- Vielfältige Regionen, Städte, Dörfer und Landschaften
- Maßvolle Flächeninanspruchnahme (durch kompakte Siedlungen, effiziente ÖPNV-Netze, kostengünstige und langfristig tragfähige Versorgungs- und Entsorgungsstrukturen)

Aktionsprogramm 2030

Im Rahmen der Regionalberatung wurde im Jahr 2018 das Aktionsprogramm 2030 für die nachhaltige Entwicklung im Landkreis Ebersberg mit dem Leitbild „Grüne Wirtschaftsregion“ erstellt (LRA EBERSBERG 2018a). Im Sinne der Siedlungsentwicklung wurden verschiedene Ziele abgesteckt:

- Zielmarken der Flächeninanspruchnahme (z.B. in Quadratmeter je Neubürgerin/Neubürger und Arbeitsplatz)
- Umwelt- und sozialverträgliche Innenentwicklung
- Bauland an Ortsrand zurückhaltend ausweisen
- Checkliste für gemeinschaftliche Bauleitplanung
- Kommunale Vorkaufsrechte
- Interkommunale Gewerbegebietsausweisung schaffen und bekanntmachen
- Parkplätze mit günstigem Wohnraum überbauen

Es konnten zudem eine größere Anzahl an Leitprojekten generiert werden. Für den Bereich Siedlungsentwicklung und Planung sind die folgenden Leitprojekte relevant:

- [Nachhaltiges Flächenmanagement in den Gemeinden](#)
- [Gemeindeübergreifendes Landschaftsentwicklungskonzept](#)

Tabelle 5: Unterstützende Instrumente zur Klimafolgenanpassung im Landkreis Ebersberg (eigene Darstellung auf Basis des Hintergrundpapiers „Herausforderungen und Chancen einer ressourcenschonenden Stadt- und Infrastrukturentwicklung“ UBA 2022c)

Instrumente	Anwendbarkeit auf Klimafolgenanpassung
Formelle Instrumente	
Landesentwicklungsprogramm	Allgemein ist es möglich, Klimawandelaspekte in die Raumordnungsstrategie mit einzubeziehen. Dies geschieht bspw. über den vorbeugenden Hochwasserschutz und Präventionsmaßnahmen zur Reduktion bioklimatischer Belastungen.
Regionalplan	Klimagerechte Regionalpläne (KlimReg) werden vom Umweltbundesamt (UBA) seit 2014 analysiert. Generell besteht dort jedoch in Puncto Klimaanpassung ein Defizit und Aufholbedarf, was im Modellvorhaben der Raumordnung „Raumentwicklungsstrategie zum Klimawandel“ (KlimaMORO) deutlich wird. Praxishilfe gibt hingegen das UBA (Klimaanpassung in der räumlichen Planung). Der Regionalplan München Ost berücksichtigt bspw. für München relevante Kaltluftschneisen durch regionale Grünzüge und weist Hochwasserschutzgebiete aus.

Instrumente	Anwendbarkeit auf Klimafolgenanpassung
Formelle Instrumente	
Flächennutzungspläne der Gemeinden	Der Flächennutzungsplan (FNP) ist ein Steuerungsinstrument und stellt die Grundzüge von Flächennutzungen einer Gemeinde dar, die in erster Linie behördenverbindlich sind. §5 BauGB, FNP stellt die beabsichtigte städtebauliche Entwicklung dar. Gute räumliche Integrationen klimaanpassungsrelevanter Aspekte im FNP auf gesamtgemeindlicher Ebene, bspw. zur Siedlungsstruktur und Verkehrsinfrastruktur, wirken sich unterstützend auf das Thema Klimaanpassung aus.
Bebauungspläne	Die Festsetzungen zur Ressourcenschonung müssen sich an den Vorgaben gemäß BauGB §9 orientieren. Dies schränkt die Flexibilität dieses Instruments ein. Über vorhabenbezogene B-Pläne kann ggf. mehr Wirkung erzielt werden, hierbei geht die Initiative aber grundsätzlich vom Vorhabenträger aus. Es besteht öffentlich-rechtliche Verbindlichkeit.
Besonderes Städtebaurecht	Das Instrument geht über die kommunale Bebauungsplanung (B-Plan) hinaus. Es beinhaltet Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen (§§ 136 bis 164b BauGB), Städtebauliche Entwicklungsmaßnahmen (§§ 165 bis 171 BauGB), Stadtumbau (§§ 171a bis 171d BauGB), Soziale Stadt (§ 171e BauGB), private Initiativen (§ 171f BauGB), Erhaltungssatzung und Städtebauliche Gebote (§§ 172 bis 174 BauGB). Bisher findet dieses Instrument im Landkreis kaum Anwendung. Hinweise zum Thema Klimaanpassung über besonderes Städtebaurecht in: <ul style="list-style-type: none"> • TOOLBOX Klimaanpassung im Stadtumbau des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) • Instrumente zur Klimaanpassung vor Ort – Eine Arbeitshilfe für Kommunen in Bayern (StMUV Bayern)
Städtebauliche Verträge	Es können explizite Anforderungen zur Klimaanpassung formuliert werden, die grundsätzlich sehr flexibel ausgestaltet werden können. Sie werden vom Bauamt jedoch nicht geprüft, sondern direkt zwischen den Gemeinden und den Vorhabenträgern abgeschlossen. Städtebauliche Verträge werden über §11 BauGB geregelt. Für die Aufstellung ist ein städtebauliches Konzept notwendig und es besteht eine öffentlich-rechtliche Verbindlichkeit.
Grundstückskaufverträge	Im Rahmen von Konzeptvergaben können explizite Anforderungen der Klimaanpassung formuliert werden. Es besteht zivilrechtliche Verbindlichkeit.
Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen	Sie eröffnen vor allem die Chance, den baulichen Bestand und die Infrastrukturen an den Klimawandel anzupassen (siehe Besonderes Städtebaurecht).
Satzungen und Gemeinde (Ver)Ordnungen	Diese geben die Möglichkeit über einzelne B-Pläne hinaus kommunalweite Vorgaben zu machen (z.B. Freiflächengestaltungssatzungen, Stellplatzsatzungen, Baumschutz-Verordnung). Vorsicht ist jedoch bei Vorgaben geboten, welche bisher förderfähig waren, da die Fördermittelmöglichkeit nach Satzungsbeschluss nicht mehr besteht (z.B. Dachbegrünung). Auch können bestehende Gemeindeordnungen negativ auf Klimaanpassungsbedarfe wirken, wie z.B. der Anschlusszwang bei Regenwasserbeseitigung vom Grundstück.
Informelle Instrumente	
Visionen, Leitbilder und Strategien	Es können gesamtstädtische Leitlinien richtungsweisend vorgegeben und Anforderungen zur Klimaanpassung formuliert werden, wobei diese vorerst keine Rechtsverbindlichkeit entfalten und zumeist recht allgemein gehalten sind. Dennoch können sie als abgestimmte Strategien eine längerfristige Wirkung entfalten. Z.B. Klimaanpassungskonzept Landkreis Ebersberg oder Aktionsprogramm 2030.
Integrierte Stadtentwicklungskonzepte	Sie haben keine Rechtsverbindlichkeit, stellen aber für viele Gemeinden zentrale, die formelle Bauleitplanung ergänzende Planwerke dar. Sie befördern individuelle Entwicklungsstrategien auf Basis besonderer lokaler Voraussetzungen sowie vorhandener Stärken und Schwächen einer Gemeinde.

Instrumente	Anwendbarkeit auf Klimafolgenanpassung
Förderprogramme	
Kommunale Förderprogramme	Die Vergabe von Fördermitteln kann explizit an Maßnahmen zur Stärkung der Klimaanpassung geknüpft werden. Bei der Aufstellung von Förderprogrammen sind allerdings vor allem Bund und Länder gefragt, da die Kommunen Programme meist nicht aus dem eigenen Haushalt finanzieren können. Einen wichtigen Beitrag leistet die Städtebauförderung.
Landesweite Förderprogramme	z.B. Sofortprogramm Klimaanpassung – Förderung und Kompetenzaufbau – Beratung vor Ort – bessere Vernetzung (BMUV 2022)
Information und Beratung	
Information und Beratung	Die adressierten Akteure sollten zunächst grundsätzlich zugänglich für Beratung sein. Beratungspflichten sind potentiell denkbar, wobei sich der Aufwand im Verfahren dadurch erhöht und ggf. Konflikte zwischen den Beteiligten entstehen. Regionale und landesweite Hinweise und Informationen für Beratungsangebote: <ul style="list-style-type: none"> • Klimaanpassung auf regionaler Ebene (KARE) (RegiKlim Projekt) • Naturgefahren.Bayern.de • Zentrum Klima Anpassung • Zentrum für Klimaresilienz Uni Augsburg

Diskussion

Die Räume in Bayern sollen **nachhaltig und ressourcenschonend** entwickelt werden. In diesem Sinne spielt v.a. die Reduktion des Flächenverbrauchs (Deutschland Nachhaltigkeitsstrategie: sog. 30-Hektar-Ziel; 5-ha-Ziel (BAYRISCHE STAATSRREGIERUNG 2022)) eine entscheidende Rolle. Je weniger Fläche neu versiegelt wird und je besser neu versiegelte Fläche bspw. in den Landschaftswasserhaushalt integriert wird, umso mehr Flächen stehen z.B. im Starkregenfall als Versickerungsfläche zur Verfügung und tragen zur Regeneration des, in Trockenphasen besonders wichtigen, Grundwasserhaushalts bei.

Rechtlich werden Flächen bspw. über die Eingriffsregelung (§§ 13ff. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)) als Bestandteil behördlicher Zulassungsverfahren (z.B. im Rahmen der Planfeststellung bei Bauleitplanungen) geschützt – das wichtigste Instrument für flächendeckenden Naturschutz und damit auch bedeutsam für die Klimawandelanpassung. Unvermeidbare bedeutende Eingriffe in den Naturhaushalt müssen ausgeglichen werden (Ausgleichsregelung). Es sei angemerkt, dass die Begrifflichkeiten der unvermeidbaren Eingriffe schwierig sind, da generell alle Eingriffe vermeidbar sind. Unvermeidbar bedeutet hier: das öffentliche Interesse ist so groß, dass ein Unterlassen des Eingriffs unvermeidbar erscheint. Diese Prozesse liegen in der Planungshoheit der Städte und Gemeinden. Im Landkreis Ebersberg existieren dafür **Ökokonto-Flächen**. Die Debatte darüber, welche Eingriffe im öffentlichen Interesse liegen, zog in der Vergangenheit im Landkreis vereinzelt Bürgerinitiativen mit sich – wie bspw. bei der Windkraftanlagen-Debatte oder das Volksbegehren Artenvielfalt, welches jedoch auf keine spezifische Flächennutzung ausgelegt war. In Anbetracht des unwiderruflichen Verlustes von natürlichem Boden bei Neuversiegelungen und Neubebauungen, sollte die Frage welche Flächenverluste tatsächlich notwendig sind **in Zukunft inklusive der Notwendigkeiten für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels betrachtet werden**. So sind bspw. Anlagen für erneuerbare Energien wichtig, um das Ausmaß der globalen Erwärmung auf ein Niveau zu begrenzen, in dem noch Handlungsmöglichkeiten zur Klimafolgenanpassung bestehen.

Rechtliche Bestimmungen – bspw. durch das BImSchG – können bei entsprechender Flächennutzungsplanung mitgedacht werden, indem Flächen als **Mischnutzungen** (Gewerbe und Wohnen) ausgewiesen werden. Bei raumbedeutsamen Baumaßnahmen ist in der Regel eine **Umweltverträglichkeitsprüfung** (UVP/SUP) durchzuführen.

In Bezug auf das Themenfeld der **Freiraumverbände** in Deutschland wird bis Ende 2025, in Anlehnung an die Biodiversitätskonvention, ein **länderübergreifender Biotopverbund** von mindestens 10 % genannt. Dieser Biotopverbund soll auf Basis des § 20 Abs. 1 BNatSchG und des § 1 Abs. 6 BNatSchG neu geschaffen und qualitativ aufgewertet werden, damit die dauerhafte Sicherung der biologischen Vielfalt (§ 1 Abs. 2 BNatSchG) gewährleistet ist (s. Kapitel 3.12 Forst) (JANSSEN et al. 2019). Auch die Flächeninanspruchnahme für **erneuerbare Energien** gilt es daher zu harmonisieren und Nutzungskonkurrenzen bestmöglich bzgl. des Artenschutzes zu vermeiden.

Der **Pro-Kopf-Flächenverbrauch sinkt im Allgemeinen mit der Größe der Gemeinde** (PENN-BRESSEL 2019). Da im Landkreis Ebersberg zahlreiche kleinere Gemeinden vorhanden sind, ist dort die absolute Flächeninanspruchnahme zwar geringer und es stehen mehr Freiflächen zur Verfügung, als in größeren Städten, der Pro-Kopf-Flächenverbrauch jedoch ist höher. Eine Förderung der Zersiedelung wird jedoch kritisch gesehen, insbesondere für Umwelt- und Klimabelange. Aus diesem Grund setzt die Bayerische Staatsregierung auf Anreize zum Flächensparen, statt auf starre Flächenkontingente (STMB BAYERN 2018a).

In der **Flächensparoffensive** der Bayerischen Staatsregierung (BAYERISCHE STAATSREGIERUNG 2022) wird der Themenkomplex Klimaanpassung als ein Thema, welchem mittels **Nachverdichtung und doppelter Innenentwicklung** begegnet werden kann, erwähnt. Tatsächlich ist die Bedeutung der Art der Flächennutzung im Klimawandel jedoch enorm. Planerisch betrachtet ist die Steuerung der Flächennutzung über folgende Aspekte in der Klimaanpassung besonders wirksam:

- Festlegung bestimmter Nutzungsarten
- Multifunktionale Flächennutzungen in einer Vielzahl von Bereichen (z.B. Gebäude, Landwirtschaft)
- Sicherung und Wiederherstellung unversiegelter Flächen
- Konsequente Umsetzung der Mobilitätswende (Stichwort: dreifache Innenentwicklung⁴)

Die Industrie- und Handelskammer (IHK) Bayern gab 2018 eine Analyse mit Empfehlungen zur Flächennutzung heraus (IHK 2018). Ein Punkt war der Hinweis auf die **Vorteile interkommunal abgestimmter Flächennutzungspläne**. Durch verschiedene Interessen und Abwägungsprozesse werden diese Maßnahmen jedoch nicht selten blockiert. Daher braucht es politische **Grundsatzentscheidungen** und den Willen und die Sensibilisierung der Akteure und Bürgerinnen und Bürger im Landkreis.

3.2.4 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für das Handlungsfeld Raumentwicklung und Planung vorgestellt.

⁴ Die dreifache Innenentwicklung ist ein stadtplanerisches Leitbild, das darauf abzielt, das begrenzte Flächenangebot in Innenstädten oder bereits stark besiedelten Gebieten nachhaltig und sinnvoll zu nutzen. Dabei müssen viele Anforderungen miteinander in Einklang gebracht werden, um eine multifunktionale und flächeneffiziente Siedlungs- und Verkehrsstruktur sowie eine ausreichende Freiraum- und Grünflächenplanung zu ermöglichen. Die dreifache Innenentwicklung soll die Lebensqualität in den Städten verbessern, die Verkehrsbelastung reduzieren und die Umwelt schützen.

P 01		Erstellung und Kommunikation einer Handlungsempfehlung zur landkreisweiten klimasensiblen Siedlungsentwicklung	
Rolle des Landkreises: Koordination / Beratung			
Herausforderungen im Klimawandel Insbesondere Hitze- und Starkregenereignisse werden künftig zunehmen und hohe Kosten (Gesundheitskosten, Kosten für Gebäude- und Infrastrukturschäden etc.) verursachen.			
Zeiträumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>			
Beginn: kurzfristig		Dauer: kurz (bis laufend bei Begleitung)	
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung <ul style="list-style-type: none"> ● KAM 		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> ● SG 33, SG 42 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Bürgermeisterinnen und Bürgermeister, WWA, Planer der Gemeindeverwaltungen, SG 13 (Vorbildfunktion – Handlungsempfehlungen gelten auch für eigene Liegenschaften) 			
Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> ● Handreichung / Präsentation über auf die Gegebenheiten im Landkreis abgestimmten Möglichkeiten einer klimaangepassten Siedlungsentwicklung mit Fokus auf dem Nutzen / der Wirkung konkreter planerischer Instrumente (Regionale Ebene bis FNP). Wirkungsvolle Kommunikation an die Gemeinden. ● Reduktion der Kosten und Risiken durch den Klimawandel. 			
Kurzbeschreibung Ziel ist es, die Bedarfe bzw. Herausforderungen der Städte und Gemeinden bzgl. Starkregen, Hagel und Hitze zu kennen (SG 33 – Sachgebiet Öffentliche Sicherheit, Gemeinden). Eine informelle Abfrage bzgl. Starkregen und Hagel erfolgte bereits durch das SG 33. Flächensparende und hitzesensible Siedlungsentwicklungen (dreifache Innenentwicklung) werden angestoßen und umgesetzt. Das KAM regt die Ermittlung potentieller kommunaler Trinkwasserbedarfe bei voranschreitendem Klimawandel an. Die Städte und Gemeinden werden zu planerischen Festsetzungen zur Klimaanpassung beraten (z.B. zu den Themen Zisternen, Schottergärten, Freiflächensetzungen). Die Städte und Gemeinden sollen aktiv angesprochen und für die Handlungsempfehlung sensibilisiert werden.			
(Erste) Umsetzungsschritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Konkrete Bedarfsermittlung für Beratung / Begleitung durch den Landkreis für die Städte und Gemeinden 2. Sensibilisierung der kommunalen Planungen für das Prinzip der doppelten (ggf. dreifachen) Innenentwicklung 3. Überarbeitung der vorhandenen Handlungsempfehlung / Aktualisierung des Positionspapiers „Flächenmanagement im Landkreis Ebersberg“ 4. Abfrage und Kommunikation kommunaler Trinkwasserbedarfe im Klimawandel (bei 3°C mehr) 5. Motivation der landkreisweiten Anpassung planerischer Praktiken und einer klimasensiblen Siedlungsentwicklung stärken 			
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 		Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	
Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> ● Flächennutzungskonflikte ● Konflikte bei wirtschaftlichen Interessen (Ausbau von Gewerbegebieten und Wohnbebauung) ● Wassernutzungskonflikte (langfristig) 		Synergien <ul style="list-style-type: none"> ● auf Bundes- und Landesebene existieren bereits viele Informationen ● zuständiges WWA kann die Erfahrungen aus früheren Infoveranstaltungen zum Thema Schwammstadtprinzip nutzen 	

Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● P 02, P 03, W 02, WVE 03
Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> ● Anzahl der Handlungsempfehlungen ● Anteil der Befolgung der Handlungsempfehlungen im Landkreis (aus Abfrage)
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> ● Dorferneuerungsrichtlinien (DorfR) (Fördergeber: StMELF; Förderzeitraum vom 01.01.2023 bis 31.12.2023)
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele
<ul style="list-style-type: none"> ● Bundesstiftung Baukultur: Publikationen ● zentrum-klimaanpassung.de ● ZfK – Zentrum für Klimaresilienz Augsburg ● Regiklim.de ● Neue Leipzig Charta ● BBSR „Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region“ (2016) ● ARL (Projekt Klimaangepasste Stadt- und Regionalentwicklung)

P 02	Anstoß zur Flurneuordnung im Sinne der Klimaanpassung	
	Rolle des Landkreises: Koordination / Beratung	
Herausforderungen im Klimawandel		
Die Flächen und deren Nutzung im Landkreis sind verschiedenen Zuständigkeiten zugeordnet. Für die Verbesserung des Mesoklimas und der Resilienz des Landschaftswasserhaushaltes gegenüber extremer Trockenheit bzw. Starkregens ist eine ganzheitliche Planung förderlich.		
Zeitraumen der Maßnahme <i>Beginn kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: laufend
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ● KAM (SG 42 in Vertretung) 	<ul style="list-style-type: none"> ● WWA, SG 42 (Verwaltung bestehender Daten/Einarbeitung neuer Daten/Datenbereitstellung) 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ● Gemeinden (Verantwortliche für Flurneuordnungsverfahren), RPV 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> ● Landkreisweite Daten und der Konsens aller betroffenen Akteure, sich den Herausforderungen im Klimawandel bestmöglich zu stellen, um bei Nutzungskonflikten auf Basis der Daten die Bedeutung der Fläche im Klimawandel zu definieren und bei hoher Bedeutung dieser Funktion den Vorrang zu geben. ● Klimaangepasstes Flächenmanagement mit entsprechendem Interessenausgleich. 		

<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Die Flächenbedarfe für Starkregenvorsorge, Regenwasserrückhalt und Kaltluftbildung und -weiterleitung für den Landkreis werden ermittelt. Dadurch können zukünftige Planungen auf landkreisweiten Daten beruhen und den aktuellen sowie künftigen Bedarfen entsprechen. Die Datenerhebung erfolgt auf Basis von Modellierungen bzw. Gutachten, welche in Auftrag gegeben werden können. Die Erkenntnisse aus der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung (W 01 – Integriertes Wassermanagement) werden integriert.</p> <p>Es wird eine Debatte mit den Städten und Gemeinden auf Basis der gewonnenen Daten über die entsprechenden landkreisweiten Flurneuerungsverfahren abgehalten. Dazu werden geeignete Instrumente für die Debatte ausgewählt. Ziel ist es im Konsens mit den Städten und Gemeinden und dem Amt für ländliche Entwicklung Oberbayern, die besonders klimawandelrelevanten Flächen zu identifizieren und deren Ökosystemleistungen für eine gesteigerte Resilienz bei Extremwetterereignissen zu ermitteln. Die positive Wirkung kann sowohl für einzelne Gemeinden (z.B. Hochwasserschutz bei 1000-jährigen Ereignissen) oder auch landkreisweit (z.B. als Ort der Grundwasserneubildung/-speicherung) gelten.</p>	
<p>(Erste) Umsetzungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Landkreisweite vorhandene Daten zu der Flächennutzung, Größe und Eigentumsart darstellen 2. Künftige / geplante bzw. langfristig aufgrund der Bevölkerungsentwicklung zu erwartende Flächennutzungen werden als Layer ergänzt 3. Aufträge zur Einschätzung der Klimawirkung der Flächen /-nutzungen werden vergeben bzw. vorhandenes Wissen abgeschöpft (z.B. vom WWA) 4. Veranstaltungsreihe oder Arbeitsgruppe mit Kommunalvertretern zur Debatte über prioritär zu schützende bzw. für eine Umnutzung potentiell geeignete Flächen 5. Flurneuerungsverfahren werden eingeleitet 6. Kartenmaterial über die Lage und Bewertung der Klimawirkung der Flächen wird transparent allen Städten und Gemeinden für künftige Planverfahren zu Verfügung gestellt 	
<p>Kosten (Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch ● je nachdem wie viele Aufträge für Gutachten / Modellierungen nötig werden auch hoch 	<p>Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch ● je nach Aushandlungsbedarf, auch weniger möglich
<p>Konfliktpotentiale</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nutzungskonflikte, insbes. bei Entwicklung in den Bereichen Gewerbe und Wohnen ● Abhängigkeit der Gemeinden von Einnahmen aus bestimmten Flächennutzungen bei tendenziell steigend angespannter Haushaltslage 	<p>Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Der Aufwand und die Kosten relativieren sich stetig mit jedem extremen Schadereignis, dessen Wirkung verringert wird – Stichwort Investitionskosten
<p>Wirkung (Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahmen: W 01, W 02, IG 03 	
<p>Indikatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Anteil der für den Klimawandel wichtigen und besonders wichtigen Flächen (Bezeichnung der Kategorien werden im Prozess angepasst) ● Anzahl der eingeleiteten Flurneuerungsverfahren ● Anzahl der Debatten ● Teilnehmeranzahl an Debatten 	
<p>Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Flurneuerung: www.landentwicklung.bayern.de/oberbayern (Stand 19.03.2023) 	
<p>Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> ● UBA (2020): Bewertung klimawandelgebundener Risiken: Schadenspotenziale und ökonomische Wirkung von Klimawandel und Anpassungsmaßnahmen. Climate Change 29/2020 ● Uni Oldenburg (2013): Klimaangepasste Flächennutzung in der Metropolregion Bremen- Oldenburg. Transformation und Management unter Unsicherheit. 25. WERKSTATTBERICHT 	

P 03		Erstellung einer Best-Practice-Liste klimaangepasste Bauleitplanung	
Rolle des Landkreises: Beratung / Anstoß			
Herausforderungen im Klimawandel Extremwetterereignisse wirken sich auf kommunaler Ebene aus und verursachen Schäden an Gebäuden und Infrastruktur sowie Gesundheitskosten.			
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>			
Beginn: mittelfristig		Dauer: kurz (laufende Aktualisierung)	
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> KAM 		<ul style="list-style-type: none"> Als Juroren im Wettbewerb und beratend: WWA, SG 44, SG 45, SG 42 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>			
<ul style="list-style-type: none"> Gemeinden, Planer, ggf. bekannte Architektinnen und Architekten im Landkreis 			
Ziel und erwartete Ergebnisse			
<ul style="list-style-type: none"> Künftige Festsetzungen in den Bebauungsplänen der Städte und Gemeinden sind maximal klimasensibel bzw. klimaangepasst und ressourcenschonend 			
Kurzbeschreibung			
<p>Es wird eine Best-Practice-Liste zur klimaangepassten Bauleitplanung (siehe §9 BauGB und städtebauliche Verträge) erstellt, um den kommunalen Planungen im Alltag eine Hilfestellung für die Festsetzung konkreter Klimaanpassungsmaßnahmen auf B-Planebene und weiterführender Informationen zu geben.</p> <p>In einem vorgelagerten Prozess kann ein vom KAM organisierter Wettbewerb abgehalten werden, in welchem die Städte und Gemeinden Vorschläge einreichen können. Diese werden dann von den Juroren (SG 42, SG 44, SG 45, WWA etc.) im Hinblick auf Klimaanpassung, Klimaschutz und Nachhaltigkeit bewertet.</p> <p>Auf der Basis des Wettbewerbes werden Best-Practice Maßnahmen zusammengetragen und in Zusammenarbeit mit den Städten und Gemeinden als Handlungsempfehlung bereitgestellt. Die Best-Practice-Liste richtet sich an Neubauprojekte (Wohnbebauung und Gewerbe). Bestandsgebäude werden über Beratungsmaßnahmen im Gebäudebereich angepasst (Maßnahmen Gb 03 – Erstellung einer Handlungsempfehlung für Privatbesitzer). Die Anwendung dieser Liste und die Bekanntmachung erfolgt über vorhandene Strukturen und ggf. über jährliche Einzelveranstaltungen (je nach Bedarf).</p>			
(Erste) Umsetzungsschritte			
<ol style="list-style-type: none"> Vorhandene gute Beispiele für die Integration von Klimaanpassung am Gebäude und Liegenschaften wird gesammelt, die Eingaben des Wettbewerbs können entsprechend ergänzt werden Die Beispiele werden kurz skizziert, wenn möglich eine Ansprechpartnerin bzw. Ansprechpartner oder ein Link ergänzt sowie zur Veranschaulichung, wenn möglich bebildert Die Liste wird über die gegebenen Kanäle und Runden Tische in den Städten und Gemeinden angepriesen Bei stockender Umsetzung wird ein Marketingkonzept erstellt und umgesetzt (z.B. Einzelveranstaltungen an Beispielobjekten) 			
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i>		Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)	
<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 		<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch höher bei Wettbewerb 	
Konfliktpotentiale		Synergien	
<ul style="list-style-type: none"> potentielle Hemmnisse in der Umsetzung, durch bspw. Unkenntnis der Möglichkeiten und Vorteile der Verknüpfung verschiedener Belange/ Herausforderungen und Nutzungen (z.B. Erhöhung des Wirkpotentials von Flachdach-PV-Anlagen mit Kombination extensiver Dachbegrünung) Scheu vor Zusatzkosten 		<ul style="list-style-type: none"> Informationen auf Bundes- und Landesebene nutzen zuständiges WWA kann Erfahrungen aus früheren Infoveranstaltungen, z.B. zum Thema Schwammstadt, nutzen Bestehende Strukturen der Arbeitstreffen des Landkreises nutzen, um je nach Thema 	

<ul style="list-style-type: none"> ● Abwägungsprozesse bei B-Planungen (weggewogen) 	<p>und Bedarf, diese für kommunale Planungen zu öffnen</p>
<p>Wirkung (<i>Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahmen Gb 03 	
<p>Indikatoren.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Anzahl der aufgeführten Best-Practice-Beispiele ● Anzahl und Teilnehmerzahl der Einzelveranstaltungen 	
<p>Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten</p>	
<p>Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> ● BBSR (2020): Klimaangepasste Gebäude und Liegenschaften. Empfehlungen für Planende, Architektinnen und Architekten sowie Eigentümerinnen und Eigentümer. Zukunft Bauen: Forschung für die Praxis ● UBA: Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass) (Bundespreis Blauer KomPass) 	

3.3 Stadtgrün

3.3.1 Ausgangssituation

Der Landkreis wirkt über die eigenen Liegenschaften auf das Stadtgrün. Die Planung, Ausgestaltung und Pflege von öffentlichem Grün befindet sich jedoch ausschließlich in den Kompetenzen der einzelnen Städte und Gemeinden (LFU BAYERN 2021a). Der Landkreis kann aber eine beratende Funktion übernehmen und den Gemeinden über Vernetzungsangebote helfen, sich selbst zu helfen. Aus Sicht der Flächennutzung hat der Stadtgrünanteil sowie dessen Vitalität und Funktion einen **relevanten Einfluss auf den gesamten Landkreis** (s. Kapitel 3.2.1 Flächennutzung).

3.3.2 Klimawirkung

Die Anforderungen an die jeweilige Grünfläche richten sich in erster Linie nach der Nutzung. Hinzu kommt die Exposition gegenüber **Stressfaktoren**, wie beispielsweise Streusalz oder anderen Schadstoffen bei Straßenbegleitgrün und Hundeurin bei Straßenbäumen. Im Klimawandel belasten anhaltende Trockenperioden, starke Sonneneinstrahlung und Starkregen, Spätfröste, Sturm und Hagel die städtische Vegetation zusätzlich. Doch auch Schneelast wird in Zukunft, wenn auch seltener, immer wieder eine Rolle spielen.

Wie gut eine Pflanze mit **Trockenstress** umgehen kann, hängt von ihrer genetischen Grundausstattung und ihrer Flexibilität gegenüber veränderten Umweltbedingungen ab. Dies geschieht durch das Ertragen von Trockenstress (Toleranz), z.B. durch Transpirationskühlung sowie durch das Vermeiden bzw. Verzögern von Trockenstress durch spezielle pflanzenphysiologische Merkmale, wie Blattbehaarung (ROHLOFF 2019). Ferner sind standortspezifische Gegebenheiten entscheidend, wie die Erreichbarkeit des Grundwassers. Grundwasser in mehr als 2 Metern Tiefe oder schwer durchwurzelbare Böden stellen eine Herausforderung für viele Baumarten dar. Die Intensität einer Schädigung durch Trockenstress hängt zudem davon ab, wann der Wassermangel auftritt, sprich zu welcher Entwicklungsphase, wie lange der Stress anhält, ob bereits eine Vorschädigung des Baumes vorliegt oder zeitgleich weitere ungünstige Faktoren wie **Schadstoffeinträge oder Starkwinde** auftreten.

Je verdichteter ein Siedlungsbereich ist, umso weniger Platz steht dem Stadtgrün zur Verfügung. Insbesondere Straßenbäume sind durch **zu kleine Standräume** schneller von Niederschlagsdefiziten betroffen als Bäume in Parkanlagen oder im Wald. Stadtbaumschäden durch hohe Temperaturen im Stammbereich aufgrund von **Rückstrahlung** der Wege und Fassaden sind im Landkreis nicht bekannt. Bei voranschreitendem Klimawandel kann sich dies in Zukunft jedoch ändern und sollte daher beobachtet und bei Neupflanzungen berücksichtigt werden.

Öffentliche Grünanlagen erfüllen eine Reihe an Funktionen. Sie sind **kühlende Orte** in Hitzeperioden und **Orte der Versickerung** von Niederschlägen (z.T. auch bei Starkregen) und des **Regenwasserrückhalts** für Trockenperioden. Bei der Versickerung der Niederschläge wird das **Regenwasser gefiltert** und trägt letztlich zum **Auffüllen des Grundwasserspiegels** bei. Doch Grünanlagen sind auch Lebensraum und Wanderkorridor (bzw. Trittstein) für zahlreiche Arten, wodurch sie in Verbindung mit dem Umland einen bedeutenden Beitrag zum Schutz und zur Förderung der **Biodiversität** – auch und vor allem im Klimawandel gewinnen (s. Kapitel 3.11 Biodiversität). Zu guter Letzt sind urbane Grünräume wichtige **soziale Begegnungsorte** und stellen insbesondere für Menschen ohne Privatgarten einen bedeutenden Faktor zur **Umweltgerechtigkeit** dar.

All diese Vorzüge gilt es auch im Klimawandel zu erhalten. Durch den steigt jedoch auch die Nachfrage nach all den genannten **Funktionen** städtischen Grüns, wodurch die Frequentierung und Belastung gleichzeitig zunehmen werden. Die Funktionen im Klimawandel bestmöglich zu erhalten gelingt langfristig nur mit angepassten Bepflanzungen, entsprechender Boden-/Standortausgestaltung und einer

angepassten Pflege. So brauchen die meisten Wechselbepflanzungen mit Beet- und Balkonpflanzen bspw. **intensive Pflege** und fallen bei Extremwetterlagen schneller aus, bzw. erholen sich nicht so gut wie bspw. klimaangepasste Stauden.

Durch die Belastungen im Klimawandel entstehen nach und nach **höhere Kosten** für Nachpflanzungen, Pflegemaßnahmen wie Gießen und für die Verkehrssicherheit – je nach Ausformung der Grünflächen. Auch der Aufwand für die Beseitigung von Baumschäden nach Sturmereignissen kann steigen. Gestresste Pflanzen sind zudem anfälliger gegenüber **Schadorganismen**, welche sich bei Trockenperioden massenhaft vermehren können, so auch der Borkenkäfer (JAKOBY et al. 2015). Es können Folgewirkungen auftreten, wie eine erhöhte Mäusepopulation in Abhängigkeit von häufigeren Mastjahren (übermäßig viele Früchte) der Buchen aufgrund des Klimawandels (ÖVERGAARD et al. 2007). Auch einige Pflanzenarten können sich massenhaft im Klimawandel vermehren. Diese können Schäden an Ökosystemen verursachen oder stellen eine Gefahr für die menschliche Gesundheit dar (s. Kapitel 3.1 Gesundheit).

Darunter fällt z.B. die hoch **allergene Ambrosia**, welche wärmeliebend ist und mit Trockenheit besser zurechtkommt. Aufgrund der Gefahrenlage existiert seit 2007 ein Monitoring Programm und das *Aktionsprogramm Ambrosia-Bekämpfung* in Bayern (STMGP BAYERN 2022). Neuere Vorkommen zeigten, dass durch Erdbaumaßnahmen die im Boden überdauernden Pollen aufbrechen und erneut keimen können (ÄRZTEBLATT 2021). Da sich die Pollen über die Luft ausbreiten, werden sie häufig durch den Fahrtwind vorbeifahrender Kfz aufgewirbelt, lagern sich in Straßennähe ab und sorgen so für ein erhöhtes Auftreten **entlang der Fahrtwege** (STMGP BAYERN 2022).

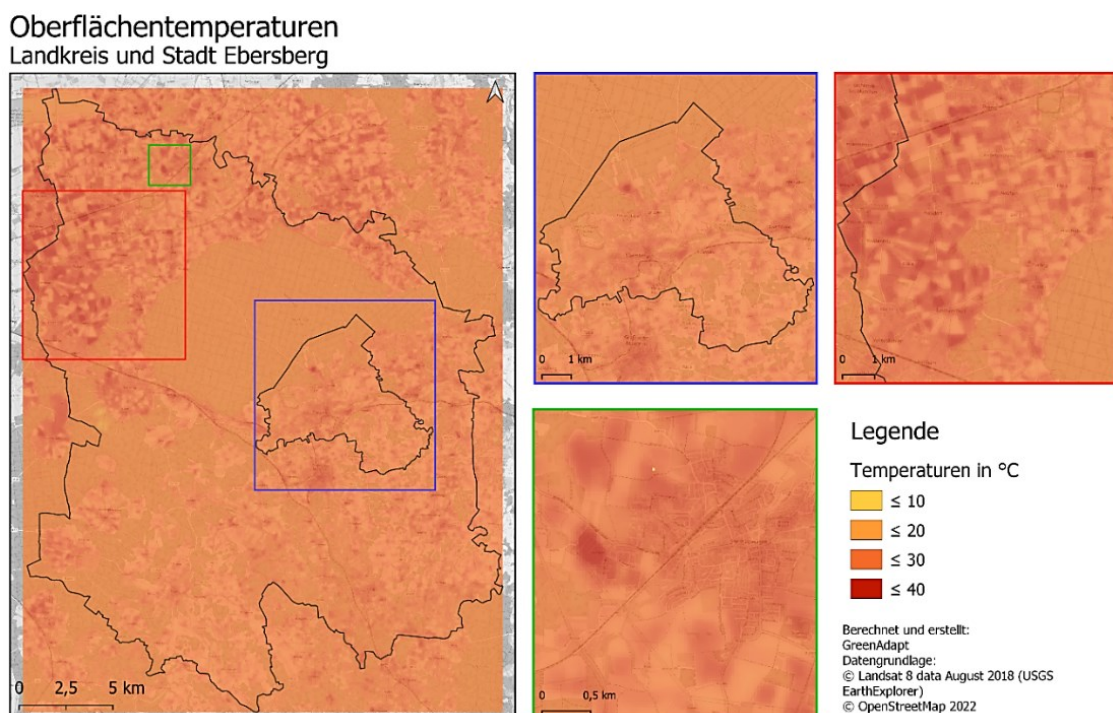


Abbildung 38: Oberflächentemperaturen im LK Ebersbergmit, Beispiel Stadt Ebersberg(eigene Darstellung, Datengrundlage: Landsat 8 (USGS EarthExplorer) 2018; OpenStreetMap 2022).

Die Betroffenheit gegenüber **Hitzebelastungen** im Stadtgebiet wächst. Fuß- und Radwege sowie öffentliche Plätze sind jedoch noch nicht hinreichend verschattet. In Anbetracht des demografischen Wandels und der damit verbundenen erhöhten Vulnerabilität der Bevölkerung gegenüber Hitze und der Wachstumsdauer von Stadtbäumen, bis diese eine hinreichende Höhe und dimensionierte Krone ausgebildet haben, steigt das Risiko für Hitzebelastungen im öffentlichen Raum im Landkreis Ebersberg

stark an. Eine Analyse der Oberflächentemperaturen im Landkreis zeigt verschiedene von Überhitzung bedrohte Orte (Abbildung 38⁵). Insbesondere im Nordwesten des Landkreises wäre die Senkwirkung künftiger thermischer Belastungen durch eine Erhöhung des Grünvolumens groß.

3.3.3 Anpassungskapazität

Der Landkreis kann die Anpassungskapazität der kommunalen Grünflächen über Beratungsleistungen und Netzwerkkommunikation erhöhen. Vorreitergemeinden können sichtbar gemacht werden und andere Gemeinden von ihren Erfahrungen profitieren lassen. Nutzungskonflikte und Vorbehalte gegenüber klimaangepassten Bepflanzungen können minimiert werden. Es wurden bspw. bereits Wildblumenwiesen und robuste krautige Pflanzen in einigen Städten und Gemeinden im Landkreis angepflanzt. Die Akzeptanz insbesondere in Kombination mit Ansprüchen an den Tourismus in Nähe denkmalgeschützter Gebäude ist jedoch ausbaufähig (Quelle: Fachakteur). Eine generelle Herausforderung besteht in der Stadtbaumverfügbarkeit. Klimaresiliente Bäume einer bestimmten Höhe (bzw. Stammumfang) zu produzieren, dauert 12 bis 20 Jahre (DIRKSEN 2021). Laut Bund deutscher Baumschulen e.V. existieren 500 verschiedene potentielle Klimabäume. Dieser fordert mehr Flexibilität in der Baumauswahl (Dimension und Art). Welcher Baum besonders gut geeignet ist, hängt im starken Maß vom Standort ab. Ein Wissens- und Erfahrungsaustausch im Landkreis ist hilfreich, um besonders geeignete und verfügbare Baumarten zu identifizieren. Grundlage für eine für den Landkreis angepasste Baumarten-Liste ist die aktuelle Gartenamtsleiterkonferenz (GALK)-Straßenbaumliste (GALK 2022).

Bisherige Maßnahmen

Es existiert eine Biodiversitätsberatung im Landkreis, welche in erster Linie dem Biotopverbund gilt. Weiterhin verfügen einige wenige Städte und Gemeinden über eine Baumschutzverordnung (Stand 2022). Auch ein Trend zu robusten Baumarten ist zu beobachten (Quelle: Betroffenheitsworkshop). In Poing an der Bahnunterführung wurde eine insektenfreundliche Begrünung auf Beton geplant, umgesetzt wurden jedoch in erster Linie Baumpflanzungen (B90/DIE GRÜNEN LK EBERSBERG 2020). Einige Städte und Gemeinden (z.B. Poing und Vaterstetten) verboten Schottergärten über Freiflächengestaltungssatzungen. Ausnahmen sind jedoch weiter möglich (KOMMUNALWIKI 2022; SZ 2021a). Auch werden Versuche der Umsetzung der Aktionen „Pestizidfreie Gemeinde“ unternommen (Poing) und Blühflächen (Parks, Straßenbegleitgrün, Streuobstwiesen) miteinander vernetzt. Der Einsatz von Pestiziden im öffentlichen Grün ist allerdings bayernweit generell nicht gestattet und bedarf immer einer Ausnahme genehmigung (LFU BAYERN 2021a).

Ein weiteres Vorhaben läuft über die sog. Eh da-Flächen. Die Eh da-Flächen sollen die Biodiversität fördern und den Biotopverbund unterstützen, indem vorhandene bislang eher artenarme natürliche Flächen ökologisch aufgewertet werden. Diese bezeichnen Flächen ohne erkennbare wirtschaftliche Nutzung im Siedlungsraum oder in der freien Landschaft. Es sind also Offenlandflächen in Agrarlandschaften und in Siedlungsbereichen, die weder einer landwirtschaftlichen noch einer naturschutzfachlichen Nutzung unterliegen. Darunter zählen jedoch keine Ausgleichsflächen, Privatgärten, Forst- oder Schutzgebiete. Das Gesamtpotential wird auf 2 – 6 % der Gesamtfläche eines Landschaftsraumes geschätzt (RLP AGROSCIENCE 2015).

Ein weiteres Projekt zur Biotopvernetzung ist bspw. „Vielfalt verbindet – Modellgebiet Vaterstetten. Lokale Umsetzungsstrategie“. Es dient der Verbesserung der Versickerungsfähigkeit der Böden, der

⁵ Zur Erstellung der Karten „Oberflächentemperaturen“ im Landkreis und Stadt Ebersberg wurden Landsat 8 Satellitenbilddaten ausgewertet. Die Satellitendaten mit einer Auflösung von 30 m wurden zur Mittagszeit an einem Augusttag im Jahr 2018 aufgenommen und von USGS EarthExplorer frei zur Verfügung gestellt. Die Berechnung der Oberflächentemperaturen aus den Landsat Satellitendaten erfolgte nach der Methodik von Jeevalkshmi et al. (2017).

Förderung von Dachgrün, Schaugärten (artenreiche Beispielgärten mit Zugang für die Öffentlichkeit) und der Neophytenbekämpfung (nach 1472 eingewanderte Arten, oft invasiv) (GEMEINDE VATERSTETTEN 2009). Vaterstetten etablierte zudem im Jahr 2019 einen Bürgerpark mit Obstbaumpflanzung am Rand eines neuen Wohngebiets (via Landschaftspflegeverbandprojekt - 2021). Ein Bürgerpark kann als gemeinschaftliches Klimapark-Projekt betrieben werden, indem auf Klimaresilienz und Schattenwirkungen sowie auf die Habitatfunktion für besonders vulnerable Arten geachtet wird.

Geplant ist eine landkreisweite Sensibilisierung zum Thema Schottergärten. Als nachteilig wurde im Prozess der Konzepterstellung die Angst vor Kontrollen oder Anzeigen („Denunziantentum“) benannt, wobei Kontrollen durch bspw. die Bauaufsicht oft nicht möglich (Personalmangel) und auch die Zuständigkeiten im Einzelfall nicht immer ganz klar seien (Quelle: Workshops).

Das Zusammenführen und der Erfahrungsaustausch derartiger Vorhaben der Städte und Gemeinden kann über den Landkreis eine gute Hilfestellung für die Städte und Gemeinden bei der Anpassung ihres Stadtgrüns an den Klimawandel darstellen (Maßnahme Sg 01).

3.3.4 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für das Handlungsfeld Stadtgrün vorgestellt.

Sg 01	Anstoß und Begleitung Stadtgrün verbindender Maßnahmen	
Rolle des Landkreises: Beratung / Anstoß		
Herausforderungen im Klimawandel		
Hitze und Dürrephasen belasten urbane Vegetation in besonderem Maße, da diese oftmals in ihrem Standort eingeschränkt und durch intensive Nutzungen und Verkehrsschadstoffe stark vorbelastet ist. Der Aufwand in der Pflege und Gewährleistung der Verkehrssicherheit steigt mit zunehmendem Klimawandel. Steigende Mitteltemperaturen verschieben die phänologische Jahreszeit und bergen die Gefahr der Entkopplung von Prozessen. Arten, welche in kälteren und/oder feuchteren Klimaten einen Konkurrenzvorteil besitzen, werden zunehmend verdrängt. Ohne entsprechende Refugien oder Wanderkorridore werden diese stärker bedroht. Diese Korridore, Trittsteine und Habitate können auch durch Ortschaften führen.		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: laufend
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● KAM 		<ul style="list-style-type: none"> ● SG 45
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ● Städte und Gemeinden (Bedarfe, Anregungen/Feedback) 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> ● Verbindung des Stadtgrüns mit dem suburbanen Raum ● Erleichterung der Artenwanderung und damit Beitrag zum Artenschutz ● Positiver Nebeneffekt: Schaffung bzw. Qualifizierung grüner kühlender Begegnungs- u. Aufenthaltsorte 		

<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Der Landkreis berät die Städte und Gemeinden bei der Ausweitung von Stadtgrünflächen, der Ausnutzung von Bauwerksbegrünung und der Umsetzung multifunktionaler Ansätze. Durch diese Maßnahmen soll über Habitatvernetzung das Stadtgrün mit dem angrenzenden suburbanen Raum vernetzt werden. Ein besonderer Fokus wird auf den Schutz und Erhalt von Altbäumen gelegt, da sie einerseits einen hohen ökologischen Wert besitzen und andererseits großkronige Bäume nachweislich über die größte Kühlwirkung außerhalb von Gebäuden verfügen. Als weiteren Effekt werden über die geschaffenen Grünstrukturen soziale Begegnungsräume geschaffen bzw. klimaresilient aufgewertet, wobei auf eine umweltgerechte Verteilung und die Zugänglichkeit kühlender grüner Orte geachtet wird (Maßnahme Sg 02 – Klimaoasen). Die zur Umsetzung nötigen Daten (Simulationsergebnisse, Maßnahme P 02 – Klimaangepasste Flurneuordnung), Empfehlungen (Maßnahmen P 01/P 03 – Klimasensible Siedlungsentwicklung/Bauleitplanung), Artenlisten (Maßnahme Sg 03 – Klimaresiliente Arten) usw. werden vom Landkreis bereitgestellt und kommuniziert (ggf. Veranstaltung z.B. Maßnahme T 03 – Klimawandel-Wanderung). Einen geeigneten Speicherort festzulegen und die Koordination der Datensammlung übernimmt das KAM. Die Kommunikation kann zudem über eine Vernetzung der Webseiten von Landkreis und Gemeinden erfolgen, auf denen Best-Practice-Beispiele aufgelistet werden. Bei interaktiver Gestaltung dieser Webseite beschränkt sich der Aufwand auf die Administration der Webseite.</p>	
<p>(Erste) Umsetzungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Benennung Ansprechperson im SG 45 für das KAM und Erstellen einer Webseite 2. Benutzerfreundliche Bereitstellung der o.g. Informationen und Daten 3. Erstellung und Durchführung einer Kommunikationsstrategie 4. Administration der Vorhaben/Beispiele durch die Städte und Gemeinden für klimaangepasste bzw. habitatverbindende Maßnahmen im Stadtgrünbereich 	
<p>Kosten (<i>Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	<p>Gesamtaufwand für Akteure des LRA (<i>Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch
<p>Konfliktpotentiale</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Generelle Nutzungskonflikte des öffentlichen Raums, Akzeptanz „wilder“ Grünstrukturen ● klimaresiliente Pflanzen, welche jedoch ein hohes Allergiepotehtial bergen 	<p>Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Einbindung bestehender Vorhaben und Angebote in die Gesamtplanung
<p>Wirkung (<i>Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahmen: Sg 02, P 01, P 02, P 03, T 03 	
<p>Indikatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Anzahl der Anfragen zur Stadtgrüngestaltung bei Ansprechperson pro Jahr ● Webseite: Sichtbarkeitsindex oder Click-Through-Rate ● Anzahl der neu eingefügten Positivbeispiele/Best-Practice der Gemeinden auf Vernetzungsseite pro Jahr 	
<p>Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten</p>	
<p>Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Markt Schwaben Webseite „Blühpakt“ als Kommunikation der Best-Practice-Beispiele 	

Herausforderungen im Klimawandel

Die Zunahme von Hitzetagen im Klimawandel wirkt sich u.a. auf die menschliche Gesundheit der Bevölkerung aus. Die Belastung wird im Wesentlichen von den Beschattungsmöglichkeiten und der Vulnerabilität der Bevölkerung abhängen. Aufgrund des demographischen Wandels wird der Anteil älterer Menschen steigen. Diese sind in ihrer Bewegung bei starker Hitzeexposition eingeschränkt und die Gesundheit ist durch z.B. die sinkende Wahrnehmung von Durst besonders gefährdet. Zeitgleich ist das Stadtgrün durch Hitze in seiner Vitalität gefährdet, der Wasserbedarf steigt und das Risiko des Reißens der Wassersäule (Unterbrechung des Wassertransports im Stamminnern) durch erhöhte Verdunstung, wenn Hitze und Trockenheit zusammenfallen, ist erhöht.

Zeitraumen der Maßnahme Beginn *kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)* Dauer: *laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)*

Beginn: kurzfristig

Dauer: mittel

Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung

- KAM

Maßnahmenmitarbeit *wirken direkt mit*

- SG 45

Weitere einzubindende Partner *Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind*

- Bürgerinnen/Bürger und Grundstücksbesitzer als Multiplikatoren einsetzen

Ziel und erwartete Ergebnisse

- Orte besonderer Hitzebelastung in den Gemeinden sind bekannt und werden nachhaltig (klimaresilient) beschattet bzw. gekühlt
- Hitzeschutz der Bevölkerung, insbes. der vulnerablen Gruppen im gesamten Landkreis wird bestmöglich gewährleistet

Kurzbeschreibung

Der Landkreis unterstützt die Städte und Gemeinden in der Evaluation besonders hitzesensibler Bereiche. Es werden verschiedene Herangehensweisen in der Bedarfsermittlung vorgestellt. Diese kann bspw. über einen Schwarzplan Stadtgrün (überbaute Flächen werden schwarz, nicht überbaute weiß dargestellt) ermittelt werden oder über andere Planungsmethodiken. Es werden dabei verschiedene Kriterien beachtet, wie die heutige und künftige Belastung sowie die vulnerablen Gruppen, welche man mittels der Klimaoasen schützen möchte. Inwieweit die Bedarfserhebung bzw. Planung auf Messungen, stadtklimatische Simulationen oder Citizen-Science-Projekten beruht, bleibt den Städten und Gemeinden überlassen. Der Landkreis berät über die Vor- und Nachteile, die Kosten und mögliche Finanzierungen der Umsetzung von Klimaoasen. Die Maßnahme kann durch HAP (G 01 - Hitzeaktionsplan) ergänzt werden.

(Erste) Umsetzungsschritte

1. Benennung einer Ansprechperson für die Gemeinden
2. Evaluation der Möglichkeiten und Kosten für die Bedarfsermittlung
3. transparente stetig aktualisierte Darstellung und Kommunikation der Möglichkeiten zur Ermittlung

Kosten *(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)*

- gering/mittel/hoch
- Mehraufwand durch Berücksichtigung in der Haushaltsplanung abdecken oder via G 01 (HAP) finanzieren

Gesamtaufwand für Akteure des LRA *(Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)*

- gering/mittel/hoch

Konfliktpotentiale

- Kosten der Datenerhebung (Fördermöglichkeiten umso wichtiger)

Synergien

- Einbindung bestehender Vorhaben und Angebote in die Gesamtplanung

Wirkung *(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)*

- Maßnahmen: G 01 (Kostensenkung durch Integration mögl.)
- Maßnahmen: P 01, P 02, W 01, WVE 04, Sg 03, V 01, V 02, W 02

Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> ● Beratungsleistungen (Anzahl der Gemeinden) ● Anzahl der Datenerhebungen (z.B. via HAP's)
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele
<ul style="list-style-type: none"> ● Planungsmethodik: „Umweltakupunktur“ aus dem SALUTE4CE Projekt des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung (IÖR)

Sg 03	Kampagne - Klimaresiliente Arten	
Rolle des Landkreises: Sensibilisierung/Vernetzung		
Herausforderungen im Klimawandel		
<p>Steigende Mitteltemperaturen verschieben die phänologische Jahreszeit, Prozesse können entkoppeln. Hitze und veränderte Niederschlagsmuster verschieben die bisherigen Konkurrenzvorteile zwischen den Arten und Populationen. Tier- und Pflanzenarten werden verstärkt verdrängt, wandern ab/ein oder sterben aus. Die Ansprüche an klimaresiliente Arten gehen daher über eine gewisse Trockenresistenz hinaus. Auch gesundheitliche Aspekte (z.B. Grünastabbrüche durch Trockenstress, Pollenwirkungen und -mengen durch veränderte Klimabedingungen insbesondere in Kombination mit Schadstoffemissionen aus dem Verkehr) schränken die Artenwahl je nach Standort/Nutzung ggf. ein.</p>		
<p>Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i></p>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: kurz (Aktualisierung: laufend)
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ● KAM 	<ul style="list-style-type: none"> ● SG 45, Städte und Gemeinden 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ● NGO's 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> ● Niederschwelliger Wissens- und Erfahrungsaustausch innerhalb aller Gemeinden im Landkreis ● Klimaangepasste städtische Vegetationen mit möglichst wenig unerwünschten Nebeneffekten (Allergene Wirkung, Invasives Verhalten, Schäden an Straßenbelägen, Krankheiten, hoher Pflegeaufwand usw.) 		
Kurzbeschreibung		
<p>Der Landkreis organisiert eine Kampagne zum Thema klimaresiliente Pflanzen (Stauden, Hecken und Bäume) in den Städten und Gemeinden des Landkreises. Es werden bereits bestehende Artenlisten (z.B. GALK-Straßenbäume) vorgestellt und ein Erfahrungsaustausch der Städte und Gemeinden über die Beschaffung (Verfügbarkeit in z.B. Baumschulen), Wachstum (unter den lokalen Bedingungen) und Pflege (Aufwand, Materialien wie Bewässerungssäcke usw.) wird angeregt. Es ist eine Kampagne zur Selbsthilfe, die den Bereich Stadtgrün anspricht.</p> <p>Die teilnehmenden Städte und Gemeinden werden abgefragt, welche Unterstützung der Landkreis aus ihrer Sicht noch leisten kann, um die Anpassung der städtischen Grünflächen voranzutreiben. Der Landkreis weist bereits in seinen Stellungnahmen zu Bauleitplanungen auf entsprechende Listen hin, bestehende Grünflächen können jedoch nicht konkret adressiert werden. Diese anzupassen liegt in der Verantwortung der Städte und Gemeinden, der Landkreis bietet mit dieser Maßnahme eine Plattform (in Form von Kampagnen) des Austauschs und der Sensibilisierung.</p>		
(Erste) Umsetzungsschritte		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Entscheidung über den Aufbau (Kategorien) der Kampagne 2. Zusammentragen vorhandener Artenlisten für die Gemeinden als Anschauungsmaterial und Diskussionsgrundlage 3. Evaluation der Anzahl an Teilnehmenden und des Feedbacks zu den Bedarfen – ggf. Wiederholung der Veranstaltung und Lösungsvorschläge zum Decken der Bedarfe 		

Kosten (<i>Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch</i>) <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	Gesamtaufwand für Akteure des LRA (<i>Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch</i>) <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch
Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> ● Aufwand zum Berücksichtigen „zusätzlicher“ Parameter in der Auswahl von Pflanzen ● Widersprüche zu ästhetischen Zielen (Denkmalschutz usw.) 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> ● Bestehende Listen
Wirkung (<i>Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen</i>) <ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahme Sg 01, G 05, WVE 04 	
Indikatoren <ul style="list-style-type: none"> ● Anzahl der teilnehmenden Städte und Gemeinden 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele <ul style="list-style-type: none"> ● Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Bayern (2022): Stadtgrün 2021+: Neue Bäume braucht das Land! ● GALK.de (Straßenbaumliste) ● BMUB (2015): Grünbuch Grün in der Stadt – für eine lebenswerte Zukunft ● Julius Kühn-Institut (2021) Symposium Stadtgrün ● LfL (2020): Effekt des Klimawandels auf Pollen in Bayern ● Hochschule Osnabrück (2020-23): „DALLI – extensive Dachbegrünung in urbanen Landschaften als Lebensraum für Insekten“ – z.B. Praxisleitfaden extensive Dachbegrünung 	

Sg 04	Erstellung einer Handlungsempfehlung für Privatgartenbesitzer	
	Rolle des Landkreises: Beratung	
Herausforderungen im Klimawandel Steigende Mitteltemperaturen verschieben die phänologische Jahreszeit, Prozesse können entkoppeln. Hitze und veränderte Niederschlagsmuster verschieben die bisherigen Konkurrenzvorteile zwischen den Arten und Populationen. Tier- und Pflanzenarten werden verstärkt verdrängt, wandern ab/ein oder sterben aus. Die Ansprüche an die Vernetzung der Grünflächen mit geeigneten Arten gehen über die jeweiligen kommunalen Flächen hinaus.		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i> Beginn: kurzfristig Dauer: kurz		
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung <ul style="list-style-type: none"> ● KAM 	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> ● SG 45 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Städte und Gemeinden, NGO's 		
Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> ● Zunahme der Akzeptanz und des Verständnisses für naturnahe klimaangepasste private Gärten ● Verbesserte Wanderungsbedingungen für durch den Klimawandel bedrohte Arten durch klimaresiliente, insektenfreundliche private Gärten 		

<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Die in Gb 03 (Handlungsempfehlung für Privatbesitzer) erstellte Handreichung (Heft) bzw. Internetseite wird um den Bereich Garten erweitert und an die Eigentümer von Privatgärten kommuniziert. Die bestehenden Artenlisten werden aufgeführt. Ziel ist es, Informationen zu klimaresilienten, insektenfreundlichen Gärten zusammenzutragen und ggf. zu ergänzen. Der Inhalt beläuft sich auf die Vorteile von bspw. heimischen Staudengärten und Permakulturen (pflegeleicht, weniger Bewässerungsbedarfe, weniger Schädlinge usw.). Zudem werden „Klimaverlierer“ – also Pflanzen, die z.B. zu viel Wasser benötigen – genannt. Bereits vorhandene Informationen bspw. aus dem Projekt „Ebersberg summt“ u.ä. werden verwendet und integriert. Zur Reduktion des Aufwandes kann das Ergebnis der Maßnahme Sg 03 (Klimaresiliente Arten) als Grundlage für die Handreichung dienen. Tiefergehende Aktivitäten sind seitens des Landkreises nicht nötig und werden über die Beratung des Kreisfachberaters bereits abgedeckt.</p>	
<p>(Erste) Umsetzungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluation der vorhandenen Informationen 2. Anschauliche und leichtverständliche Aufbereitung der Informationen 3. Druck und Verbreitung des Themenheftes 	
<p>Kosten (Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	<p>Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JASst): gering < 40, mittel/>300 hoch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch
<p>Konfliktpotentiale</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Akzeptanz „wilder“ Gärten ● Befürchteter Mehraufwand in der Pflege 	<p>Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Wird bereits über die Beratung des Kreisfachberaters umgesetzt ● Der Landkreis Ebersberg summt
<p>Wirkung (Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahme Gb 03, WVE 02, WVE 04, W 02, W 01 	
<p>Indikatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nachfrageänderungen des gewählten Vertriebsmediums (Stichproben) ● Anzahl der Festsetzungen in B-Plänen 	
<p>Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten</p>	
<p>Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> ● BUND Sachsen (2021): Leitfaden. Mein Permakultur-Garten. Selbst geplant und angelegt ● NABU (2022): Klimaangepasstes Gärtnern. Gärtnern in Zeiten des Klimawandels 	

3.4 Gebäude

3.4.1 Ausgangssituation

Im Landkreis Ebersberg befinden sich (Stand: Jahr 2019) 33.334 Wohngebäude auf einer Fläche von 6.582.603 m² (LFSTAT BAYERN 2021a). Die Wohnungen sind durchschnittlich 105,4 m² groß. Die Wohnungsgröße wächst bayernweit kontinuierlich. 2018 betrug sie im Durchschnitt noch lediglich 97,5 m² (LFSTAT BAYERN 2020a). Dieser Trend ist deutschlandweit zu beobachten, wobei die durchschnittliche Wohnfläche in ganz Deutschland im Jahr 2021 nur 92 m² betrug (UBA 2021c). Eine Besonderheit nimmt in diesem Kontext die ältere ländliche Bevölkerung ein. Diese lebt häufig allein oder zu zweit in großen Wohnungen oder Häusern und erhöht damit den Flächenverbrauch pro Kopf deutlich.

In Anbetracht des **demografischen Wandels** mit einer zunehmend älteren Bevölkerung und den Schwierigkeiten, die aus dem anhaltend steigenden Flächenverbrauch entstehen, ist dieser Trend zusätzlich kritisch zu sehen (s. Kapitel 3.2 Planung). Aufgrund der größeren Anzahl an **Eigenheimen** ist im Landkreis eine höhere Wohnfläche pro Kopf zu erwarten als in einer typischen Großstadt. Der Landkreis befasst sich u.a. deswegen mit dem Flächenverbrauch und möglichen Einsparpotentialen (LRA EBERSBERG 2018b). Der Landkreis ist hier insbesondere gefordert die Städte und Gemeinden diesbezüglich zu sensibilisieren, so dass diese beispielsweise künftig von ihrem **Vorkaufsrecht** Gebrauch machen und gemeindeeigenen Wohnraum schaffen, der dann kostengünstig und auch seniorengerecht zur Verfügung steht. Dadurch können bestehende Eigenheime für junge Familien genutzt, statt neu gebaut, werden und für ältere Menschen ergeben sich zudem **kürzere Wege der Daseinsvorsorge**.

Im Landkreis bzw. in ganz Oberbayern ist die Bauaktivität rückläufig und vergleichsweise niedrig (LFSTAT BAYERN 2021b). Die Möglichkeiten und Bedarfe, Gebäude an die Folgen des Klimawandels anzupassen, sind verschieden und müssen individuell betrachtet werden.

Direkten Einfluss besitzt der Landkreis über die eigenen Liegenschaften. Diese optimal und zeitnah an den Klimawandel anzupassen hat eine gewisse **Vorbildwirkung** (Maßnahme Gb 01). Weiterhin kann der Landkreis über **Beratungsangebote** und Wissensvermittlung den Städten und Gemeinden eine Unterstützung auf dem Weg zu klimaangepassten Gemeinden sein (Maßnahmen Gb 02, 03 und 04).

3.4.2 Klimawirkung

Naturgefahren und Objektschutz

Das BBSR stellt über ImmoRisk eine Plattform bereit (Abbildung 39), mit deren Hilfe die regionalen Naturgefahren für die Gebäude abgeschätzt werden können (BBSR 2022). **Winterstürme** stellen gebietsweise und verstärkt im Westen des Landkreises ein Risiko dar, während **Blitzschlag** v.a. im Südosten auftritt. Das Zentrum des Landkreises kann in Zukunft (2021-2050) besonders von zunehmendem **Hagel** betroffen sein und der Süden verstärkt von Starkregenereignissen.

Allerdings können urbane Sturzfluten generell überall auftreten. Das Risiko steigt mit **zunehmender Versiegelung** und fehlenden Versickerungsmöglichkeiten (s. Kapitel 3.5 Katastrophenschutz). Sturzfluten können auch bei Starkregen nach anhaltender Trockenheit, entsprechend ausgetrockneten Böden oder bei **zu gering dimensionierten Kanalsystemen** entstehen (s. Kapitel 3.14 Wasserver- und Entsorgung).

Mit dem Leitfaden zum Objektschutz des BBSR werden zudem viele Hinweise über konkrete Folgen und Wirkungen dieser Naturgefahren dargestellt (BBSR 2019a). Generell ist die Vulnerabilität eines Gebäudes von seiner Nutzung abhängig. Dies konnte bspw. auf tragische Weise während des Hochwassers 2021 in Rheinland-Pfalz festgestellt werden, als die unterste Etage eines Wohnobjektes für Menschen mit Behinderung nicht schnell genug geräumt werden konnte und zwölf Menschen starben (WIELAND 2021) (s. Kapitel 3.5 Katastrophenschutz).

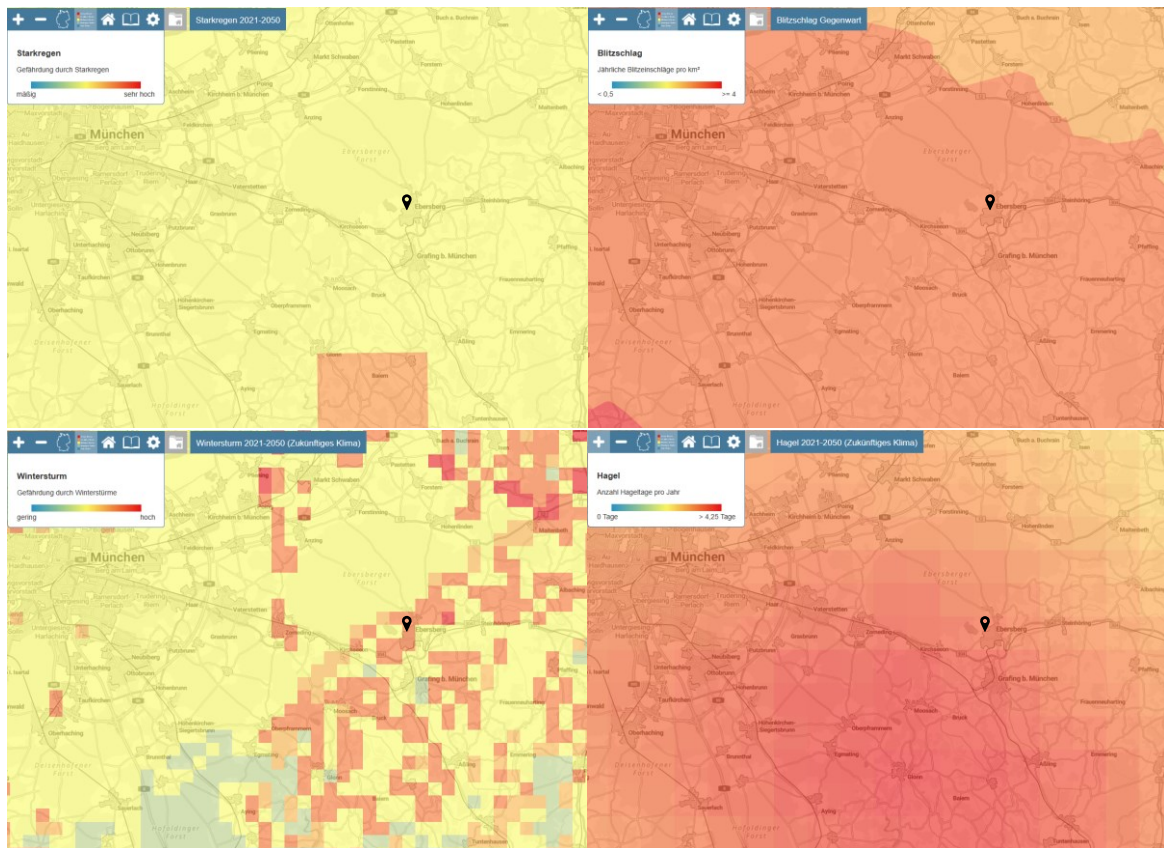


Abbildung 39: ImmoRisk Auszug für den Landkreis Ebersberg (Markierung auf Stadt Ebersberg) mit den Gefahren (von oben links nach unten rechts): Starkregen, Blitzschlag, Wintersturm und Hagel (je dunkelroter, desto mehr Tage pro Jahr) (BBSR 2022).

Durch die globale Erwärmung verändern sich die Ansprüche an ein Gebäude. Mit Blick auf das Raumklima kommt es aufgrund der zunehmend wärmeren Winter tendenziell zu einem Rückgang der benötigten Heizenergie. Hierbei sind jedoch kurzfristige Kälteeinbrüche problematisch, da viele Haushalte nicht vorbereitet sein werden. Der mittlere Temperaturanstieg im Jahresverlauf, insbesondere die zunehmenden Hitzewellen, führen andererseits zu einem Anstieg des Kühlbedarfs im Sommer. Kann der Kühlbedarf nicht gedeckt werden, steigt die Gefahr der Hitzebelastung im Inneren von Gebäuden und hat entsprechende gesundheitliche Beeinträchtigungen für die Menschen zur Folge. Wird der Kühlbedarf über fossile Energien gedeckt (Klimaanlagen), kurbelt der erhöhte **CO₂-Ausstoß** die globale Erwärmung weiter an. Dies hat zur Folge, dass die Hitzebelastung und somit der Kühlbedarf erneut weiter ansteigen.

Hitzebelastung in Gebäuden

Hitzebelastung im Gebäude kann beim Einzelnen zu körperlichen Belastungen führen. Diese kann von Erschöpfung über **Hitzestress** bis hin zu extremen gesundheitlichen Belastungen führen. Das gilt besonders für „vulnerable Gruppen“ wie z.B. kleine Kinder, Seniorinnen und Senioren sowie kranke Menschen (s. Kapitel 3.1 Gesundheit). Doch auch **psychische Belastungen** steigen, wie eine eingeschränkte Leistungsfähigkeit in Schul-, Büro- und Verwaltungsgebäuden oder Homeoffice und ein steigendes Aggressionspotential oder auch die steigende Gefahr Depressionen zu entwickeln.

Mit Blick auf besondere Risikogruppen sind entsprechende Einrichtungen wie z.B. **Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser und Reha-Kliniken oder Pflegeheime und Senioreneinrichtungen** besonders betroffen. Auch Gebäude, in denen sich vornehmlich andere vulnerable Personengruppen aufhalten, gelten mit Blick auf mögliche Folgen des Klimawandels als besonders verwundbar.

Das Ausmaß der Hitzebelastung variiert je nach **Exposition** und Bauart und kann innerhalb von Gebäuden von Raum zu Raum unterschiedlich sein. Entscheidend ist u.a. die **Wärmespeicherfähigkeit** der Materialien und ihr **Gesamtenergiedurchlass** (Sonnenschutz plus Fensterglas).

Im Einzelnen gilt: Nordseiten sind weniger sonnenexponiert. Fassaden mit hohem Glasanteil besitzen einen geringeren Wärmeschutz und hohen Energiedurchlass. Balkone können die darunterliegenden Räume beschatten. Doch auch das Stockwerk ist entscheidend. So sind Dachgeschosswohnungen unabhängig von der Gebäudeart besonders schnell und lange überhitzt. Das Verhalten der Bewohnerinnen und Bewohner (z.B. durch Nutzung elektrischer und wärmeabgebender Geräte) kann die Über-temperaturgradstunden (Anzahl der Stunden mit einer Temperatur über 35 °C) ebenfalls beeinflussen, wenn auch weit weniger als bauliche Zustände.

Wechselwirkungen mit den Bereichen außerhalb von Gebäuden

- Vorhandensein beschattender Bäume oder Gebäude
- Lage der Gebäudehöhe ober- oder unterhalb der Baumkronen
- Vorhandensein bzw. Fehlen von Luftleitbahnen (inkl. ihrer Luftqualität)

Bereits die **Ausrichtung der Gebäude** beeinflusst die Exposition gegenüber Hitzeeinwirkung durch das entstehende Windfeld. Werden die Windgeschwindigkeiten zu stark abgebremst, oder blockiert das Gebäude (oder der Baum) eine Luftleitbahn, so entstehen bei extremen Hitzeereignissen zusätzlich gesteigerte Hitzebelastungen innerhalb (und außerhalb) der Gebäude.

Neben (extremen) Hitzebelastungen können auch Stürme, Hagelschauer und Starkregenniederschläge die Gebäudesubstanz beschädigen. Beispielsweise wurden durch einen Gewittersturm vom 22. Juni 2021 Gebäude im Landkreis Ebersberg beschädigt. Die häufigste Ursache hierfür waren **umgestürzte Bäume**, wovon die Orte Wolfesing, Hohenlinden und viele weitere Ortschaften betroffen waren (Langer & Acker, 2021).

Mit zunehmendem Klimawandel sind **bauliche Schäden** (s. Tabelle 6, ff.) vermehrt zu erwarten. Ein hinreichender Objektschutz (z.B. im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen oder integriert bei Neubau) unter Berücksichtigung der Gesamtwirkung auf Stadt- bzw. Gemeindeebene (Schwammstadtprinzip, Wärmeabstrahlung von Gebäudekörpern und damit Beitrag zum Wärmeinseleffekt) ist somit unbedingt anzuraten.

Tabelle 6: Darstellung potentieller Gebäudeschäden aufgrund von Extremwetterereignissen oder ungenügendem Objektschutz (eigene Darstellung nach BBSR 2019b; BBSR 2015).

Klimarisiken	Beispiele möglicher Gebäudeschäden
Sturmschäden durch hohe Windlast	
<ul style="list-style-type: none"> • Direkte Schäden ab Beaufortgrad 9 (kleinere Schäden, z.B. abreißen von Dachziegeln) • Indirekt Schäden, bspw. durch umstürzende Bäume, ab Beaufortgrad 10 • neben Bauteilen sind schwingungs-anfällige Gebäude und Bauten über 25 m besonders betroffen, u. U. auch im Bau befindliche oder unverschlossene Gebäude (Wind öffnet Türen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschädigte Dachbauteile, Dachaufbauten und Dachstühle • Beschädigte Fenster, Fassaden Außenrollläden • Leichteres Eindringen von Wasser bei Dachschäden und sturmbegleitenden Niederschlägen
Hitzeschäden	
<ul style="list-style-type: none"> • Hitzeschäden durch thermisch bedingte Materialausdehnung • Schäden aufgrund der Kombination von Hitze und Trockenheit • Indirekte Schäden durch Trockenheit: Äste reißen bei geringeren Windgeschwindigkeiten ab und Bäume stürzen leichter um 	<ul style="list-style-type: none"> • Zügigerer Materialverschleiß z.B. Risse an Fassaden, Flachdächern und bestimmten Kunststoffbauteilen • Funktionsstörungen (z.B. Fenster/Türen schließen nicht mehr) und Glasbruch
Starkregenschäden	
<ul style="list-style-type: none"> • In Wand aufsteigendes Wasser (Kapillarwasser) • Eindringendes (und ggf. aufsteigendes) Wasser: Rückstauwasser (Kanalisation), Grundwasser (undichte Fugen/Anschlüsse, Keller), Oberflächenwasser (Türen/Lichtschächte) • Wasserablauf über Außenwände durch verstopfte Dachrinnen/Fallrohre und so erleichtertes Eindringen ins Gebäudeinnere • Besonders betroffen sind unfertige oder beschädigte Gebäude, niedrige Eindringsschwellen, Keller und Tiefgaragen 	<ul style="list-style-type: none"> • Schimmelbildung durch aufsteigende Feuchtigkeit und verminderte Dämmwirkung • Überlastung der Kanalisation, Volumenänderungen der Bauteile • Kurzschlüsse von Elektroinstallationen und Korrosion von Leitungen/Maschinen • Ablösen von Beschichtungen und Ausblühen von Bauteiloberflächen • Optische Mängel durch sichtbare Durchfeuchtungen/Wasserstandlinien
Hagelschäden	
<ul style="list-style-type: none"> • ab 4 cm Durchmesser (Glas) • ab 6 cm können Dachpfannen brechen • ab 8 cm entstehen erhebliche Gebäudeschäden 	<ul style="list-style-type: none"> • Hagelschlag z.B. an Außenrollläden, Dachfenstern, PV-Anlagen • Eindringen von Wasser bei Schäden an Fenstern oder Dachhaut
Schnee-/Eislast (tendenziell sinkend)	
<ul style="list-style-type: none"> • Große, wenig geneigte Dächer • öffentliche Gebäude (mehr Menschen/höherer Anteil vulnerabler Gruppen) • Windexponierte Gebäude (Schneeverlagerung) • größere Vordächer und angehängte Balkone 	<ul style="list-style-type: none"> • Materialverschleiß • Frostsprengung (Schmelzen & erneutes Frieren) • Statikprobleme (Durch-/Abbrechen) • Rückstau von Schmelzwasser an Regenrinnen

Hinsichtlich der engen Kopplung des Gebäudesektors mit dem Klimaschutz, sollte unbedingt verstärkt auf **Recyclebarkeit und Rückbaubarkeit** geachtet werden. Ebenso sind Bauweisen, welche kaum **klimatisiert** werden müssen, jenen vorzuziehen, welche in Hitzeperioden hohe Ressourcen zur Kühlung benötigen (z.B. große Fensterfronten, schlechte Dämmungen v.a. von Dächern).

Für den Sektor Gebäude bedeutet dies, dass die neuen Herausforderungen bei **Neubauprojekten und Sanierungsvorhaben** stets mitgedacht werden müssen. Hier gibt es im Einzelnen viele Ansatzpunkte,

die mit der städtebaulichen Ebene beginnen (s. Kapitel 3.2 Planung). Auch auf Ebene des Gebäudes selbst gibt es zahlreiche Möglichkeiten, wie z.B. eine gute Dämmung, helle Farben und nachhaltige Materialien, baulich angebrachte, außenliegende Verschattungen und Integration von Begrünung und/oder Wasser. Viele bauliche Maßnahmen, die der Klimaanpassung dienen, stehen mit einer **klimagerechten, nachhaltigen Bauweise** im Einklang: Ein gut gedämmtes Haus schützt beispielsweise nicht allein vor Wärmeverlusten, sondern auch vor dem Eindringen von sommerlicher Hitze.

Zuletzt können auch **verhaltensbezogene Maßnahmen** der Bewohnerschaft zu einem angenehmen Raumklima beitragen. So ist bspw. die Wirkung von adäquatem Lüften in Kombination mit Verschattung während extremer Hitzeperioden nicht zu unterschätzen.

3.4.3 Anpassungskapazität

Möglichkeiten der Anpassung im Gebäudebereich sind die Flächenvorsorge (z.B. entsiegelte Bereiche außerhalb von Gebäuden), die Bauvorsorge (z.B. Rückstauklappen) und die Verhaltensvorsorge (z.B. Sandsäcke an die Eingänge und Kellerfenster legen) (BBSR 2019a; BBSR 2019b). Eine optimale Abwehr von Schäden gelingt nur durch eine **individuelle Kombination** aus den gegebenen Möglichkeiten. Der Landkreis und die Städte und Gemeinden agieren im öffentlichen Bereich (Straßen, Wege, Plätze und eigenen Liegenschaften). Sie können die Bevölkerung allerdings für die Notwendigkeit sensibilisieren und die Möglichkeiten der Eigenvorsorge fördern. Ohne Eigenvorsorge der Grundstücksbesitzer ist eine Umsetzung in diesem Sektor jedoch sehr stark begrenzt.

Im Rahmen der Regionalberatung wurde im Jahr 2018 das Aktionsprogramm 2030 für die nachhaltige Entwicklung im Landkreis Ebersberg erstellt (LRA EBERSBERG 2018b). Das Leitbild dafür lautet „Grüne Wirtschaftsregion“. Hierin wurden eine größere Anzahl an Leitprojekten generiert.

Für den Bereich Gebäude sind die folgenden Leitprojekte wesentlich:

- Nachhaltiges Flächenmanagement in den Gemeinden
- Gemeindeübergreifendes Landschaftsentwicklungskonzept
- Informations- und Bildungskampagne zum Wert von Natur und Landschaft
- Management der Ausgleichsflächen für Eingriffe in Natur und Landschaft im Landkreis
- Modellprojekt intelligente Energiesysteme
- Nachhaltige Digitalisierung im Landkreis

Des Weiteren bietet die Energieagentur Ebersberg-München als gemeinnützige Organisation in Trägerschaft der beiden Landkreise Ebersberg und München ein breites Beratungsangebot für Kommunen, Unternehmen und Privateigentümern. Neben Umweltbildung werden dort Antragstellende zu Themen wie Energiesparen und Energieeffizienz im Gebäudesektor beraten und mögliche Förderungen vorgestellt. Der öffentlich zugängliche Ratgeber [„Heute zukunftsfähig Bauen und Sanieren“](#) bietet darüber hinaus verschiedenste Tipps zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Gebäudesektor (EA EBERSBERG - MÜNCHEN 2022a).

3.4.4 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für das Handlungsfeld Gebäude vorgestellt.

Gb 01		Klimaanpassung der Landkreisgebäude	
Rolle des Landkreises: Umsetzung			
Herausforderungen im Klimawandel			
Extremwetterereignisse wirken sich auf lokaler Ebene aus und verursachen Schäden an Gebäuden und Infrastruktur sowie Gesundheitskosten. Der Landkreis besitzt für die Gebäudenutzer eine gewisse Verantwortung und Fürsorgepflicht. Zudem bestehen bei den landkreiseigenen Gebäuden vielfältige Möglichkeiten der Klimaanpassung, Risikovorsorge und des Katastrophenschutzes.			
Zeitraumen der Maßnahme <i>Beginn kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>			
Beginn: mittelfristig		Dauer: lang	
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> SG 13 		<ul style="list-style-type: none"> SG 13 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>			
<ul style="list-style-type: none"> KAM Akteure unter den Gebäudenutzern (z.B. Schuldirektorinnen/ Schuldirektoren) 			
Ziel und erwartete Ergebnisse			
<ul style="list-style-type: none"> Die Maßnahmen erfüllen eine Vorbildfunktion und haben private Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer zum Nachahmen angeregt Sämtliche landkreiseigene Gebäude sind bestmöglich an den Klimawandel angepasst 			
Kurzbeschreibung			
Landkreiseigene Bestandsgebäude und Liegenschaften werden an den Klimawandel angepasst. Der Fokus liegt hier zeitlich zunächst auf den Schulgebäuden, da dort eine besondere soziale Verantwortung besteht. Die Sanierung betrifft die Gebäudetechnik nur im Sinne der Kühltechnik (z.B. in Serverräumen der Schulen) und Steigerung der Resilienz gegenüber Energieversorgungslücken, wobei diese nicht wirtschaftlich sinnvoll komplett ausgeschlossen werden können (E 01 – Klimaresiliente Energiewende, E 02 – Kühle Orte). Ein besonderes Augenmerk wird auf eine mögliche Mehrfachnutzung bzw. eine Kombination von Vorzügen gelegt. So können geeignete Gebäude z.B. auch als Anlaufstellen im Katastrophenfall entsprechend autark gestaltet oder sog. „Kühle Räume“ eingerichtet und im Falle von extremer Hitze öffentlich zugänglich gemacht werden. Die Erfolge werden öffentlichkeitswirksam kommuniziert, um die Vorbildwirkung des Landkreises zu nutzen / zu erfüllen.			
(Erste) Umsetzungsschritte			
<ol style="list-style-type: none"> Evaluation der anzupassenden Gebäude und Priorisierung nach Dringlichkeit Ausschreibung der konkreten Planung (Gebäudehülle/Innenräume/Bereiche außerhalb der Gebäude) Kommunikation der Erfolge z.B. im Rahmen von Begehungen für Städte und Gemeinden und Architekten als Best-Practice-Beispiel (P 03) 			
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i>		Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JASst): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch weniger bei Förderung 		<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 	
Konfliktpotentiale		Synergien	
<ul style="list-style-type: none"> Hohe Kosten, wenn keine Fördermittel akquiriert werden können Die Kombination von Klimaschutz und Nachhaltigkeit (Recycling der Baumaterialien) sollte inkludiert sein, um dort Konflikte zu vermeiden 		<ul style="list-style-type: none"> Maßnahme trägt zum Gesundheitsschutz der Bevölkerung bei. bewahrt die Nutzung auch im Klimawandel (z.B. Unterricht während Hitzeperioden) Trägt bestenfalls zur Umsetzung des Schwammstadtprinzips in den Gemeinden und der Verkehrswende im Landkreis bei 	
Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i>			
<ul style="list-style-type: none"> Maßnahmen P 03 			

Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> • Anteil der klimaangepassten Objekte und Liegenschaften an der Gesamtzahl der landkreiseignen Gebäude und in Nutzung befindlichen Liegenschaften (ohne Brachen)
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> • BMUV (2020-2022): Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen – AnpaSo (novellierte Förderrichtlinie wird voraussichtlich im ersten Quartal 2023 veröffentlicht – Stand 01.03.2023)
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele
<ul style="list-style-type: none"> • Best-Practice-Beispiele im Landkreis Dominik-Brunner-Realschule Poing und der Erweiterungsbau an der Dr.-Wintrich-Realschule in Ebersberg (zertifizierte Passivhäuser in Holzbauweise)

Gb 02	Fördermittelberatung sozialer Einrichtungen	
	Rolle des Landkreises: Beratung	
Herausforderungen im Klimawandel		
Extremwetterereignisse wirken sich auf lokaler Ebene aus und verursachen Schäden an Gebäuden und Infrastruktur sowie Gesundheitskosten. Besonders gefährdet sind vulnerable Bevölkerungsgruppen, welche sich meist teilweise oder ganztägig in den sozialen Einrichtungen aufhalten. Je stärker die Personengruppen an die sozialen Einrichtungen gebunden sind, umso größer ist ihre Abhängigkeit davon, dass die Einrichtungen auch bei Extremereignissen einen bestmöglichen Schutz gewährleisten.		
Zeitraumen der Maßnahme <i>Beginn kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: mittelfristig		Dauer: laufend (Fördermittelperiodenlänge)
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung	Projektmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • KAM (organisatorisch) 	<ul style="list-style-type: none"> • Energieagentur (beratend) 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Vereine und Verbände im sozialen Bereich 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> • Alle sozialen Einrichtungen im Landkreis sind bestmöglich an den Klimawandel angepasst • Ein wesentlicher Bestandteil der Anpassung sind Kühle Räume und Verschattungen 		
Kurzbeschreibung		
Soziale Einrichtungen (z.B. Schulen, KiTas) können die Anpassung ihrer Gebäude und Außenanlagen an den Klimawandel mit Fördermitteln finanzieren. Die Antragstellung ist jedoch recht umfanglich und kompliziert und die zuständige Fördermittelstelle ist aufgrund des bundesweiten Andrangs stark überlastet. Der Landkreis berät daher zu möglichen Fördermitteln zur Klimaanpassung sozialer Einrichtungen (kommunale soziale Einrichtungen), gibt Hilfestellungen beim Ausfüllen der Anträge und bei potentiellen Umsetzungsschritten der Auftragsvergabe. Dieser Service wird aktiv kommuniziert, wobei auch entsprechende Vereine und Verbände als Multiplikatoren um Unterstützung gebeten werden. Das entsprechende Personal wird je nach Bedarf und Mitteln gesondert bereitgestellt (Personalressourcen bspw. im Bereich Soziales auf Landkreisebene schaffen).		
(Erste) Umsetzungsschritte		
<ol style="list-style-type: none"> 1. KAM übernimmt Organisation und Koordination der Beratungsangebote 2. Evaluation, ob/wo die Beratung in bereits vorhandene Bauberatungen/Beratung zu Sanierungen integriert werden kann oder ob eine extra Personalstelle nötig wird 3. Medienauftritt (Webseite) und transparente Kommunikation (Vereine/Verbände) 		
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i>	Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch • sollte der Bedarf hoch und die Integration in vorhandene Beratungsleistungen künftig nicht möglich sein - mittel, da Personalkosten 	<ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch 	

Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> • Ablauf/Pausierung der Fördermittelperiode müssen in der Personalplanung berücksichtigt und an die sozialen Einrichtungen entsprechend kommuniziert werden 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> • Vorhandene Beratungsleistungen (Bauberatung, Beratungen zum Klimaschutz usw.) sollten mit der Zeit Klimaanpassungsaspekte (genereller Art) integrieren, um vorhandene Synergien bestmöglich auszunutzen
Wirkung (<i>Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahme Gb 01 	
Indikatoren. <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Beratungsgespräche pro Jahr (nur bei vorhandener Förderung messbar) 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> • BMUV (2020-2022): Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen – AnpaSo (novellierte Förderrichtlinie ab 15.05.2023 bis 15.08.2023 wieder möglich) 	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele Beispiele für Klimaanpassungskonzepte sozialer Einrichtungen der Förderperiode 2020-2022: <ul style="list-style-type: none"> • Lebenshilfe Bernburg gGmbH • Integral e.V. Berlin 	

Gb 03	Erstellung einer Handlungsempfehlung für Privatbesitzer	
Rolle des Landkreises: Beratung		
Herausforderungen im Klimawandel Extremwetterereignisse können erhebliche Gebäudeschäden hervorrufen. Die Herausforderung besteht insbesondere in jenen Bereichen, welche bislang bestimmte bauliche Maßnahmen noch nicht erforderlich machten, künftig jedoch schon (z.B. Regenwasserrückhalt, Rückstauklappen, Hagelschutz). Die Investitionskosten sind für Privatbesitzer jedoch mit einer besonderen Kosten-Nutzen-Abwägung verbunden.		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> <i>Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i> Beginn: kurzfristig Dauer: kurz (Aktualisierung laufend)		
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung <ul style="list-style-type: none"> • KAM (Organisation) 	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> • Energieagentur (beratend) 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> • Architekten, NGO's (z.B. BUND) 		
Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Hemmnisse in der Umsetzung aufgrund der zu stemmenden Investitionen werden durch gute bautechnische und naturbasierte Lösungsvorschläge reduziert (Nutzen steigt gegenüber Kosten) • Klimaangepasste Privatgebäude sind spätestens Mitte des Jahrhunderts Standard im Landkreis 		
Kurzbeschreibung Es wird eine Handreichung in digitaler und analoger Form erstellt. Inhaltlich werden für den Landkreis relevante Klimaanpassungsmöglichkeiten für bestehende Privatgebäude und Privatgärten (Maßnahme Sg 04 – Handlungsempfehlung für Privatgartenbesitzer) aufgeführt. Die Darstellung ist dabei einfach, verständlich und mit weiterführenden Links/Adressen ausgestattet. Eine Kooperation mit den Fachbereichen Naturschutz/Landschaftspflege und dem Wasserrecht bzw. dem WWA ist dabei nötig, um entsprechende Hinweise zu klimaresilienten, insektenfreundlichen Gärten sowie zu Rückstausicherungen usw. geben zu können. Bereits vorhandene Informationen werden integriert (Synthese bestehender Materialien und Informationen verschiedener Akteure). Bestehende Formate werden genutzt. Die Unterstützung des Landkreises kann in Form einer kostenlosen Zeitschrift oder Newsletter an die Bevölkerung gebracht werden. So können die Themen aus Tourismus, Biodiversität usw. im gleichen Format bespielt werden. Auch die Form einer Einlage in beliebige kostenlose Zeitschriften (z.B. die Apothekenumschau) sollte geprüft werden, um die Zielgruppen umfassend zu erreichen. Zusätzlich kann die Vergabe von Gütesiegeln oder Preisen als Anreize diskutiert werden. Die Idee eines mögliche Gütesiegel kam bereits zu einem früheren Zeitpunkt auf. Im Hinblick auf die Klimaanpassung sollte die Debatte erneut aufgegriffen werden.		

(Erste) Umsetzungsschritte	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Themenentscheidung für erste Auflage und Entscheidung für Vertriebsmöglichkeit (z.B. Apotheken) 2. Sammeln der Inhalte mit bundes- oder ggf. auch weltweiten anschaulichen Lösungsbeispielen 3. Benennung der Investitionsspanne und exemplarisch eingesparter Kosten im Schadensfall 4. Evaluation des Erfolges (z.B. Nachfrage der Publikation) 5. Planung Themen Auflage 2 und ggf. Anpassung der Vertriebsmöglichkeit / des Marketings 	
Kosten (<i>Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch</i>) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch 	Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch
Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> • Handreichung könnte aufgrund der momentan angespannten finanziellen Situation aller nicht die gewünschten Erfolge bringen. Themenheft mit „low-budget“- und „Upcycling“-Möglichkeiten könnte diese Hürde überwinden. • Herausforderungen der Koordination der verschiedenen Fachbereiche und Zuständigkeiten mögl. 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> • Informationen auf Bundes- und Landesebene nutzen • zuständiges WWA kann Erfahrungen aus früheren Infoveranstaltungen z.B. zum Thema Schwammstadt nutzen • Eine Infobox mit interessanten Links zu vorhandenen Infoflyern auch von NGO's mögl.
Wirkung (<i>Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen Gb 01, Gb 02 und Sg 04, WVE 02 	
Indikatoren <ul style="list-style-type: none"> • Nachfrageänderungen des gewählten Vertriebsmediums (Stichproben) • Anzahl der Auflagen 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele <ul style="list-style-type: none"> • BBSR (2018): Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge • BUND Bayern: Ökologischer Umgang mit Regenwasser 	

Gb 04	Kampagne - nachhaltiges klimaangepasstes Bauen	
Rolle des Landkreises: Veranstaltung / Kampagne		
Herausforderungen im Klimawandel Extremwetterereignisse wirken auf alle Gebäude und Infrastrukturen im Landkreis, ungeachtet der Eigentumsform. Die zu erwartenden Kosten richten sich einerseits nach der Stärke des Ereignisses, der Exposition des betrachteten Gebäudes und der Resilienz des Gebäudes. Neben dem Klimawandel existieren jedoch noch weitere Herausforderungen, wie Rohstoffknappheit, Umweltverschmutzung durch Herstellungstechniken und Baupraktiken sowie Müllproblematik nach Bau, Abriss und Sanierung.		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i> Beginn: kurzfristig Dauer: laufend		
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung <ul style="list-style-type: none"> • KAM (Organisation, Koordination) 	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> • Energieagentur (unterstützend, beratend) 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> • NGO's, ggf. SG 42 		
Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Es entsteht ein Bewusstsein für die Komplexität der heutigen und künftigen Herausforderungen • Durchgeführte Sanierungen und Neubauten integrieren die Belange des Klimaschutzes, der Klimaanpassung, der Nachhaltigkeit und der Kreislaufwirtschaft 		

<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Es wird eine landkreisweite Kampagne zur Förderung klimaangepassten nachhaltigen Bauens gestartet. Ihr Ziel besteht darin, die Bauherrinnen und Bauherren über die Konsequenzen durch die Verwendung bestimmter Ressourcen bzw. Baumaterialien, wie bspw. die Zement-Problematik oder die Grenzen der Sandnutzung zu sensibilisieren. Es werden Alternativen aufgezeigt und über die Möglichkeiten und Hürden in der konkreten Umsetzung aufgeklärt.</p> <p>Dabei sind die aktuell vorhandenen Vorteile regionaler Hölzer und Holzwerkstoffe ein Aspekt, wobei auf die sinkende Verfügbarkeit im Klimawandel (Zeitraumen ca. 20 Jahre) verwiesen werden muss (Maßnahme F 04 – klimaangepasste Holzverwendung). Bei landkreiseigenen Neubauten werden Dämmung, Sonnenverglasung, Reduktion der Versiegelung usw. bereits berücksichtigt (Maßnahme Gb 01 – Klimaangepasste Landkreisgebäude) – diese Punkte werden entsprechend in die Kommunikation eingebaut.</p>	
<p>(Erste) Umsetzungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kampagnendesign wird erstellt 2. Durchführung der Kampagne auf ein Probejahr 3. Evaluation des Erfolges und Anpassung der Kampagne 	
<p>Kosten (Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	<p>Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch
<p>Konfliktpotentiale</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung können Konflikte hervorrufen (z.B. Ausrichtung nach Süden mit großen Fensterfronten), der Nachhaltigkeit (z.B. die Verwendung von Beton/Zement) und der Kreislaufwirtschaft (z.B. Gips, Silikone usw.) 	<p>Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahme ist u.U. mit Gb 03 verknüpfbar, jedoch sollen insbesondere Architektinnen und Architekten sowie Bauherrinnen und Bauherren informiert werden (eher Marketingkampagne und Dialogformen, als Handreichungen sinnvoll), sie richtet sich folglich vornehmlich an noch nichtexistierende Gebäude
<p>Wirkung (Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahmen: P 01 (Achtung: Satzung oder Förderung), F 04 (Bauholznutzung) und Gb 01, Gb 03 	
<p>Indikatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Kampagnenabhängig: Digital z.B. Sichtbarkeitsindex, Click-Through-Rate, Conversion Rate 	
<p>Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten</p>	
<p>Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Bauwende (2020): Die graue Energie: Der entscheidende Hebel für Klimaschutz beim Bauen ● Grüne Baustoffe für mehr Nachhaltigkeit (2020): Ökologische Dämmstoffe ● UBA (2021): Bauen und Sanieren als Schadstoffquellen in der urbanen Umwelt. Texte 155/2021 ● BBSR (2020): Klimaangepasste Gebäude und Liegenschaften. Empfehlungen für Planende, Architektinnen und Architekten sowie Eigentümerinnen und Eigentümer. Zukunft Bauen: Forschung für die Praxis ● BMU (2016): Leitfaden Nachhaltiges Bauen – Zukunftsfähiges Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden ● www.architects4future.de 	

3.5 Katastrophenschutz

3.5.1 Ausgangssituation

Der Katastrophenschutz ist in gewisser Weise das nachgelagerte Querschnittsthema unter den Sektoren, das weniger selbst durch Klimaveränderungen betroffen ist, sondern dann relevant wird, wenn es in den anderen Sektoren zu schwerwiegenden Klimawirkungen kommt. Das Ahrtal-Hochwasser 2021 hat gezeigt, wie wichtig ein funktionierender Katastrophenschutz ist, der auch mit extremwetterbedingten Herausforderungen umgehen kann. Da mit dem Klimawandel die Häufigkeiten und Intensitäten von Extremwetterereignissen zunehmen werden, ist es im Rahmen der Klimaanpassung geboten, die resultierenden Herausforderungen und Anpassungsbedarfe zu diskutieren.

Als Katastrophenschutzbehörde nach dem Bayerischen Katastrophenschutzgesetz (BayKSG) hat der Landkreis Ebersberg die Aufgabe, Katastrophen abzuwehren und erforderliche Vorbereitungen zu treffen (Katastrophenschutz). Dabei bestehen die Aufgaben darin, Katastrophenschutzpläne zu erstellen, Ausstattung vorzuhalten, die Aus- und Fortbildung sicherstellen, sowie Übungen, Führung und Alarmierung sicherzustellen.

Darüber hinaus ist es nach dem Bayerischen Feuerwehrgesetz (BayFwG) die Aufgabe des Landkreises, überörtlich erforderliche Fahrzeuge, Einrichtungen und Ausstattungen zu beschaffen und ihren Unterhalt zu sichern. Zudem können Aus- und Fortbildungen für Feuerwehrdienstleistende durchgeführt werden.

Unterhalb des Katastrophenfalls ist es die Aufgabe der Städte und Gemeinden nach dem Landesstraf- und Verordnungsgesetz (LStVG), in ihrem eigenen Wirkungskreis die öffentliche Sicherheit und Ordnung durch Abwehr von Gefahren und durch Unterbindung und Beseitigung von Störungen aufrechtzuerhalten.

Wichtiges Instrument für Ausrichtung und zukünftige Entwicklung des Katastrophenschutzes im Landkreis Ebersberg ist der 2019 fertiggestellte und im Kreistag beschlossene **Bedarfsplan für Katastrophenschutz und Gefahrenabwehr** (gemeinhin als Feuerwehr- und Katastrophenschutzbedarfsplan bezeichnet und der erste Plan dieser Art in einem bayerischen Landkreis). Der Feuerwehr- und Katastrophenschutzbedarfsplan wird nach fünf Jahren aktualisiert bzw. fortgeschrieben, auch unter dem Fokus der Klimaanpassung. Ferner plant der Landkreis ein Feuerwehr- und Katastrophenschutz-Ausbildungszentrum im Landkreis. Ergebnisse in Bezug auf Klimawirkungen des Plans werden im nachfolgenden Abschnitt thematisiert.

Katastrophenschutz wird in weiten Teilen vom Ehrenamt aus Rettungsdienst, Technischem Hilfswerk, Hilfsorganisationen sowie den Feuerwehren getragen. Diese besteht im Landkreis aus 47 Freiwilligen Feuerwehren sowie einer Werkfeuerwehr, insgesamt sind 2500 aktive Mitglieder tätig. Es gibt keine Berufsfeuerwehr im Landkreis, die Arbeit wird komplett durch Freiwillige und somit ehrenamtlich geleistet. 2021 kamen sie in den Wehren auf 24.202 Einsatzstunden. Während dieser Einsätze fehlen sie in ihren Berufen und ihren Arbeitgebenden, um in ihren Betrieben Umsätze zu erwirtschaften. Aber auch Familie und Freizeit können unter häufigen Einsätzen leiden. Kommt es also mit dem Klimawandel zu **häufigeren extremwetterbedingten Einsätzen**, so fordert dies den Katastrophenschutz, die Ehrenamtlichen, deren Familien und Betriebe zusätzlich.

3.5.2 Klimawirkung

Für die Risikobeschreibung im Feuerwehr- und Katastrophenschutzbedarfsplan wurden die zu erwartenden klimatischen Entwicklungen ebenfalls in Kürze dargelegt. Der Klimawandel wird sich demnach durch eine „*Zunahme von extremen Witterungen auszeichnen, was in der Folge zu erheblichen Risiken und einem massiven Schadpotenzial führen kann*“ (DESCHERMEIER 2019).

Es wird zudem prognostiziert, dass die Wahrscheinlichkeit für größere Schäden / Auswirkungen von Extremwetterkatastrophen und den daraus resultierenden Einsätzen zunimmt – einerseits durch den **voranschreitenden Klimawandel**, andererseits durch den **Zuwachs an Bevölkerung, Gebäuden, Infrastruktur** im Landkreis (Bevölkerung, Infrastruktur, Verkehr usw.). Diese Einschätzung ist zu unterstreichen.

Trockenheit

Der Zwischenbericht von 2022 zum Feuerwehr- und Katastrophenschutzbedarfsplan konstatiert: „Immer öfter gibt es durch den Klimawandel längere Trockenperioden, die zu erhöhten (Wald-)Brandgefahren führen.“ Hinzu kommt die Zunahme von Tagen mit extremer Hitze, die laut Bedarfsplan ebenfalls zu einem Anstieg der Waldbrandgefährdung führen wird. Der Feuerwehr- und Katastrophenschutzbedarfsplan widmet sich der dem Thema **Vegetationsbrände** deshalb bereits 2019 recht ausführlich.

In den Waldgebieten ist die **Löschwasserversorgung** nicht oder nicht ausreichend sichergestellt, nur ein Teil ist überhaupt auf Wegen erreichbar, ansonsten müssen lange Schlauchstrecken gelegt werden. Benötigt werden ausreichend geländegängige Löschfahrzeuge, um Brände möglichst in der Entstehungsphase zu löschen, außerdem Löschfahrzeuge mit großem Wasservorrat für den Pendelverkehr (Hin- und Herfahren der Tanklöschfahrzeuge zwischen Einsatzstelle und Wasserentnahmestelle) sowie Schlauchwagen, Logistik usw. Entsprechende Gerätschaften werden in den nächsten zwei Jahren beschafft – dies ist ein Resultat unseres Bedarfsplanes.

Die Ausstattung der Löschfahrzeuge für den Katastrophenschutz hat sich entsprechend der Bedarfe bereits geändert (z.B. Ausstattung und Einrichtungen zur Vegetationsbrandbekämpfung). Künftig kann es auch einen Bedarf nach speziellen Waldbrand-Tanklöschfahrzeugen geben. Für die zu erstellenden Waldbrandeinsatzkarten gibt es bereits eigene, durch das Landratsamt Ebersberg in ArcGIS erstellte, erste Entwürfe, die alle notwendigen Informationen enthalten werden.

Durch den Ebersberger Forst läuft eine **unterirdische Heizöl-Pipeline** mit entsprechendem theoretischen Havarie-Potential, aber auch eine Wasserleitung mit 10 Hydranten. Ferner gibt es im und um den Ebersberger Forst Wasserentnahmestellen/Löschwasserteiche.

Wiesen und Felder können durch im hohen Gras abgestellte Pkw von **Erholungssuchenden** und Spazierenden (heiße Bauteile der Abgasführung) und ggf. den Erntemaschinen selbst in Brand gesetzt werden. Für Löscheinsätze auf Wiesen und Feldern ist die **Zugänglichkeit** meist über Straßen und Feldwege gegeben, teilweise sind die Flächen bei Trockenheit auch selbst befahrbar mit Allradantrieb. Löschwasser muss jedoch auch hier mit Fahrzeugen herangeschafft werden. Eine Herausforderung stellen zudem die hohen Brandlasten in landwirtschaftlichen Betrieben dar.

Trockenheitsbedingte Niedrigwasserstände in Gewässern führen dazu, dass diese schwieriger oder nicht mehr für die Löschwasserentnahme zu nutzen sind. Insbesondere im südlichen Landkreis bedarf es Transportkapazitäten für Löschwasser, um größere Brände effektiv bekämpfen zu können (vgl. Bedarfsplan, in dem die Beschaffung von zwei großen Tanklöschfahrzeugen TLF 4000 vorgesehen ist. Zur Kühlung von Bränden könnte ggf. auch der Großlüfter der Feuerwehr Poing eingesetzt werden, der Wassernebel 60 Meter weit werfen kann.

Um Brände frühzeitig zu entdecken, werden von der Flugbereitschaft Oberbayern der Luftrettungsstaffel Bayern e.V. **Beobachtungsflüge** durchgeführt. Es ist zu diskutieren, ob **optische Sensoren** dieses System langfristig ergänzen sollten, um Brände bereits in ihrer Entstehung zu entdecken und damit die Chance zu haben, sie mit geringem Personal- und Materialeinsatz noch zu löschen.

Starkregen

Gewitter-Starkregeneignisse können sehr **kleinräumig** auftreten. Während in der einen Gemeinde ein Wolkenbruch niedergeht, kann zwei Gemeinden weiter die Sonne scheinen. Das macht es im Landkreis (in Kooperation mit den Nachbarlandkreisen und der Stadt München) etwas einfacher, Kräfte aus nicht betroffenen Bereichen in den am stärksten betroffenen Gemeinden einzusetzen.

Unwetterereignisse (zu denen u.a. auch Starkregen gehört) sind per se noch keine Katastrophen im Sinne des BayKSG. Sie sind eine Störung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung (Art. 7 LStVG). Die Gemeinden sind hier örtliche Sicherheitsbehörden und für die **Prävention und Behebungen** der Störungen zuständig. Präventive -etwa **stadtplanerische Maßnahmen** - tragen dazu bei, Einsätze und Schäden zu reduzieren.

Starkregeneignisse können auch abseits von Bächen zu Überschwemmungsereignissen führen. Ausgetrocknete Böden sowie abgemähte oder umgepflügte Felder halten Wasser schlechter zurück als vegetationsbestandene Flächen, an Hanglagen kann es zu **Schlammabspülungen** kommen. Starkregeneignisse führten bereits in der Vergangenheit zu vollgelaufenen Kellern und überfluteten Straßen. Hierbei kann es zu **Personengefährdungen** kommen, wenn sich Menschen in gefährdete Bereiche begeben. Neben der Rettung aus Gefahrensituationen steht der **Schutz kritischer Infrastrukturen** (Energie, Feuerwehrgerätehäuser, Verwaltungsgebäude usw.) im Vordergrund.

Durch Starkregen kann es auch in Flüssen und Bächen zu rasch steigenden Pegelständen kommen. Im Nachgang der Ahrtal-Katastrophe kamen die dort eingesetzten oberbayerischen Katastrophenschutzkontingente jedoch zu dem Schluss, „*dass Bayern sehr gut auf solche Lagen bzw. Einsätze vorbereitet ist. Man muss sich eigentlich nur an das schon Beschriebene halten und erforderlichenfalls aber auch auf die Lage angepasst schnell reagieren.*“ (BFV OBB 2021). Zum Thema Hochwasser gibt es eine Zusammenarbeit von Landratsamt (Bereiche „Katastrophenschutz“ und „Wasserrecht“), Wasserwirtschaftsamt und Gemeinden im Hochwasserrisikomanagement mit jeweils darin definierten Zuständigkeiten.

Sturm und Starkwind

Stürme und Starkwindereignisse entwickeln eine hohe Zerstörungskraft. Bäume, die trockenheitsgeschwächt sind oder noch Laub tragen, sind besonders bruch- und umsturzgefährdet. **Herbst- und Winterstürme** betreffen meist weite Bereiche des Landkreises und halten vielerorts gleichzeitig die Einsatzkräfte „in Atem“. Hohe Windgeschwindigkeiten können auch durch **Fallböen** in z.B. sommerlichen Gewittern entstehen. Diese können kleinräumig eine regelrechte Schneise der Verwüstung hinterlassen. Sie lassen sich, wenn überhaupt, nur mit kurzer Vorwarnzeit vorhersagen. Der Bedarfsplan weist für Flächenlagen „Unwetter“ für den Landkreis **keine exponierten Gebiete** aus.

Rettungswege können nach Stürmen durch blockierte Straßen versperrt werden, Anfahrten für Rettungswagen werden ggf. länger. In diesen Fällen müssen die Einsatzkräfte ihre begrenzten Ressourcen auf die wichtigsten und dringendsten Notrufe konzentrieren und die anderen Notrufe in der Reihenfolge ihrer Priorität abarbeiten. Die Feuerwehr ist nur für die Sicherung bzw. bei Gefahr in Verzug zuständig, nicht für die Behebung der Schäden. Dafür sind die Eigentümerinnen und Eigentümer der betroffenen Grundstücke **selbst verantwortlich** oder im Falle einer beschädigten Straße die Straßenbaulastträger (etwa die Städte und Gemeinden). Die Feuerwehr Pöding hält für den Regierungsbezirk Oberbayern 12 **Notdächer** vor, die von der Versicherungskammer Bayern angeschafft wurden. Sie kamen bereits in Wolfratshausen bei einem durch Hagel zerstörten Dach zum Einsatz.

EXKURS BLACKOUT

„Überregionaler Blackout“ war das Thema einer Videokonferenz am 06.10.2022 mit regionalen Akteuren. Die Behörden bereiten sich auf Szenarien vor, bei denen es aufgrund von Hochwasser oder Hackerangriffen zu einem **länger anhaltenden Stromausfall** kommt. Im Falle eines längeren Stromausfalls sind besonders die **kritische Infrastruktur** (zu der beispielsweise auch Senioren- und Pflegeheime gehören) und **vulnerable Bevölkerungsgruppen** (wie beispielsweise beatmungsbedürftige Personen) gefährdet. Treten der Stromausfall und extreme Witterung zeitgleich auf, kann dies die Lage zusätzlich erschweren (z.B. Heizungsausfall).

Das Landratsamt Ebersberg hat in seinem **Notfallkonzept** Blackout insbesondere die folgenden Handlungsfelder bearbeitet:

- Kommunikation/Notruf
- Kritische Infrastrukturen (KRITIS)
- Kraftstoffversorgung
- Einsatzfähigkeit Führungsgruppe Katastrophenschutz
- Gesundheitsnotversorgung
- Öffentlichkeitsarbeit
- Lagedarstellung und -dokumentation
- Wiederherstellung Infrastruktur
- Lebensmittelnotversorgung.

Darüber hinaus hat das Landratsamt den Gemeinden in diversen Veranstaltungen und Workshops **Handlungsempfehlungen** für deren örtliche Schwerpunktbereiche gegeben, für die sie im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung zuständig sind. Das sind im Wesentlichen

- Örtliche KRITIS
- Trinkwasserversorgung und Abwasser
- Kraftstoffmanagement
- Notstromversorgung
- Sensibilisierung, Information und Beratung von Bürgerinnen/Bürgern und Betrieben
- örtliche Notrufannahmestellen
- örtliche Anlaufstellen
- örtliche Gesundheitsnotversorgung
- örtliche Lebensmittelnotversorgung
- Alarmierung, Mobilität Funktionspersonal
- Kommunikationsfähigkeit

3.5.3 Anpassungskapazität

Das Vorhandensein eines Bedarfsplans, zumal mit Exkurs zum Klimawandel, stellt eine gute Ausgangssituation für die Anpassung im Katastrophenschutz dar, besonders da über die Fortschreibung neuerliche Maßnahmen geprüft und auf den Weg gebracht werden können. Es ist nicht selbstverständlich, dass ein Bedarfsplan für einen bayerischen Landkreis vorhanden ist. 2024 wird laut Kreistagsbeschluss vom 29.07.2019 zum Feuerwehr- und Katastrophenschutzbedarfsplan darüber beraten, ob eine Überarbeitung des Bedarfsplans sinnvoll ist.

Bei der Bedarfsplanung und der Formulierung von Maßnahmen im Feuerwehr- und Katastrophenschutzbedarfsplan wird der Klimawandel allerdings nicht explizit thematisiert, sodass nicht immer klar wird, welchen **Anteil die Bedarfe aufgrund von Klimawandel und Extremwetter** an den Maßnahmen

und ihrer Priorisierung ausmachen. Viele der geplanten Maßnahmen (z.B. Beschaffung von Einsatzmitteln, Aus- und Fortbildung, personelle Besetzung sicherstellen) sind jedoch auch in Bezug auf vielfältige Katastrophen-Szenarien sinnvoll.

Wie bereits im Abschnitt zu Klimawirkungen angesprochen, ist es aber ganz konkret erforderlich, spezielle **Waldbrand-Löschfahrzeuge** anzuschaffen. Dies ist auch bereits im Bedarfsplan enthalten. Die zuständigen Gremien und Organe sind ebenfalls schon seit langem informiert und werden ständig auf dem Laufenden gehalten. Hier lohnen die **frühzeitige Beschäftigung** und der **Erfahrungsaustausch** auch mit anderen Regionen. Für den Harz wurden bspw. Pickups mit kleinem Wassertank und Tragspritzen beschafft, die abseits der Wege zum Einsatz kommen. Da **Beschaffungszeiträume** für Feuerwehrfahrzeuge teils auch aufgrund von **Materialknappheiten** sehr lang sind, sollte dieser Prozess rechtzeitig angestoßen werden.

Die Umsetzung von Maßnahmen im Handlungsfeld wird überwiegend von **Ehrenamtlichen** in ihrer Freizeit geleistet. Werden von den Feuerwehren etwa neue Fahrzeuge beschafft, so vollzieht sich das Erarbeiten von Anforderungskatalogen in der Freizeit der Feuereinsatzkräfte. Klimaanpassung ist also eine zusätzliche Herausforderung zum Tagesgeschehen, die in **zeitlicher Konkurrenz** zu Beruf, Familie und Freizeit der Ehrenamtlichen steht. Das Landratsamt mit dem Sachgebiet 33 (Öffentliche Sicherheit, Gemeinden) und die Kreisbrandinspektion Ebersberg sind für die Feuerwehren im Bereich der Durchführung von größeren Entwicklungsvorhaben (Beschaffung, Bauen usw.) unterstützend tätig – z.B. durch die **Bündelung von Wissen** oder die Initiierung von **wehrübergreifenden Arbeitsgruppen**. Mit den Herausforderungen der Klimaanpassung wachsen dieses Betätigungsfeld und der erforderliche **Personal- und Finanzierungsbedarf** tendenziell.

Um die Einsätze und Pflichtaufgaben von Feuerwehr und Hilfsorganisationen auch in Zukunft zu bewerkstelligen, bedarf es ausreichend ausgebildetes Personal. Einen Mangel an Feuerwehrkräften, wie er in anderen Regionen schon zutage tritt, kann auch auf einige Kommunen im Landkreis Ebersberg zukommen. Zwar gehört der Landkreis zu einem der jüngsten Landkreise Bayerns, der **demographische Wandel** wird zeitversetzt aber auch den Landkreis betreffen. Zugezogene und Pendelnde die ihren Bezugspunkt eher Richtung München sehen engagieren sich zudem i. d. R. weniger häufig an ihrem Wohnort als es Alteingesessene tun. Überlagert wird dies mit weiteren gesellschaftlichen Entwicklungen wie abnehmendem dauerhaftem Engagement in Vereinen und Organisationen.

Einsatzbereite sowie -starke Feuerwehren führen zu sicheren Gemeinden und es werden bereits vielfältige Maßnahmen ergriffen, um die Einsatzbereitschaft auch in Zukunft aufrecht zu erhalten, bspw.:

- Die **Wertschätzung des Ehrenamts**, nicht nur in Feuerwehr und Hilfsorganisationen, wird z.B. mit der Bayerischen Ehrenamtskarte oder einem Empfang durch den Landrat gewährleistet.
- **Fahrzeuge** werden so beschafft, dass sie mit einem geringen Personalbedarf auskommen.
- **Kinder und Jugendliche** als Helferinnen und Helfer von Morgen. Die Jugendfeuerwehren verzeichneten im Pandemiejahr 2021 ein leichtes Mitgliederplus gegenüber den drei Jahren zuvor, bewegten sich aber noch deutlich unter den Mitgliederzahlen der Jahre 2014-2017. Engagierten Nachwuchsausbilderinnen und Nachwuchsausbildern ist es zu verdanken, dass 2021 in Markt Schwaben eine Jugendfeuerwehr neu aufgebaut werden konnte. Aber längst nicht jedes Mitglied einer Jugendorganisation tritt bei Volljährigkeit auch in den aktiven Dienst über. Gab es 2018 noch 86 Übertritte und 2020 64 Übertritte, so waren es 2021 nur noch 34. Ursachen können darin begründet liegen, dass viele junge Menschen nach der Schule für Ausbildung oder Studium in die größeren Städte ziehen.

So altbekannt das Problem, so schwierig ist es, Lösungen zu finden. Mögliche Ansätze können sein:

- **Mitgliedergewinnung Feuerwehr** – Ansprache von Bürgerinnen und Bürgern bei öffentlichen Veranstaltungen, wie bisher; ggf. Ansprache von Auszubildenden und Belegschaften in Betrieben durch die örtlichen Feuerwehren.
- **Steigerung des Anteils an Frauen und Migrantinnen und Migranten** - was gemeinhin weitere Vorteile mit sich bringt (z.B. Verbesserung Betriebsklima, Mehrsprachigkeit, Integration). Wenn Interesse vonseiten der Feuerwehren besteht, wäre es möglich, über das Dolmetschernetzwerk des Landratsamts mehrsprachige Werbung zu erstellen (z.B. Flyer). Das könnte beispielsweise nicht nur dann interessant sein, wenn sich Jugendliche für die Feuerwehr interessieren, die Eltern die Informationen aber nicht vollständig erfassen können aufgrund z.B. sprachlicher Hindernisse.

Die Einsatzkräfte, die da sind, müssen für die Aufgaben entsprechend ausgebildet sein. Ausbildungen, Übungen und Lehrgänge konnten pandemiebedingt teils nicht durchgeführt werden. Hier bedarf es des Handelns der Staatlichen Feuerweherschulen, damit das Personal der Feuerwehren im Landkreis Ebersberg und darüber hinaus für die zu bewältigenden Herausforderungen (nicht nur durch Extremwetter) ausreichend geschult ist. Es ist notwendig, die Einsatzkräfte in der Breite zu qualifizieren und eine ausreichende Personaldecke vorzuhalten, sodass im Falle von Krankheiten oder Fluktuation genügend qualifizierte Kräfte für die geforderten Funktionen bereitstehen. Zumal es bei langanhaltenden Einsätzen oder Flächenlagen (Ereignis, bei dem gleichzeitig oder in kurzer Folge mehrere Einsatzstellen auftreten) auch erforderlich sein kann, erschöpfte Kräfte gegen frische Kräfte zu tauschen. Den nach wie vor bestehenden massiven Mangel an Lehrgängen an den staatlichen Feuerweherschulen versucht die Kreisbrandinspektion Ebersberg mit einem zentralen Ausbildungs- und Katastrophenschutzzentrum entgegenzuwirken.

Ein **zentrales Ausbildungs- und Katastrophenschutzzentrum** wurde von den Teilnehmenden des Maßnahmenworkshops für das Klimaanpassungskonzept als notwendige Maßnahme erachtet. Die zentrale Ausbildungsstätte ist allerdings bereits als Maßnahme im Bedarfsplan formuliert, weshalb davon abgesehen wurde, die Maßnahme für das Klimaanpassungskonzept neu zu formulieren.

Für die zentrale Unterbringung von Fahrzeugen, Gerätschaften und Material wird ein entsprechendes Katastrophenschutzlager geplant – in Kombination mit der zentralen Ausbildungsstätte. Das zentrale Katastrophenschutzlager ist allerdings ebenfalls bereits von Anfang an als Maßnahme im Bedarfsplan formuliert, weshalb davon abgesehen wurde, die Maßnahme für das Klimaanpassungskonzept neu zu formulieren.

3.6 Tourismus

3.6.1 Ausgangssituation

Unter dem Namen „**Ebersberger Grünes Land**“ wirbt der Landkreis mit seiner besonderen Natur und der hügeligen Voralpenlandschaft, die Besucherinnen und Besucher (LRA EBERSBERG 2022b). Diese können durch eine Vielzahl an Frei-



Abbildung 40: Logo Ebersberger Grünes Land (LRA Ebersberg 2022b).

zeitmöglichkeiten und touristischen Angeboten erkundet werden. Mehrere Badeseen, ein gut ausgebautes Rad- und Wandernetz sowie das Naherholungsgebiet Ebersberger Forst stellen beispielsweise eine willkommene Abwechslung für die Münchner Bevölkerung dar. Durch die räumliche Nähe zur Landeshauptstadt werden besonders im Sommer Tagestouristen angezogen. So wird im Landkreis Erholung in der abwechslungsreichen Natur mit breitem Sport- und Freizeitangebot geboten.

Die Fernradwege Isar-Inn und Sempt-Mangfall führen zu beeindruckenden Orten mit barocken Zentren und Sehenswürdigkeiten. So erfreuten sich im Zeitraum von 2014-2019 knapp 1,2 Millionen ankommende Gäste über Highlights wie den Ebersberger Aussichtsturm samt Waldmuseum, den Wildpark Poing oder den Kletterwald Vaterstetten. Weitere Museen sowie örtliche Brauereien, die mit bayerischen Spezialitäten die Gäste anlocken, sind im ganzen Landkreis verteilt zu finden. Durchschnittlich verweilen die hauptsächlich inländischen Übernachtungsgäste 2,1 Tage und somit eher kurz in der Region (LFSTAT BAYERN 2021a).

Die diversen Kulturveranstaltungen und Sehenswürdigkeiten erfreuen allerdings nicht nur externe Besucherinnen und Besucher, sondern auch die heimische Bevölkerung des Landkreises. Damit sowohl der Standortvorteil als Tourismusregion sowie die Lebensqualität auch im Klimawandel erhalten bleiben oder gar ausgebaut werden können, lohnt sich eine Betrachtung von Klimawirkungen auch in diesem Sektor. Eine Vielzahl an Faktoren beeinflussen die Tourismuswirtschaft. Exemplarische Sektoren, die mit dem Tourismus eng verzahnt sind, sind beispielsweise die Biodiversität oder der Wasserhaushalt sowie die Wasserver- und Entsorgung. Denn Schäden an Ökosystemen können zu einer Veränderung der touristischen Angebote führen.

3.6.2 Klimawirkung

Der Tourismus als Wirtschaftssektor und Wachstumsbereich ist unmittelbar abhängig von Wetter, Witterung und Klima. So wirkt sich der anthropogene Klimawandel auch auf diese Branche aus. Besonders betroffen und sensibel gegenüber diesen Einflüssen sind alle Tourismus- und Freizeitaktivitäten, die im Freien bzw. in der Natur stattfinden. Sie sind grundsätzlich **von Witterungseinflüssen abhängig** und durch Extreme in ihrem Ablauf gefährdet. Da im Landkreis viele touristische Angebote im Freien stattfinden, entsteht hier eine **große Vulnerabilität**. Die diesbezüglichen klimatischen Risiken und damit verbundene Folgen werden mit dem Klimawandel in Zukunft weiter ansteigen. Besondere Herausforderungen können dabei in der Planung und Kostenkalkulation der Angebote entstehen.

Bei der Betrachtung der Folgen können zwei unterschiedliche Perspektiven im Bereich des Tourismus eingenommen werden. Zum einen die Perspektive der Gäste und zum anderen die Sicht der Anbietenden (Destinationsperspektive). Nachfolgend wird erläutert, welche konkreten Klimafolgen sich auf welche unterschiedlichen Tourismusbranchen auswirken und welche der beiden Perspektiven davon betroffen sind.

Hitze

Hitze macht vor allem den Touristen zu schaffen, die Gebrauch vom breiten Outdoorangebot der Region machen. Besonders gefährdet für eine Hitzebelastung sind Touristen aus vulnerablen Gruppen, beispielsweise Kinder oder ältere Menschen. Gerade bei sportlichen Aktivitäten im Freien, wie Radfahren oder Wandern, sind diese bei künftig häufiger auftretenden und länger anhaltenden Hitzeperioden einer Hitzebelastung ausgesetzt. Durch die erhöhte Einstrahlungsintensität werden Schattenplätze für Erholungsphasen der Touristen unabdingbar. Daneben müssen sich die Anbietenden der Tourismusbranche darauf einstellen, dass der **Besucherdruck auf kühle Orte**, wie beispielsweise den Wald, ansteigen kann. Touristisch genutzte Orte, die an heißen Tagen eine Erfrischung versprechen, sind außerdem die zahlreichen Badeseen des Landkreises (s. Kapitel 3.7 Oberflächengewässer). Auch hier kann ein erhöhter Nutzungsdruck entstehen. Die Verlängerung der „Draußen-Saison“ bedeutet für die Destination, egal ob Wald oder See, ein erhöhter Druck auf die umliegende Natur sowie ein Anstieg der **Vermüllung**. Um die Aufenthaltsqualität vor Ort zu sichern, können häufigere Reinigungen, Leerungen von Mülleimern und das Aufstellen von Abfallcontainern durch die Anbietenden erforderlich werden.

Zudem entstehen durch den erhöhten Nutzungsdruck **Konfliktpotentiale**. So auch im Sommer 2022 im Landkreis Ebersberg, als die Moosacher Badestelle am Steinsee von Vermüllung betroffen war. Da dieser kühle Ort hauptsächlich im Landschaftsschutzgebiet verortet ist, drohte die Naturschutzbehörde mit einer Schließung der Badestelle (LRA EBERSBERG 2022c). Dies würde wiederum zu wirtschaftlichen Verlusten der örtlichen Betreiberinnen und Betreiber sowie Gastronominnen und Gastronomen führen als auch zu einem verminderten Angebot und einem erhöhtem Druck auf weitere Erholungsbereiche.

Zunehmende Durchschnitts- sowie Spitzentemperaturen lassen nicht nur die Anzahl an Besucherinnen und Besuchern an Badeseen ansteigen, sondern beschleunigen auch das Algenwachstum, wodurch die **Wasserqualität der Seen vermindert** wird (s. Kapitel 3.7 Oberflächengewässer). Aufgrund gesundheitlicher Risiken für die Badegäste kann auch hier die Schließung der Destinationen zu den möglichen Folgen des Klimawandels gehören. Immer wieder ist im Landkreis Ebersberg der Klostersee davon betroffen. Die starke **Vermehrung der Blaualgen** schränkten beispielsweise im Sommer 2021 dessen Nutzung ein. Zum Schutz der Schwimmerinnen und Schwimmer sowie deren Haustiere wurde vor dem Baden im künstlich angelegten See gewarnt (WIELAND BÖGEL 2021). Weitere Informationen zu den Gesundheitsrisiken lassen sich im Kapitel 3.1 Gesundheit finden. Des Weiteren können die erhöhten Temperaturen zu einem **Absinken der Pegelstände** der touristisch genutzten Gewässer führen.

Sportvereine mit eigenen begrünten Anlagen - z.B. Fußballvereine oder Golfclubs – stehen vor der Herausforderung, in heißen und trockenen Phasen **vermehrt bewässern** zu müssen. Außerdem muss auch hier die Gesundheit der Aktiven sowie der Zuschauenden beachtet werden.

Die ansteigenden Temperaturen ermöglichen jedoch auch eine künftig immer **länger andauernde touristische Saison** bis in den Herbst hinein. Vorteile sind dabei, dass beispielsweise sportliche Aktivitäten im Freien länger genutzt werden können. Auch die lokale Gastronomie kann davon profitieren, da sich deren Biergartensaison verlängert (UBA 2020a). Studien zeigen, dass bei erhöhten Temperaturen vermehrt zu alkoholfreien Getränken gegriffen wird (VENTURA-COTS et al. 2019). Damit gehen selbstverständlich gesundheitliche Vorteile, aber auch Herausforderungen für die Gastronomie einher.

Feste und Veranstaltungen

Ein beliebtes Ziel von externen Besucherinnen und Besuchern und der Bevölkerung des Landkreises sind die diversen Kulturveranstaltungen der Region. Besonders hervorzuheben sind dabei die zahlreichen Festivitäten im Freien, welche seit jeher der Witterung ausgesetzt sind. Der Landkreis Ebersberg ist durch seine große Anzahl an Kulturbeflissenen und begeisterten Brauchtumsträgern besonders vulnerabel. Kulturveranstaltungen, wie die Grafinger Leonhardifahrt, zahlreiche Märkte oder die Weiherfestspiele von Markt Schwaben müssen gewahrt und daher vor klimarelevanten Ereignissen geschützt werden (LRA EBERSBERG 2022d). Dabei handelt es sich im Besonderen um künftig vermehrt auftretende Extremwetterereignisse und anhaltende Hitzeperioden. Diese bergen neben **gesundheitlichen Gefahren für die Besucherinnen und Besucher** sowie Veranstalterinnen und Veranstalter (s. Kapitel 3.1 Gesundheit) auch erhöhte Risiken vor Sachschäden und eventuellen Absagen der Festivitäten. Letzteres führt zu Einnahmeeinbußen der Veranstaltenden.

Schnee

Die zunehmenden Temperaturen führen zu einer geringeren Anzahl an Frosttagen und weniger Schneefall im Landkreis (s. Kapitel 2 Klimafolgen). Die Akteure, welche sich auf den Wintersport fokussieren, werden somit zunehmende Probleme mit der Ausführung ihres Angebots haben. Im Landkreis Ebersberg betrifft das vor allen Dingen den Skilift des Fördervereins [Waldsportpark Ebersberg e.V.](#), den Skilift bei Glonn und den Skilift am Tranzlberg. Hier handelt es sich um kleinere Skigebiete, die vor allem Kinder und Neulinge anziehen. Neben dem Lift betreibt der Waldsportpark Ebersberg Loipen für den Skilanglauf mit einer Gesamtlänge von 17 km. Weitere Loipen finden sich bei Glonn und Oberpframmern. Es ist damit zu rechnen, dass die **Nutzungsdauer des Wintersportangebots** durch den immer öfter ausbleibenden Schneefall stets kürzer werden wird.

Sturm/Starkregen/Hagel

Es muss zudem mit einer ansteigenden Tendenz von Starkregen sowie Sturm- und Hagelereignissen innerhalb des Ebersberger Landkreises gerechnet werden (s. Kapitel 2 Klimafolgen). Dabei können Stürme, Starkregen und Überschwemmungen die **Freizeitinfrastruktur gefährden**. Eine mögliche Folge ist beispielsweise das Unterspülen der Rad- und Wanderwege. Besonders im Jahr 2021 gab es im Landkreis Ebersberg einige solcher Ereignisse (JOSEF AMETSBICHLER 2021; KORSCHKE 2021a).

Desweiteren können derartige Extremereignisse direkt gesundheitsgefährdend für Outdoor-Sportlerinnen und Outdoor-Sportler sein (z.B. Hagelschlag), oder die Freizeitaktivitäten in ihrer **Nutzbarkeit einschränken**. Gerade im Landkreis Ebersberg mit einem großen Wander- und Radwegenetz führt dies zu einer hohen Vulnerabilität der exponierten Überlandstrukturen.

Auswirkungen auf Nachfrage des Tourismus

Es entstehen durch die zu erwarteten Änderungen des Klimas diverse Folgen für die Ebersberger Tourismusbranche. Der Trend der Statistik zu den Übernachtungen im Landkreis zeigt, dass die Zahl der Übernachtungsgästen in den letzten Jahren (bis zur Covid-19 Pandemie) gestiegen ist (vgl. Abbildung 41). Etwaige bisherige Klimawirkungen wirkten sich somit nicht negativ auf die **Besucherzahlen** aus. Eine Studie zu den Folgen des Klimawandels auf die Tourismusbranche in verschiedenen Regionen in Deutschland zeigt unterstützend, dass der Klimawandel bisher keinen großen Einfluss auf die touristische Nachfrage hat, denn eine Reiseentscheidung hängt meist von mehreren unterschiedlichen Faktoren ab. Allerdings konnte ein Zusammenhang zwischen den vorherrschenden Witterungsverhältnissen

und der Nachfrage aufgezeigt werden. Dies zeigt sich vor allen Dingen schnell bei der Anzahl der Tagestouristen. Diese Gruppe kann auf Extremereignisse reagieren und ihr Reiseziel kurzfristig ändern (UBA 2021d).

Der Klimawandel kann dadurch zu einer extremen Schwankung der Nachfrage führen. Dies zieht wiederum wirtschaftliche Einbußen und erschwerte Planungen im Personal- und Kostenmanagement nach sich. Die Anbietenden müssen bei Extremwetterereignisse kurzfristig handlungsfähig sein, um Besucheranstürme bei guten Witterungen sowie Schlechtwetterflauten zu bewältigen. Gerade die Corona-Pandemie hat aufgezeigt, wie **vulnerabel und risikogefährdet** der Tourismussektor ist und wie schnell und hart **wirtschaftliche Einbußen** diese vulnerable Branche treffen. Auch künftig werden nicht nur regionale Klimawirkungen wie Starkregen den Tourismus gefährden. Auch die **globalen Auswirkungen** des Klimawandels, wie ein erhöhtes Risiko für Pandemien und Epidemien, können sich künftig (erneut) auf den Tourismus auswirken (BUNDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNG 2020).

3.6.3 Anpassungskapazität

Der Klimawandel trifft den Tourismussektor auf verschiedenen Ebenen, was ihn zu einem der vulnerabelsten Bereiche macht. Die verschiedenen o. g. Folgen betreffen zwei Seiten der Tourismus Branche. Zum einen die Gäste und zum anderen die Destination beziehungsweise die Anbietenden. Um die Folgen des Klimawandels für beide Seiten im Bereich Tourismus am besten abfangen zu können, sind zwei Strategiearten essenziell. Einerseits müssen **Klimaschutzmaßnahmen**, welche das Ziel haben, die klimaschädlichen Auswirkungen des Tourismus zu senken, implementiert werden. Zum anderen werden **Klimaanpassungsmaßnahmen** benötigt, die eine vorausschauende Anpassung an die künftig eintretenden Folgen des Klimawandels zum Ziel haben.

3.6.3 Anpassungskapazität

Nur so kann der Tourismus als Wirtschaftssektor mit einer langen Wertschöpfungskette innerhalb der Region weiterhin **konkurrenzfähig bleiben**. Im Kontext des Klimaanpassungskonzeptes wird hier ein Fokus auf die Anpassungsstrategien und somit auf die Anpassungskapazität des Landkreises gelegt. Wie groß diese jeweilige Kapazität ist, hängt von den verschiedenen Bereichen des Tourismus ab. Im Landkreis Ebersberg sind die größten Tourismusmagneten das breite Angebot an **Outdooraktivitäten** wie Wandern, Radfahren oder Baden in der Natur. In diesem Bereich des Tourismus entsteht eine **große Exposition**, sowohl räumlich als auch gegenüber Witterungsbedingungen und jahreszeitlichen Mustern. Beispielsweise sind die wintersportlichen Angebote gänzlich vom Schneefall abhängig. Aber auch die Anzahl der Radfahrenden, Wandersleute und Badegäste hängt vom Wetter ab. Gerade bei einer **hohen Spezialisierung** der Anbieter, entsteht eine **sehr hohe Vulnerabilität** durch die klimawandelbedingten Änderungen.

Im Rahmen des Aktionsprogramms 2030 wurde für den Sektor [Tourismus und Naherholung](#) festgelegt, dass der nachhaltige Tourismus im Landkreis, vor allem **als Naherholungsgebiet**, gestärkt werden soll.

Übernachtungen von Gästen aus dem In- und Ausland in Betrieben mit neun oder mehr Gästebetten ¹⁾²⁾

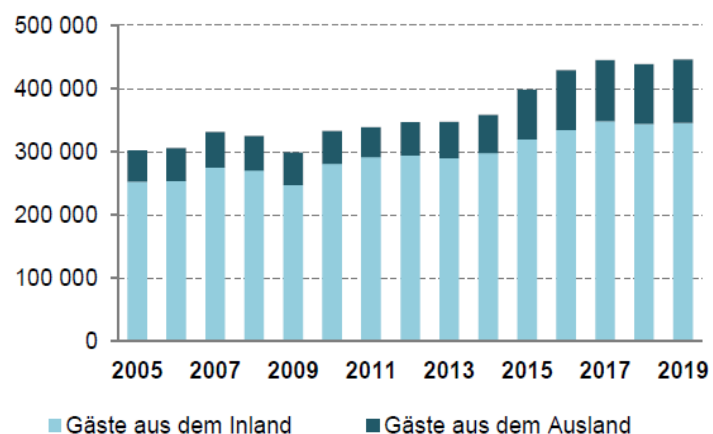


Abbildung 41: Anzahl der Übernachtungen, einschließlich Campingplätze, von Gästen aus dem In- und Ausland im LK Ebersberg. 1) Ab 2006 bis einschließlich 2010, 2) Beherbergungsbetriebe mit neun oder mehr Gästebetten und Campingplätze mit drei oder mehr Stellplätzen (LFSTAT BAYERN 2021a).

Er ist ein bedeutender Wirtschaftsfaktor, steigert die regionale Wertschöpfung der Betriebe und die Attraktivität des Standortes, nicht zuletzt, um mögliche Fachkräfte anzuziehen.

Unter anderem wurde sich in diesem Zuge folgendes vorgenommen:

- Rad- und Wanderwegenetz ausbauen
- Qualifizierungs- und Klassifizierungsinitiativen für Privatvermieter starten
- Reine umwelt- und naturverträgliche touristische Attraktionen ansiedeln
- Arbeitsgemeinschaft Münchner Umland im Tourismus Oberbayern München e.V. (TOM) beleben
- Freizeitführer, Landkreiswanderkarte herausgeben
- Digitales Marketing ausweiten

Folgende Leitprojekte sind dabei interessant:

- Freizeitführer mit Landkreiskarte
- Informations- und Bildungskampagne zum Wert von Natur und Landschaft
- Marketing-Verbund für alle Kulturangebote
- Festival der Kulturen

Um weitere Maßnahmen in diesem Sektor zu implementieren und umzusetzen, lohnt sich die Überlegung zur Erstellung eines Destinationsmanagements. An solch einer zentralen Stelle können federführend Maßnahmen gebündelt, erarbeitet und umgesetzt werden. Einen Handlungsleitfaden inklusive Checklisten für Destinationsmanagende wird durch das Umweltbundesamt bereitgestellt.

Best-Practice-Beispiele und Synergien der Maßnahmen

Bereits durchgeführte Best-Practice-Beispiele aus anderen Regionen lassen sich auf der sogenannten **Tatenbank des Umweltbundesamtes** abrufen. Dort können sich Akteure inspirieren lassen und eigene Projekte mit anderen teilen. Eines dieser Best-Practice-Beispiele aus der näheren Umgebung ist das kommunale Leuchtturmprojekt „Mobilität und Tourismus – Kooperation zwischen Verkehrs- und Freizeitangebietern zur Anpassung an den Klimawandel“. Dabei entstand eine Vernetzung zwischen den beiden Branchen in der Stadt Nürnberg und dem Tegernseer Tal. Es konnten dringliche Fragestellungen identifiziert und ein witterungsunabhängiges Mobilitätsangebot erstellt werden. Außerdem wurde ein digitales Angebots-Feed erstellt, welches auf die aktuelle Wetterlage angepasste touristische Angebote zusammenstellt. Durch dieses Projekt konnte zudem aufgezeigt werden, dass Kommunen oder Städte in der Anpassung an den Klimawandel keine Einzelkämpfer sein müssen. Gefördert wurde das Projekt vom Bund und durchgeführt von der LMU München und dem bifa Umweltinstitut (UBA 2022d).

Tabelle 7: Auswahl bereichsübergreifender Maßnahmen, von denen der Tourismus profitiert (eigene Darstellung).

Maßnahmen anderer vulnerabler Bereiche:	Wie diese auch dem Tourismus helfen:
Bereich Gebäude:	
- Verschattungen - Gebäudeanpassungen	- Steigerung des Komforts bei Wanderungen / Ausflügen etc. - Minderung der Hitzebelastung der Besucherinnen und Besucher
Bereich Forstwirtschaft	
- Waldumbauprozesse	- Erhalt der naturnahen Erholungsmöglichkeiten
Bereich Biodiversität	
- Erhalt und Förderung	- Eine gesteigerte Biodiversität erhöht die Qualität als Tourismusdestination
Bereich Katastrophenschutz	
- Anpassungsmaßnahmen	- Minderung der Risiken für Gäste
Bereich Gesundheit	
- Frühwarnsysteme	- Gewässerkontrolle von Badeseen - Hitzewarnungen für Gäste
Bereich Raumentwicklung und Planung	
- Landschaftliche Vorbehaltsgebiete in Bebauungsplänen	- Naturnahe Freiflächen steigern die Attraktivität der Destination
Verkehr und Mobilität	
- Ausbau des ÖPNV	- Gesteigerte/einfachere Anbindung kann die Anzahl der Gäste erhöhen

Es lässt sich zudem schnell feststellen, dass diverse Maßnahmen aus anderen Sektoren auch dem Tourismus zu Gute kommen. Tabelle 7 zeigt exemplarisch einige solcher Maßnahmen auf. Diese **bereichsübergreifenden Synergien** lassen sich hauptsächlich bei den Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Natur erkennen. So sind ein gesunder, klimaresilienter Wald und eine hohe Biodiversität im Landkreis nicht nur gut für die Umwelt, sondern auch Magneten für Touristen und erhöhen die Attraktivität als Tourismusstandort. Ebenso profitieren die Gäste während ihrem Aufenthalt im Landkreis Ebersberg von Anpassungen an Gebäuden oder Maßnahmen im Bereich Gesundheit und Katastrophenschutz. Das Risiko vor gesundheitlichen Schäden durch die Folgen des Klimawandels wird dadurch auch für sie gesenkt.

Finanzierungsmöglichkeiten

Die Kosten für solche Maßnahmen erscheinen zwar im ersten Moment als teuer, lohnen sich jedoch auf lange Sicht. Verschiedene Studien belegen, dass durch vorausschauendes Handeln künftige **Kosten eingespart** werden können. Diese zusätzlichen Kosten würden beispielsweise durch Beschädigungen an unangepasster Tourismusinfrastruktur entstehen. Außerdem kann dadurch einem künftigen Rückgang der Besucherzahlen und dem damit verbundenem Wegfall lokaler Tourismusakteure und deren Wirtschaftskraft entgegengewirkt werden. Des Weiteren entstehen im Idealfall Innovationen, welche die **regionale Wertschöpfung** steigern (UBA 2020a).

Es bestehen verschiedene Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten, durch welche Gelder für die Umsetzung der Maßnahmen generiert werden können. Der Vorteil im Bereich Tourismus ist, dass aufgrund der angesprochenen Synergien der Maßnahmen diese oft nicht nur dem Bereich des Tourismus zu Gute kommen und somit auch durch verschiedene Töpfe aus eigentlich anderen Bereichen gefördert werden. In der Förderdatenbank des Bundes, der Länder und der EU kann sich hier ein Überblick über bestehende Finanzierungsmöglichkeiten gemacht werden (BMWK 2022).

Für Maßnahmen im Bereich des Tourismus könnte sich beispielsweise das **Förderprogramm** „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ eignen. Gemeinden können dabei von Zuschüssen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz profitieren. Dabei werden neben dem kommunalen Anpassungsmanagement auch innovative Modellprojekte, sowie deren Entwicklung und Umsetzung gefördert. Weitere Möglichkeiten zur Beschaffung von Geldern stellen das Crowdfunding, genossenschaftliche Finanzierungen, private Investoren oder die Integration von touristischen Anpassungen in andere Investitionsprojekte dar. Überdies ist die Kurtaxe / Tourismusabgabe eine große Finanzierungshilfe. Durch diese wird das Kommunalbudget erhöht und sie dient der Finanzierung von Tourismusinfrastruktur und örtlichen Tourismusorganisationen (UBA 2020a).

3.6.4 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für das Handlungsfeld Tourismus vorgestellt.

T 01		Etablierung von Mitfahrmöglichkeiten	
		Rolle des Landkreises: Umsetzung	
Herausforderungen im Klimawandel			
<p>Im Klimawandel werden natürliche Flächen zur Regulierung der Extremwetter immer bedeutender. Gleichzeitig steigt im Landkreis der Siedlungsdruck und damit die Versiegelung, auch im Verkehrsbereich. Der Tourismussektor benötigt ebenfalls ein gewisses Maß an Stellplätzen. Die Reduktion von Stellplätzen ist ein wichtiger Bestandteil im Flächensparen (Stichwort dreifache Innenentwicklung).</p> <p>Die Etablierung von Mitfahrangeboten für Veranstaltungen / Events reduziert nicht nur Emissionen, sondern trägt auch zur Anpassung an die Herausforderungen des Klimawandels bei. Durch die Erhöhung der Versickerungsflächen wird die Anfälligkeit für Überflutungen bei Extremwetterereignissen reduziert. Außerdem kann durch die Reduktion von Schadstoffemissionen die Gesundheitsbelastung durch Hitze reduziert werden.</p>			
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>			
Beginn: kurzfristig		Dauer: kurz	
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • KAM 		<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsunternehmen 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • Städte und Gemeinden, Bürgerinnen und Bürger • Bus-, Taxi-, Carsharing-Unternehmen, Online-Mitfahrzentralen 			
Ziel und erwartete Ergebnisse			
<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von Mitfahrgelegenheiten • Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (MIV) (Pkw-Nutzung) und darüber Reduktion der Flächenversiegelung (PKW-Stellplätze) 			
Kurzbeschreibung			
<p>Es sollten Mitfahrangebote geschaffen und das Radwegenetz ausgebaut werden, um den Verkehrsdruck innerhalb des Landkreises zu verringern, den ÖPNV zu stärken, und den ökologischen Fußabdruck des Landkreises insgesamt zu verbessern. Zur Stärkung des Mitfahrangebots können z.B. Bus oder Taxiunternehmen, Onlinemitfahrzentralen als Basis fungieren, die gemeinsame Fahrgelegenheiten zu unter anderem Großveranstaltungen organisieren und so durch eine höhere Wertschöpfung profitieren.</p>			
(Erste) Umsetzungsschritte			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation von Kooperationspartnern 2. Kontaktaufnahme 3. Gemeinsames Erarbeiten einer Bedarfsanalyse 4. Evtl. Marketingkampagne (um Menschen über Möglichkeiten zu informieren) 			

Kosten (<i>Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch</i>) <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch) <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch
Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> ● Touristische Mitfahrangebote könnten als Konkurrenz zum ÖPNV angesehen werden ● Online-Mitfahrzentralen, wenn diese nicht mit ins Boot geholt werden 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> ● Stärkung des ÖPNV ● Stärkung des Umweltverbunds (Radverkehr) ● Stärkung der Verkehrsinfrastruktur ● Verringerung des CO₂-Ausstoßes
Wirkung (<i>Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen</i>) <ul style="list-style-type: none"> ● Weniger Pkw-Nutzung führt zu weniger Versiegelung, z.B. weniger Pkw-Stellplätze nötig (P 01) ● Maßnahmen: V 01, IG 02 (Etablierung von Mitfahrgelegenheiten können dazu beitragen, dass ein Betrieb als klimabewusst und umweltfreundlich wahrgenommen wird, was zu einem positiven Image des Betriebs führen kann) 	
Indikatoren <ul style="list-style-type: none"> ● Etablierung von Mitfahrgelegenheiten ● Inanspruchnahme der Mitfahrgelegenheiten ● Anzahl der Radwege 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> ● Investitionskredit nachhaltige Mobilität (Fördermittelgeber: KfW; Stand 20.03.2023) ● Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (Fördergeber: BMDV; neuer Förderaufruf befindet sich in Vorbereitung und wird im zweiten Quartal 2023 starten; Stand 20.03.2023) 	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele <ul style="list-style-type: none"> ● Moobil+ (2023): Innovatives Mobilitätssystem der Landkreise Cloppenburg und Vechta (Web) 	

T 02	Aufklärung über die Folgen des Nutzungsdrucks für Oberflächengewässer	
	Rolle des Landkreises: Beratung / Veranstaltung	
Herausforderungen im Klimawandel Der Nutzungsdruck auf Badegewässer und die Ufervegetation steigt bei zunehmenden Hitzetagen, während die Badegewässerqualität durch Hitze, Trockenheit und Nutzung sinkt.		
Zeitraumen der Maßnahme <i>Beginn</i> kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) <i>Dauer:</i> laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)		
Beginn: kurzfristig		Dauer: mittel
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung <ul style="list-style-type: none"> ● KAM 	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> ● SG 45, SG 51, WWA Rosenheim, Städte und Gemeinden, SG Wirtschaft & Mobilität 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Ggf. eine Werbeagentur für die Aufklärungskampagne beauftragen 		
Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> ● Sensibilisierung der nutzenden Bevölkerung durch eine Aufklärungskampagne ● Qualität der Badegewässer und Umgebung wird weniger belastet und auch die Gesundheitsrisiken sinken durch ein klimaangepasstes Verhalten 		
Kurzbeschreibung Die nutzende Bevölkerung soll für den Druck auf Badegewässer und ihre Umgebung sensibilisiert werden, sodass eine nachhaltige Nutzung gewährleistet werden kann. Mit einer Aufklärungskampagne kann ein erster Schritt zu einer Sensibilisierung der Bevölkerung angegangen werden, um die vulnerablen Ökosysteme und deren hohe Wasserqualität zu erhalten.		

(Erste) Umsetzungsschritte	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Alternativangebote (Rad- und Wanderwege, Freizeitangebote) vor Ort bewerben 2. Über Kühlungsangebote/Aktivitäten aufklären z.B. Waldbaden 3. Veröffentlichung der jeweiligen aktuellen Auslastung 4. Aufklärung über die Folgen von Urin in Gewässer 	
Kosten (<i>Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch</i>) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch 	Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch
Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> • Befürchtung vor geringerer Umsatzsteigerung der Eigentümerinnen und Eigentümer der Badeseen • Steigender Abkühlungsbedarf durch zunehmenden Temperaturen durch den Klimawandel 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> • Ausflugssticker Bayern Tourismus GmbH (digitales Tool zur Besucherlenkung, um Überlastungseffekte zu vermeiden)
Wirkung (<i>Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen: T 03 (Sensibilisierung für Nutzungsdruck könnte ein wesentlicher Aspekt bei Wanderungen sein), W 01, W 02, WVE 02 	
Indikatoren <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Prüfung der Wasserqualität • Regelmäßiges Intervall der Abfallbeseitigung 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> • Umweltschutzförderung (Fördergeber: DBU; Stand 20.03.2023) • Kommunaler Klimaschutz - KommKlimaFÖR (Fördermittelgeber: BLfU; Förderzeitraum vom 01. 01.2023 bis 31.12.2026) 	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele <ul style="list-style-type: none"> • Forum Oranienburger Wasser im Klimawandel – Anpassungsstrategien (2018) 	

T 03	Sensibilisierung zum Thema Klimawandel/-folgen durch geführte Wanderungen	
	Rolle des Landkreises: Veranstaltung	
Herausforderungen im Klimawandel Touristen und ebenso die lokale Bevölkerung erkennen oftmals nicht die Vulnerabilität der Region gegenüber dem Klimawandel und den Druck, welcher durch ihre Nutzung entsteht. Geführte Wanderungen im Landkreis mit den Themenschwerpunkten Klimawandel, Klimaschutz und Klimaanpassung können das Bewusstsein im Landkreis für Klimaanpassung erhöhen.		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i> Beginn: kurzfristig Dauer: lang		
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung <ul style="list-style-type: none"> • KAM 	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> • Volkshochschule (VHS) im Zweckverband kommunale Bildung, TOM e.V., SG Wirtschaft & Mobilität 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> • Wandervereine, Tourismusverbände, Tourismusunternehmen, Wanderführerinnen und Wanderführer 		
Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisierung von Bevölkerung • Erhöhte Akzeptanz der Klimawandelanpassungsmaßnahmen 		

<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Durch geführte Wanderungen durch den Landkreis sollen gezielt Probleme und mögliche Lösungen für ein klimaangepasstes Leben miteinander kommuniziert werden. Dabei könnten zahlreiche Maßnahmensteckbriefe und deren Inhalte in den Ausbau der Führungen integriert werden, sodass ein breites Spektrum abgedeckt werden kann und die Bevölkerung für Maßnahmen, die sie direkt oder indirekt betreffen könnten, sensibilisiert werden. Dabei könnten positive lösungsorientierte Bilder gezeigt werden, die einen Vorher-Nachher-Effekt verdeutlichen.</p>	
<p>(Erste) Umsetzungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kontaktaufnahme Wandervereine, Tourismusverbände usw. 2. Erste Ausarbeitung: welche Maßnahmen könnten auf einer solchen Wanderung ausgestaltet und für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer attraktiv vermittelt werden 	
<p>Kosten (Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	<p>Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JASst): gering < 40, mittel/>300 hoch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch
<p>Konfliktpotentiale</p>	<p>Synergien</p>
<p>Wirkung (Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</p> <p>Maßnahmen: T 01, T 02, WVE 02, G 01, W 01 (alle, die bei den Wanderungen kommuniziert werden)</p>	
<p>Indikatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Anzahl der durchgeführten Wanderungen ● Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer pro Wanderung 	
<p>Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● EU –LIFE – Programm für die Umwelt und Klimapolitik (Fördermittelgeber: EU/ ab April 2021 bis 2027; Stand 20.03.2023) ● Kommunaler Klimaschutz - KommKlimaFÖR (Fördermittelgeber: BLfU; Förderzeitraum vom 01. 01.2023 bis 31.12.2026) 	
<p>Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ähnliche Angebote der VHS „Der Klimawandel in Bayern“ oder das Museum „Wald und Umwelt“ der Stadt Ebersberg 	

3.7 Oberflächengewässer

3.7.1 Ausgangssituation

Der Landkreis Ebersberg ist im südlichen Bereich geprägt von Oberflächengewässern. Naturbelassene Bäche finden sich vor allem in Quellbereichen. Größere zusammenhängende geschützte Feucht- und Moorwiesen befinden sich noch entlang der größeren Flusstäler im südlichen Landkreis. Zu den größeren Fließgewässern zählen beispielsweise die Attel, die Moosach, die Ebrach und die Glonn. Letztere entspringt in der Ortschaft Glonn und fließt in Richtung Südosten. Die Attel durchfließt den Südosten des Landkreises und mündet in den Inn. Sie entsteht durch den Zusammenfluss von Wieshamer Bach und Urtelbach und ist als Hochwasser-Risikogewässer der Priorität 1 eingestuft (WWA ROSENHEIM 2022).

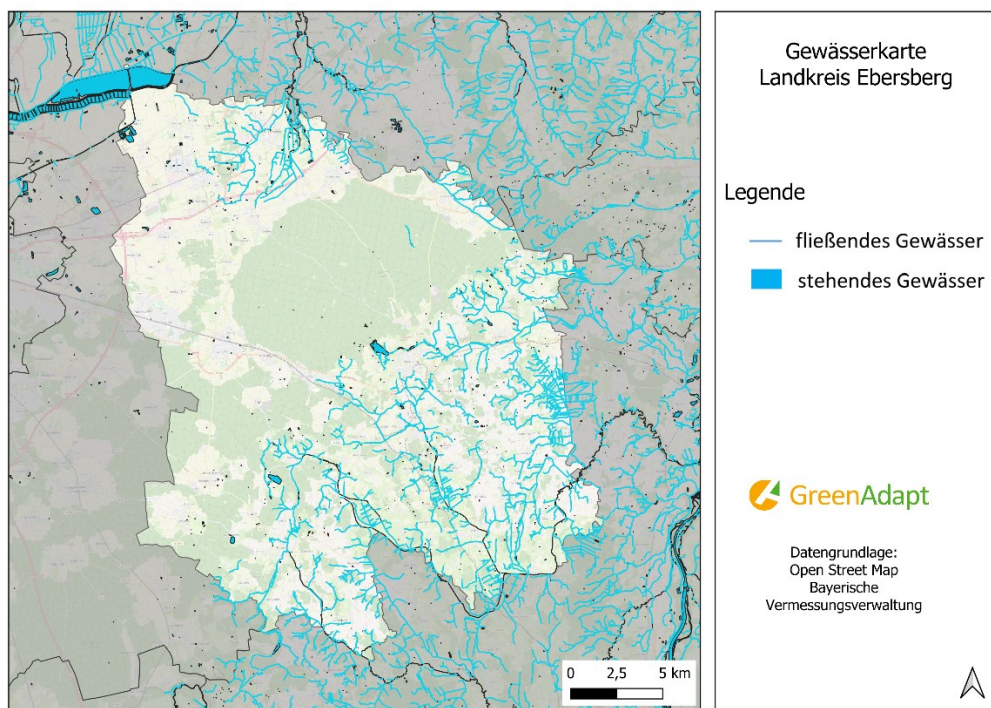


Abbildung 42: Gewässerkarte für den Landkreis Ebersberg (eigene Darstellung, Datengrundlage: OpenStreetMap 2022; Bayerische Vermessungsverwaltung).

Der größte See im Landkreis ist mit 33 ha der Egglburger See bei Ebersberg. Weitere stehende Gewässer sind der Kastenseeoner See (Kastensee Glonn, 7,4 ha) und der Steinsee (22,3 ha) (MELZER und REDSLAB 1981). Der Ismaninger Speichersee liegt nur zum Teil auf dem Gebiet des Landkreises Ebersberg. Größere Teile liegen im Landkreis München und im Landkreis Erding. Der Speichersee dient der Regulierung der Kraftwerke am Isarkanal, dem Hochwasserschutz sowie der Nachklärung der Münchner Abwässer. Weiterhin ist er ein beliebtes Angelgewässer und gehört aufgrund seiner Bedeutung für Wasservögel zum europäischen Biotopverbund NATURA 2000 (s. Kapitel 3.11 Biodiversität) (LRA EBERSBERG 2022e). Außerdem befinden sich neben dem Speichersee auch der Kanal der Mittleren Isar, der Abfanggraben und die Kirchheimer Baggerseen im nördlichen Landkreisgebiet.

Für Erholungssuchende im Landkreis stehen eine Reihe von EU-Badegewässern zur Verfügung, wie bspw. der Badensee Markt Schwaben oder der Kastensee Glonn (s. Kapitel 3.6 Tourismus). Diese werden nach der Bayerischen Badegewässerverordnung (BayBadeGewV) regelmäßig mittels Wasserproben bakteriologisch untersucht (LRA EBERSBERG 2022e).

Laut Technischer Universität München befinden sich etwa 80 % der bayerischen Flüsse und Seen nicht in dem nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geforderten guten ökologischen Zustand (TUM 2021a). Im Flussbericht des bayerischen Umweltministeriums von 2012 werden die aufgeführten Flüsse des Landkreises (Attel, Moosach, Ebrach, Sempt und deren Zuflüsse) als nur gering mit Schadstoffen belastet aufgelistet (BÖGEL 2018; STMUG BAYERN 2012). Der **ökologische Zustand** war bei der Datenerhebung nur mittelmäßig. Bei der Lebensqualität für Kleinlebewesen schneidet lediglich die untere Attel nach Aßling und der Katzbach mit „sehr gut“ ab.

In den Jahren nach der Datenerhebung zum Flussbericht wurde eine Vielzahl von Maßnahmen durchgeführt. An der Attel wurden bspw. die Installation eines Umgehungsgerinnes, eine **naturnahe Umgestaltung** für u.a. wechselnde Fließgeschwindigkeiten oder die Einbringung von Strukturelementen, zur Steigerung des ökologischen Zustands, durchgeführt (WWA ROSENHEIM 2020). Der Seener Bach wurde von seiner Verrohrung befreit und in einen naturnahen Waldbach umgewandelt. Bei der Ebrach wurde die Gewässersohle strukturiert, Uferzonen zugänglich gestaltet und Flussmäander geschaffen (LFU-BAYERN 2016a).

In Abbildung 43 ist beispielhaft die Gesamtbewertung einiger Fließgewässer im östlichen Landkreisgebiet aus dem Umweltatlas Bayern dargestellt. Deutlich wird beispielsweise die **starke Veränderung des natürlichen Zustands der Ebrach** im Bereich der Stadt Ebersberg.

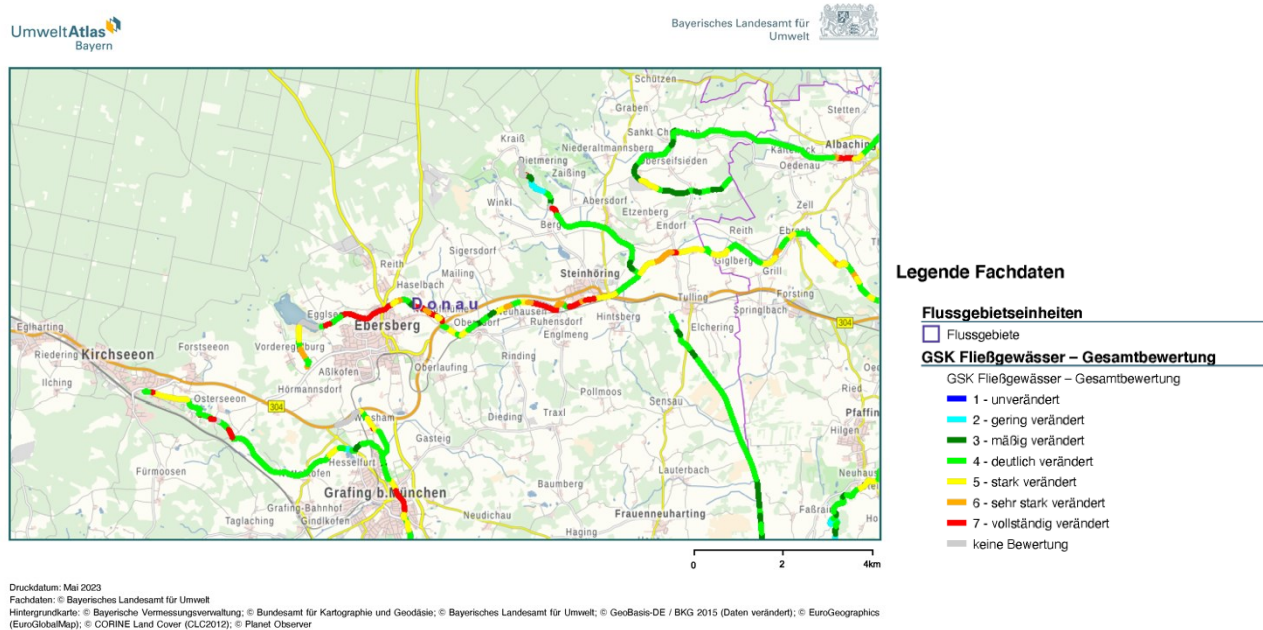


Abbildung 43: Gesamtbewertung der Fließgewässer (Umweltatlas Bayern). Dargestellt ist die Region im östlichen Landkreis mit den Flüssen Attel, Ebrach, Zellbach und Mühlbach.

Die Oberflächengewässer im Landkreis Ebersberg sind auf vielfältige Weise durch den klimatischen Wandel betroffen. Die ansteigenden Lufttemperaturen (s. Kapitel 2 Klimafolgen) führen zu **steigenden Gewässertemperaturen**, mit entsprechenden Auswirkungen auf den Lebensraum von Tieren und Pflanzen. Eine Fallstudie zum Monitoringbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie (UBA 2019a) zeigt einen deutlichen Temperaturanstieg in verschiedenen Oberflächengewässern in Deutschland zwischen 1971 und 2017 (UBA 2019b). So folgten beispielsweise die Wassertemperaturen im Bodensee den Lufttemperaturen mit einem linearen Trend von etwa +0,03 °C pro Jahr zwischen 1962 und 2015 (KLIWA 2016).

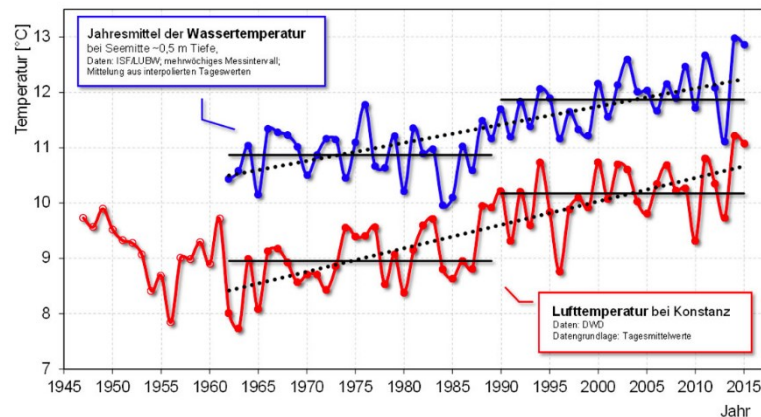


Abbildung 44: Vergleich der Entwicklung der Lufttemperatur in Konstanz und der Wassertemperatur des Bodensees in den letzten 60 Jahren (KLIWA 2016).

Auch die Universität München konnte in einer 15-jährigen Langzeitstudie nachweisen, dass der Klimawandel bereits Auswirkungen auf die bayerischen Gewässer hat. Es wurde untersucht, wie sich die klimatischen Veränderungen in den Seen durch eine erhöhte Gewässertemperatur, aber auch in Kombination mit einem **erhöhten Nährstoff- und Phosphorgehalt** bemerkbar machen. Die Folgen sind ein verstärktes Planktonwachstum und in Verbindung mit der temperaturbedingt schlechteren Durchmischung, ein **gesteigertes Algen- und Bakterienwachstum** (LFU BAYERN 2022b; STMUV BAYERN 2022a; STMUV BAYERN 2022b). Diese Algen verursachen bei Kontakt gesundheitliche Risiken (s. Kapitel 3.1 Gesundheit) und traten in den letzten Jahren auch im Landkreis auf. So war beispielsweise die Nutzung des Klostersees im Jahr 2021 durch Blaualgen eingeschränkt (AMETSBIHLER 2021; LRA EBERSBERG 2022f). Aufgrund der ansteigenden Temperaturen ist bei entsprechender Nährstoffverfügbarkeit mit einer Intensivierung derartiger Gewässerbelastungen zu rechnen.

Mit zunehmender Seewassertemperatur und Nährstoffverfügbarkeit (Trophie) ist laut StMUV Bayern mit **mehr toxischen Cyanobakterien** und daher mit höheren Cyanotoxinkonzentrationen zu rechnen (STMUV BAYERN 2022a). In einer Studie des StMUV werden mit dem Egglburger See, dem Klostersee und dem Langweiher auch Gewässer aus dem Landkreis hinsichtlich des Auftretens von Cyanobakterien betrachtet. Die wärmeliebende Kalkalge *Phacotus lenticularis* (Grünalge) profitiert ebenfalls von den höheren Temperaturen im Klimawandel – dies führt zu einer zunehmenden Bedeutung der biogenen Kalkausfällung – was in den entsprechenden Gewässern zu einer **Steigerung der CO₂-Senkenfunktion** führen kann (STMUV BAYERN 2022a).

Die oben erwähnte schlechtere Durchmischung ist auf **stabilere Schichtungsverhältnisse** (unten kalt und oben warm) in stehenden Gewässern durch klimawandelbedingt höhere Temperaturen zurückzuführen. Die Schichtung beginnt früher und dauert länger. Einige Seen werden im Winter nicht mehr vollständig durchmischt, was mit dem Wachstum von Algen, der Sauerstoffzehrung und **nachteiligen Folgen für die Fischbestände** einhergeht (LFU BAYERN 2022b). Die meisten Seen im Landkreis haben jedoch nur eine geringe Tiefe von weniger als 3 m und weisen daher keine Schichtung auf. Lediglich der Steinsee verfügt mit 11 m Tiefe über eine deutliche Schichtung (MELZER und REDSLAB 1981).

Auch am Egglburger See stellt die zunehmende Ausbreitung von Algen und Wasserpflanzen eine Herausforderung dar. Der See leidet unter den hohen Wassertemperaturen und den verringerten Zuflüssen – eine **zunehmende Verlandung** konnte in den letzten Jahren festgestellt werden (SZ 2022). Neben der naturräumlichen und ökologischen Bedeutung haben die Gewässer im Landkreis auch große Bedeutung für die Bewohnerinnen und Bewohner als Erholungsorte. In häufiger werdenden Hitzephasen können die Gewässer zum einen eine **lokalklimatische Kühlwirkung** (zumindest zum Beginn) entfalten

oder auch direkt beim Baden die **Hitzebelastung abmildern** (WOCHENANZEIGER 2017). Die mit längeren und extremeren Hitzephasen zu erwartende **Steigerung der Freizeitnutzung** der Gewässer im Landkreis stellt wiederum eine zusätzliche Belastung der Gewässer dar (LFU BAYERN 2022b).

Da die in den Gewässern vorkommenden Lebewesen an die jeweiligen Temperaturverhältnisse angepasst sind, kann es zu **Verschiebungen im Artengefüge** kommen (s. Kapitel 3.11 Biodiversität) – wobei z.B. ursprünglich ansässige Arten durch nicht-heimische verdrängt werden können. Weiterhin haben auch die stofflichen Veränderungen hervorgerufen durch temperaturbedingte Auswirkungen auf die biochemischen Prozesse im Gewässer erheblichen Einfluss auf Flora und Fauna (UBA 2019b). Besonders kälteliebende Arten sind betroffen und ihr Rückgang führt zu einem weiteren **Verlust an Biodiversität** (LFU BAYERN 2022b).

Auch in der Attel ist der natürliche Lebensraum gestört. Geringere Niederschlagsmengen, höhere Temperaturen und die intensive Landwirtschaft sorgen für eine **stetige Verschlechterung der Wasserqualität** und minimieren den Lebens- und Fortpflanzungsraum der Fische, speziell der Forellen (s. Kapitel 3.11 Biodiversität) (AMETSBICHLER 2020). Ebenso stellen menschliche Eingriffe in den Lebensraum, durch **Flussbegradigungen**, ein Problem dar. Durch das wärmere und sauerstoffärmere Wasser müssen starke Rückgänge der Fischbestände und damit auch der Fangmengen in Kauf genommen werden. Renaturierungsmaßnahmen hin zu einem natürlichen Flusslauf mit offenen, kiesigen Mündungsbereichen können das Gewässer resilienter gegenüber dem Klimawandel machen und den Erhalt des Fischbestandes fördern.

Geringe Niederschläge, höhere Temperaturen und der damit in Verbindung stehende Anstieg der Verdunstung, sorgen für **niedrigere Pegel und Abflussmengen** (LFU BAYERN 2021b). So waren seit 2011 die meisten Jahre zu trocken und sorgten häufiger für Niedrigwassersituationen in den großen bayerischen Seen südlich der Donau, da deren Zuflüsse weniger Wasser führten und die Grundwasserstände absanken (STMUV BAYERN 2022a; WASSERMANN 2022).

Auswertungen des LfU Bayern für den Zeitraum 1932 bis 2015 zeigen im hydrologischen Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober) **signifikant abnehmende Trends für den mittleren Abfluss** in der Region Mangfall bzw. im Inn-Einzugsgebiet. Teilweise müssen diese auf Rückgänge in den Schneeschmelzzuflüssen zurückgeführt werden. Andererseits sind die sehr geringen Niederschläge der letzten Jahre noch nicht in der Analyse enthalten und würden den angezeigten Trend eher verstärken (LFU BAYERN 2021b). Im Winterhalbjahr liegen teilweise zunehmende Trends für den Zeitraum in der Region vor. Bei der Betrachtung der Niedrigwasserabflüsse wurde eine Verschiebung von eher zunehmenden Abflüssen in der ersten Hälfte des Betrachtungszeitraumes (1950 bis 1980) hin zu eher abnehmenden Abflüssen (seit 1980) festgestellt. Auf eine allgemeine **Tendenz zu mehr Trockenheit** wird hingewiesen.

Abflussprojektionen auf Basis von RCP-Szenarien im Rahmen des Projektes „Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft“ deuten, aufgrund der erhöhten Verdunstung und u. U. abnehmenden Niederschlägen im Sommer (s. Kapitel 2 Klimafolgen), auf eine **Verringerung des Oberflächenabflusses** hin – was bei kleineren Gewässern auch zu **häufigerem Trockenfallen** führen kann (LFU BAYERN 2021b). Für die Region südöstlich von München deutet sich bei den Auswertungen der Projektionen (2041-2070 gegenüber 1971-2000) für die sommerlichen Niedrigwasserabflüsse kaum oder nur eine schwache Änderung an (zwischen -10 % und +10 %). Für das Winterhalbjahr wird für die Niedrigwasserabflüsse ebenfalls nur eine geringe Änderung erwartet. Im Laufe der nächsten Jahrzehnte wird verstärkt eine Verschiebung von im Schnee gespeicherten Niederschlag hin zu direktem Regenabfluss

stattfinden – das erhöht die winterlichen Abflüsse und verringert die auf Schmelzwasser basierten Abflüsse (LFU BAYERN 2021b).

Die Kläranlagen im Landkreis leiten vorbehandeltes Abwasser in die Flüsse bspw. die Kläranlage Grafing in die Attel. Bei niedrigen Abflüssen steigt der Anteil des Abwassers und es kann zu einer Abnahme der Gewässergüte durch die geringere Verdünnung kommen (LFU BAYERN 2022b) (s. Kapitel 3.14 Wasserver- und Entsorgung).

Die niedrigen Abflussmengen wirken sich auch auf die Wasserkraft aus. Diese spielt im Landkreis jedoch lediglich eine untergeordnete Rolle mit einem Anteil der Kleinwasserkraftanlagen an Glonn, Attel und deren Zuflüssen von 0,2 % an der Stromerzeugung im Landkreis (ECB 2015). In häufiger werdenden Trockenphasen wird es **Ertragseinbußen in der Wasserkraft** geben. Für die Gewässer und beispielsweise die Umsetzung der Durchgängigkeit im Zuge der WRRL stellen die Querbauten von Wasserkraftanlagen u. U. eine zusätzliche Herausforderung dar.

Im Landkreis Ebersberg befinden sich hochwassergefährdete Bereiche an Flüssen und Bächen. An diesen kann es nach klimawandelbedingt intensiver werdenden Starkregenereignissen zu **Überschwemmungen** kommen. Beispielsweise traten im Mai 2019 durch Dauerregen zahlreiche Flüsse und Bäche über ihre Ufer. Am gravierendsten waren die Überschwemmungen dabei in Grafing am Volksfestplatz, wobei auch Wiesen unter Wasser standen und es zu Hangrutschungen kam (ROSIN et al. 2019).

In Glonn gab es 2002 starke Überschwemmungen durch Starkregen. Seitdem wird dort versucht, den Hochwasserschutz z.B. mit Regenrückhaltebecken voranzubringen. Jedoch sind die großen Projekte in der Kommune noch nicht umgesetzt (DOMKE und LANGER 2021). Auch in Markt Schwaben gab es bereits größere Schadensereignisse. Hier gibt es bereits ein **Hochwasserschutzkonzept**, welches ebenfalls die Umsetzung von Hochwasserrückhaltebecken vorsieht. Auch die Stadt Grafing hat ein Hochwasserschutzkonzept erstellen lassen und fokussiert erstmal auf den Bau von zwei großen Rückhaltebecken für den Urtelbach. Einzelne kleinere Maßnahmen wurden bereits umgesetzt. Zum Beispiel wurden am Wieshamer Bach Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt, um den Abflussscheitel bei Hochwasser zu minimieren (RIENTH 2016). Der Fokus liegt in der Folge auf dem Bau von zwei großen Rückhaltebecken für den Urtelbach. Wie andernorts auch, kommt es immer wieder zu Konflikten mit den Grundstücksbesitzer und Anrainern. Unter Umständen kommt es in Grafing nun zu einem Kompromiss, bei welchem die Urtel renaturiert, tiefergelegt und die Überschwemmungsflächen damit seltener überflutet werden (RIENTH 2021).

Laut der Analysen im KLIWA-Projekt zeigen sich im Zeitraum 1932 bis 2015 im Süden Deutschlands überwiegend Trends zu steigenden Hochwasserabflüssen aufgrund des Klimawandels. In der Region Mangfall sind fürs Gesamtjahr und für die Halbjahre im Höchstdurchfluss zunehmende und signifikante Trends erkennbar (KLIWA 2016; LFU BAYERN 2021c). Bei der Anzahl der Hochwassertage im Winterhalbjahr verweist das UBA für das Flussgebiet der Donau für den Zeitraum 1961 bis 2017 auf fallende Trends. Im Sommer- und Winterhalbjahr lassen sich jedoch keine signifikanten Entwicklungen feststellen. Das UBA verweist auf die grundsätzlich **durch den Klimawandel begünstigten Bedingungen für Starkregen**. Insbesondere auf die **VB-Wetterlage** wird hingewiesen – diese geht u. U. mit intensiven Niederschlägen im östlichen Alpenvorland einher (UBA 2020b). Projektionen zur zukünftigen Abflussentwicklung zeigen für den mittleren jährlichen Hochwasserabfluss **keine eindeutigen Entwicklungen** (LFU BAYERN 2021c).

Im Zuge häufigerer und intensiverer Starkregenereignisse muss zumindest kleinräumig davon ausgegangen werden, dass **Schäden durch Hochwasser** auftreten, das Schutzniveau bestehender Schutzanlagen verringert wird und es zu Beeinträchtigungen der Gewässersohle, **Schadstoff-, Sediment- und Nährstoffeinträgen** (Eutrophierung) sowie der **hydraulischen Überlastung** von kleineren Fließgewässern kommen kann (LFU BAYERN 2022b).

3.7.2 Anpassungskapazität

Im Bereich der Oberflächengewässer sind eine Reihe von Aktivitäten im Landkreis zu verzeichnen. Von großer Bedeutung für den Bereich sind aber vor allem auch Entwicklungen auf Landesebene. So wurde in der Regierungserklärung vom Bayerischen Umweltminister Thorsten Glauber vom 28.10.2020 die Strategie zur „**Wasserzukunft Bayern 2050**“ vorgestellt (GLAUBER 2020; STMUV BAYERN 2022c).

Ziel dieser Wasserstrategie ist ein ganzheitlicher Ansatz mit einem intakten Wasserhaushalt - ober- als auch und unterirdisch in Menge und Qualität – sowie einer sicheren Wasserversorgung. Für den Bereich Oberflächengewässer sind insbesondere die folgenden Säulen der Strategie von Bedeutung:



Abbildung 45: Logo der Wasserzukunft Bayern 2050 (STMUV BAYERN 2022).

Säule I: **Wasser speichern**

- Grundwasserneubildung nimmt ab; weniger Wasser in Fläche und Tiefe verfügbar
- Ziele: Versickerung fördern; Böden erhalten; schattenspendende Uferstreifen erhalten; Auen regenerieren; Boden und Moore als CO₂-Speicher zurückgewinnen; Gewässer renaturieren; Wälder erhalten; Schwammstädte in Bayern; grüne und blaue Infrastruktur in den Kommunen (Kommunen als Leuchttürme des Schwammstadtprinzips)

Auf die Säule II **Wasser verteilen** wird im Kapitel 3.14 Wasserver- und Entsorgung Bezug genommen.

Säule III: **Wasser schützen**

- Wasser ist ein Schatz: Reduzierung von Belastungen im Grundwasser (Nitrat, Pflanzenschutzmittel (PSM)) und Oberflächengewässer (Gewässerrandstreifen mit Hecken und Bäumen)
- Vierte Reinigungsstufe zur Elimination von Spurenstoffen; Elimination von Mikroplastik

Säule IV: **Wasser schätzen**

- Bewusstseinsoffensive „Wasserland Bayern“, sparsamer Umgang mit Wasser: beim täglichen Verbrauch (= 130 l/d*EW) und auch beim virtuellen Wasser (= 4000 l/d*EW)

Säule V: **Wasser gesamtstaatlich denken**

- Wasserversorgung soll in kommunalen Händen bleiben
- Verzahnung mit Nationaler Wasserstrategie und Nationalem Gewässerschutzprogramm

Auf Landesebene gibt es bereits eine integrale Strategie für Hochwasserschutz und naturnahe Gewässerentwicklung als Teil der Gesamtstrategie „Wasserzukunft Bayern 2050“: das **Bayerische Gewässer-**

Aktionsprogramm 2030 (STMUV BAYERN 2022d). Die Wasserzukunft Bayern 2050 ist in die drei Bereiche „Hochwasserschäden vorbeugen“, „Flüsse, Bäche, Auen renaturieren“ und „Erlebnisse und Erholung schaffen“ unterteilt. Hier bestehen umfangreiche Wechselwirkungen zur Klimaanpassung:

- Schäden durch Starkregenereignisse vermeiden oder reduzieren
- Natürlichen Wasserrückhalt stärken (Hochwasserschutz und Schutz bei Trockenheit)
- Eigenvorsorge stärken (geringere Belastung für Akteure im Katastrophenschutz (s. Kapitel 3.5 Katastrophenschutz))
- Gewässerrenaturierung (Wasserrückhalt stärken, ökologische Funktionsfähigkeit trotz Klimawandel gewährleisten, Grundwasserneubildung steigern (s. Kapitel 3.14 Wasserver- und Entsorgung))
- Lebensräume vernetzen (Resilienz von Flora und Fauna gegenüber Klimawandel erhöhen)
- Erholungsfunktion der Gewässer steigern (z.B. auch als Ausgleich bei Hitzebelastung im Klimawandel (s. Kapitel 3.1 Gesundheit und 3.6 Tourismus))
- Umweltverträgliche Zugänglichkeit ermöglichen (Resilienz gegenüber zunehmenden Nutzungsbedarfen durch Klimawandel steigern)

Die im Kapitel 3.14 Wasserver- und Entsorgung vorgestellten **Handlungsempfehlungen für Sturzfluten und Siedlungsentwässerung** enthalten auch für den Bereich Oberflächengewässer relevante Empfehlungen.

Das Volksbegehren aus dem Jahre 2019 „**Artenvielfalt und Naturschönheit in Bayern – Rettet die Bienen**“ führte im Nachgang zu einer Änderung im Bayerischen Naturschutzgesetz (BayNatSchG) mit strengeren Regeln für die Gewässerschutzstreifen im Land. Innerhalb von 5 m/ 10 m (Gewässer 1. und 2. Ordnung, Eigentum nichtstaatlich/staatlich) bzw. 5 m (Gewässer 3. Ordnung) sind dann die ackerbaulichen und gartenbaulichen Nutzungen eingeschränkt bzw. verboten (Abbildung 46).

	Eigentümer der Fläche	Gewässer 1. und 2. Ordnung	Gewässer 3. Ordnung	Be- und Entwässerungsgräben, Teiche und Weiher von wasserwirtschaftlich untergeordneter Bedeutung, künstliche Gewässer, usw.
Breite Gewässerrandstreifen	nichtstaatlich	5 Meter		keine Gewässerrandstreifen
	staatlich	10 Meter	5 Meter	
acker- und gartenbauliche Nutzung	nichtstaatlich	Verbot		zulässig
	staatlich			
Einsatz und Lagerung von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln	nichtstaatlich	zulässig		
	staatlich	Verbot	zulässig	

Abbildung 46: Übersicht der Regelungen zum Gewässerrandstreifen (STMUV Bayern 2020).

Dies wirkt sich in hohem Maße positiv auf die Klimaanpassung der Oberflächengewässer im Landkreis aus. Niederschläge schwemmen weniger Boden sowie Nähr- und Schadstoffe aus den Feldern aus mit einer positiven Wirkung auf die Wasserqualität. Aufgrund des Wasserrückhalts kommt es zu einer zusätzlichen Minderung von Hochwasserspitzen insb. an kleinen Fließgewässern. Weiterhin ergibt sich eine positive Wirkung durch die Schaffung von Lebensraum und damit eine Steigerung der Resilienz

gegenüber dem Klimawandel (StMUV BAYERN 2020a). Zusätzlich dient dies der Umsetzung der Europäischen WRRL und verringert den Aufwand für den Gewässerunterhalt.

3.7.3 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für das Handlungsfeld Oberflächengewässer vorgestellt.

W 01 Integriertes Wassermanagement fördern Rolle des Landkreises: Koordination / Vernetzung	
Herausforderungen im Klimawandel Durch sinkende Sommerniederschläge, höhere Temperaturen und die dadurch ansteigende Verdunstung wird das Wasserdargebot im Sommer abnehmen. Gleichzeitig werden die Bedarfe in vielen Handlungsfeldern (z.B. Bewässerung in der Landwirtschaft) zunehmen. Dies führt zu einem zunehmenden Konflikt um die Ressource Wasser.	
Zeiträumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i> Beginn: kurzfristig Dauer: laufend	
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung <ul style="list-style-type: none"> ● KAM 	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> ● WWA Rosenheim ● SG 44, SG 45, SG 33 (unterstützend, je nach Ressourcen, da freiwillige Aufgabe)
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Trinkwasserversorger, Wasserentsorgung, Gemeinden, Landwirtschaftliche Verbände, Industrielle Wasserverbraucher, Stadtplanung, Forstwirtschaft 	
Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> ● Detaillierter Überblick über die Ressourcen, den Zustand (Qualität) und die Bedarfe verschiedener Akteure an Grundwasser, Trinkwasser und Oberflächenwasser ● Kooperatives und klimaangepasstes Wassermanagement zur ressourcenschonenden Nutzung und bestmöglichen Deckung der identifizierten Bedarfe zum Wohle aller ● Notfallplan für Phasen mit eingeschränkter Wasserverfügbarkeit 	
Kurzbeschreibung Zur Minimierung der Konflikte in den häufiger werdenden Phasen mit vermindertem Wasserdargebot, wird eine umfassende Managementstrategie für den Umgang mit der Ressource Wasser im Landkreis erarbeitet (KAM). Die Strategie umfasst Grund- und Trinkwasser und berührt auch die Belange des Oberflächenwassers. Diese integrierte Strategie bringt sowohl Wasserverbraucher als auch Akteure an einen Tisch, die das Wasserdargebot z.B. durch Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung beeinflussen. Es ist daher notwendig, Akteure aus Wasserwirtschaft (Ver- und Entsorgung), Landwirtschaft, Industrie, Forstwirtschaft, bis hin zur Stadtplanung (Wasserrückhalt und Grundwasserneubildung im Siedlungsbereich) zusammenzubringen. Es gilt die Bedarfe der Akteure im Landkreis zu ermitteln. Hierfür können die bereits im Rahmen des Verfahrens zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes ermittelten Bedarfe herangezogen werden. Szenarien über die Entwicklung der Bedarfe und der Wasserverfügbarkeit müssen erstellt werden – insbesondere unter Berücksichtigung der klimatischen Entwicklung (auch Nutzungsänderungen/ Bevölkerungsentwicklungen/ wirtschaftliche Entwicklung). Es werden Akteure bzw. Flächen identifiziert, welche in ihrem Wasser- und Bodenmanagement bzw. mit ihrer Nutzung negative Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung und damit den Landschaftswasserhaushalt haben. Welche Flächen haben besondere Be-/Entwässerungsbedarfe? Für Phasen langanhaltender Trockenheit müssen Notfallpläne entwickelt werden. Wo liegen Einspar-, Optimierungs- und Substitutionsmöglichkeiten (z.B. Nutzung von Klärwasser zur Bewässerung)? Die Einbindung und Zusammenarbeit mit den Städten und Gemeinden des Landkreises und mit den Akteuren des Katastrophenschutzes ist grundlegend für den Erfolg der Maßnahme. Auch die Zusammenarbeit mit den umliegenden Landkreisen sollte in Erwägung gezogen werden.	

Ziel und erwartete Ergebnisse

- Rahmenbedingungen für die Grundwasserneubildung im Landkreis trotz Klimawandel verbessern
- Risiken für Schäden durch Starkregen mittels natürlichen Wasserrückhalt verringern
- Verbesserte Wasserverfügbarkeit für Fauna und Flora in Trockenphasen

Kurzbeschreibung

Zentraler Bestandteil der Maßnahme ist die konsequente Umsetzung der Europäischen WRRL. Das WWA führt im Rahmen seiner Zuständigkeit für die Gewässer II. Ordnung regelmäßig bereits Renaturierungen durch, in Abhängigkeit der finanziellen Mittel. Trotzdem besteht im Landkreis noch Handlungsbedarf, da viele Gewässer stark verändert sind und sich nicht im natürlichen, unverbauten Zustand befinden. Die Zuständigkeit bei Gewässern III. Ordnung liegt dabei i.d.R. bei den Städten und Gemeinden. Die Renaturierung der Flüsse kann einen großen Beitrag zum natürlichen Wasserrückhalt und zur Steigerung der Grundwasserneubildung beitragen. Eine natürliche Gewässerstruktur kann die Resilienz des Lebensraumes und damit die Bedingungen für Fauna und Flora im Klimawandel verbessern (Kapitel 3.11 Biodiversität). Hilfreich hierfür sind auch Gewässerrandstreifen (Maßnahme W 03 – Vorgaben Gewässerrandstreifen).

Auch der Wasserrückhalt im Siedlungsbereich dient dem Ziel der Grundwasserneubildung und dem Schutz vor Starkregenschäden. Regenwasserversickerung vor Ort durch multifunktionale Rückhalte- und Versickerungsflächen (Rigolen, Grünanlagen, Mulden, ...) oder Entsiegelungsmaßnahmen entlasten die Entwässerungssysteme und steigern die Grundwasserneubildung. Auch bei Starkregen wird das Wasser zurückgehalten, kann langsam versickern und richtet weniger Schäden an. Hilfreich könnten auch Anreize für den Wasserrückhalt auch im privaten Bereich sein (bspw. Förderung von Zisternen).

Die Maßnahme hat große Synergien mit kommunalen Starkregenmanagementplänen, da der hier angestrebte Wasserrückhalt bspw. durch Regenrückhaltebecken, ebenfalls zur Zunahme der Grundwasserneubildung führt.

(Erste) Umsetzungsschritte

1. Identifikation aller relevanten Akteure + Sensibilisierung für das Thema
2. Koordinierung der Aktivitäten im Landkreis
3. Verzahnung mit Umsetzung der WRRL und kommunalem Starkregenmanagement

Kosten (Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)

- gering/**mittel**/hoch

Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)

- gering/**mittel**/hoch

Konfliktpotentiale

- Wasserkraftnutzung

Synergien

- Umsetzung WRRL
- Biodiversität, Landschaftsbild, Tourismus

Wirkung (Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)

- Maßnahmen: E 03, P 01, P 02, WVE 04, M 01, LB 02, LB 04, Ks04

Indikatoren

- Entwicklung der Grundwasserpegel im Landkreis

Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten

- [Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben](#) (RZWas 2021; Geltungsdauer bis 31.12.2024)
- [Nachhaltiges Wassermanagement \(NaWaM\)](#) Programm des BMBF und der FONA (Stand 22.03.2023)

Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele

- [Wassersensible Siedlungsentwicklung Empfehlungen für ein zukunftsfähiges und klimaangepasstes Regenwassermanagement in Bayern](#) (STMUV BAYERN 2020b)
- [Naturnaher Umgang mit Regenwasser – Verdunstung und Versickerung statt Ableitung](#) (LFU-BAYERN 2016b)

W 03 Gewässerrandstreifen - Vorgaben durchsetzen - Bepflanzung fördern

Rolle des Landkreises: Koordination

Herausforderungen im Klimawandel

Klimawandel stellt eine zunehmende Herausforderung für die Oberflächengewässer dar. Die Gewässertemperaturen steigen und die Pegel fallen in den häufiger werdenden Trockenphasen, mit entsprechenden Belastungen für Fauna und Flora. Weiterhin bedarf es eines stärkeren Fokus auf den Wasserrückhalt im Landkreis (Maßnahme W 02 – Wasserrückhalt und Grundwasserneubildung). Zu diesem Ziel können die Gewässerrandstreifen beitragen.

Zeiträumen der Maßnahme Beginn kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)

Beginn: kurzfristig

Dauer: lang

Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung

- SG 45

Maßnahmenmitarbeit *wirken direkt mit*

- WWA Rosenheim, SG 44, Wasser- und Bodenverbände, AELF-EE

Weitere einzubindende Partner *Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind*

- Städte und Gemeinden, Landwirtschaftliche Verbände, Gewässeranrainer

Ziel und erwartete Ergebnisse

- Schutz der Oberflächengewässer vor Erwärmung, Nähr- und Schadstoffeintrag
- Förderung der Biodiversität und der Biotopvernetzung
- Beitrag zum Wasserrückhalt und damit Hochwasserschutz

Kurzbeschreibung

Zur umfangreichen Umsetzung von Gewässerrandstreifen müssen die bestehenden Vorgaben stärker überprüft und durchgesetzt werden. Flächen sollten wenn möglich angekauft werden (oder Flächentausch).

Die Sicherung (z.B. Vorkaufsrecht nach BayNatSchG) und Aufwertung von Gewässerrandstreifen hat einen hohen naturschutzfachlichen Stellenwert und liegt im Aufgabenbereich der unteren Naturschutzbehörde (SG 45). Entsprechend ausgestaltet sind auch die Beratungsinhalte durch den Landkreis für die Städte und Gemeinden.

Insbesondere Schutzstreifen mit Bewuchs können durch die Verschattung zu einer verminderten Erwärmung des Gewässers beitragen. Auch der Eintrag durch Nähr- und Schadstoffe bspw. aus der Landwirtschaft wird vermindert. Raum für Biodiversität wird geschaffen (Biotopvernetzung) und damit das Landschaftsbild erhalten oder gar verbessert – mit entsprechend positiven Auswirkungen auf den Tourismus und die Lebensqualität. Die Erosion bei Starkregen wird vermindert und der Wasserrückhalt gestärkt (Bezug Maßnahme W 02 – Wasserrückhalt und Grundwasserneubildung). Dadurch können Hochwasserspitzen gemindert und Schäden verhindert werden. Die Zielvorgabe war auch Teil des Ergebnisses der Volksbefragung „Rettet die Bienen“ in Bayern.

(Erste) Umsetzungsschritte

1. Erweiterung der online zugänglichen Dokumentation zu Gewässerrandstreifen (bisher nur Infos zu gesetzlichen Vorgaben: [Gewässerrandstreifen im Landkreis Ebersberg - Internetangebot Wasserwirtschaftsamt Rosenheim \(bayern.de\)](http://www.gewaesserrandstreifen-im-landkreis-ebersberg-internetangebot-wasserwirtschaftsamt-rosenheim.bayern.de/)/ erweitern um Bestand und natur- und anpassungstechnisch gewünscht)
2. Austausch mit Gemeinden, Grundstücksbesitzern und Wasserverbänden zur Problemlage und möglichen Lösungen
3. U.U. Grundstückserwerb oder Grundstückstausch

Kosten *(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)*

- gering/**mittel**/hoch

Gesamtaufwand für Akteure des LRA *(Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch)*

- gering/**mittel**/hoch

Konfliktpotentiale

- Hohe Kosten für die Kontrolle

Synergien

- Biodiversität, Landschaftsbild, Tourismus

Wirkung *(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)*

- Maßnahmen: T 03, LB 04, LB 02, F 02

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg der Maßnahmen im Controlling gemessen.

- Anteil der Uferlänge der Gewässer 2. und 3. Ordnung im Landkreis mit Gewässerrandstreifen

Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Gesetzliche Vorgabe – daher vermutlich keine Förderung möglich

Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- [Die Gewässerrandstreifenkulisse wurde vom WWA Rosenheim für den Landkreis Ebersberg abschließend ermittelt und 2021 festgesetzt und veröffentlicht und 2022 in den Umweltatlas eingestellt.](#)

3.8 Boden

3.8.1 Ausgangssituation

Täglich laufen wir über ihn, doch meist fehlt uns das Bewusstsein für das komplexe System des Bodens. In der Regel wenig beachtet sind seine immensen Wirkungen auf das Klima und seine Betroffenheit durch den Klimawandel. Böden beherbergen vielfältige Formen von Organismen, erbringen wichtige Filter- und Speicherfunktionen und sind die Grundlage zur Erfüllung vieler menschlicher Bedürfnisse. Ernährung, Wohnraum, Fortbewegung und kulturelle Entwicklung sind nur einige Beispiele, welche ohne ein funktionierendes Bodensystem nicht möglich wären. Böden reagieren oft träge auf Einwirkungen, was die Zuordnung und Vorhersage von möglichen Folgen durch den anthropogenen Klimawandel erschwert. Die Ressource Boden ist allerdings endlich, etwaige Bodenverluste im Zuge von Humusverlust oder Erosion fördern eine Degradation (Qualitätsminderung bis hin zum völligen Verlust des Bodens), denn verlorene Bodenfruchtbarkeit ist nur bedingt wiederherstellbar. Deshalb ist es wichtig, ein **schonendes Bodenmanagement** in allen Bereichen der Planung umzusetzen und die Öffentlichkeit über dessen Bedeutung zu informieren (PFEIFFER et al. 2017; STMUV 2016).

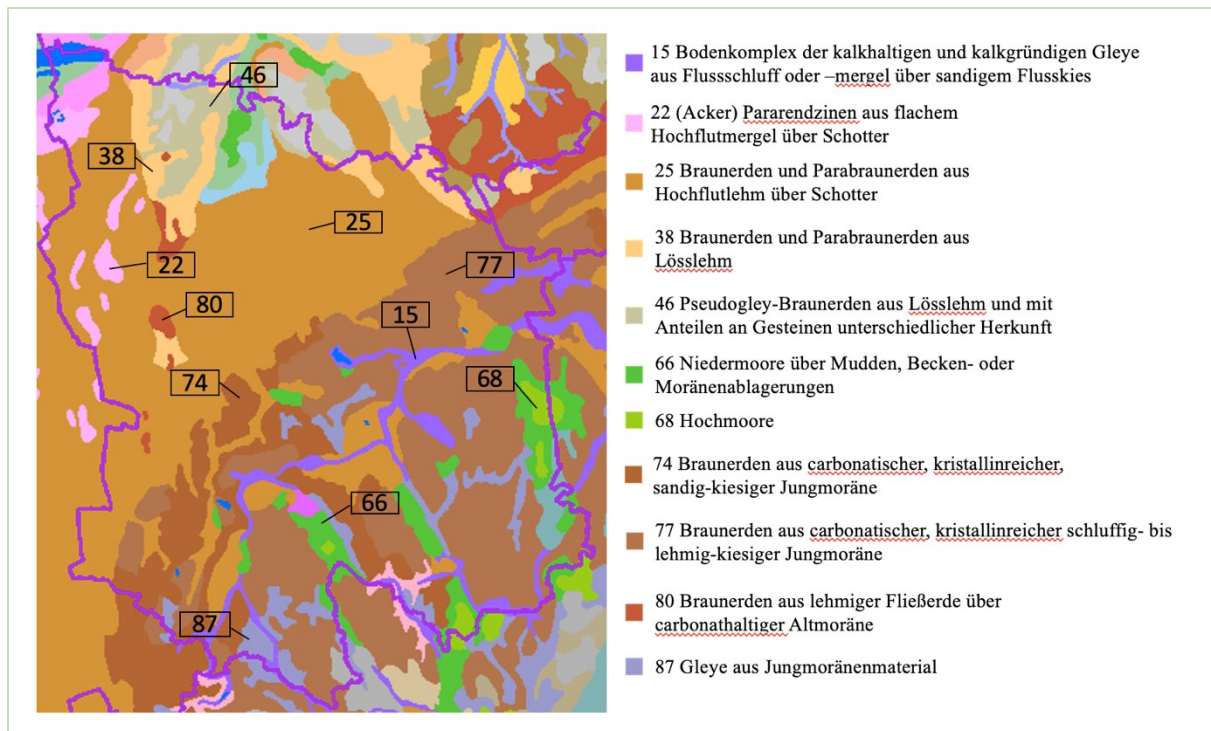


Abbildung 47: Bodenübersichtskarte des Landkreises Ebersberg 1.200.000 (Umweltatlas Bayern 2022).

Abbildung 47 zeigt die vorherrschenden Bodentypen innerhalb des Landkreises. Im zentralen Bereich der Region dominieren von Nordosten bis Südwesten **Braunerden und Parabraunerden aus Hochflutlehm über Schotter**. Im Norden des Landkreises entstanden diese vorwiegend aus **Lösslehm**. Im Süden wiederum befinden sich **Braunerden** aus sandigen, carbonatreichen **Jungmoränen**, die von dauernd vernässten **Mooren** (s. Kapitel 3.10 Moore) und vom Grundwasser beeinflussten **Gleyen** durchzogen sind. Die durch eiszeitliche Alpengletscher geformte Naturlandschaft ließ folglich verschiedene Bodentypen mit unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten innerhalb des Landkreises entstehen. Die sogenannte Münchner Schotterebene (Abbildung 47, Nr. 25) stellt eher magere Böden. Auf ihr sind lediglich der Anbau von Braungerste, Raps und Kartoffeln möglich. Die Grobporen des vorherrschenden Schotters besitzen eine hohe Durchlässigkeit und lassen einfallenden Niederschlag schnell versickern (s. Kapitel 3.14 Wasserver- und Entsorgung). Auch aufgrund des geringen Wasserrückhalts wird ein Großteil der Schotterebene nicht land- sondern forstwirtschaftlich genutzt.

Die Braunerden aus verwittertem Lösslehm im Norden und Nordwesten des Landkreises sind nährstoffreicher, besitzen somit eine hohe Feldkapazität und erlauben den Anbau von Mais und Weizen. Auch die gute Wasserverfügbarkeit dieses Bodentyps begünstigt die landwirtschaftliche Wertschöpfung (s. Kapitel 3.9 Landwirtschaft). Aus dem Moränenland im Süden und Südosten ist eine hügelige, landwirtschaftlich genutzte Grünlandschaft hervorgegangen. Die kiesigen, sandigen Böden ergeben auch hier eine hohe Wasserdurchlässigkeit des Bodens (LFU BAYERN 2022c).

Versiegelung im Landkreis Ebersberg Landkreis und Stadt Ebersberg

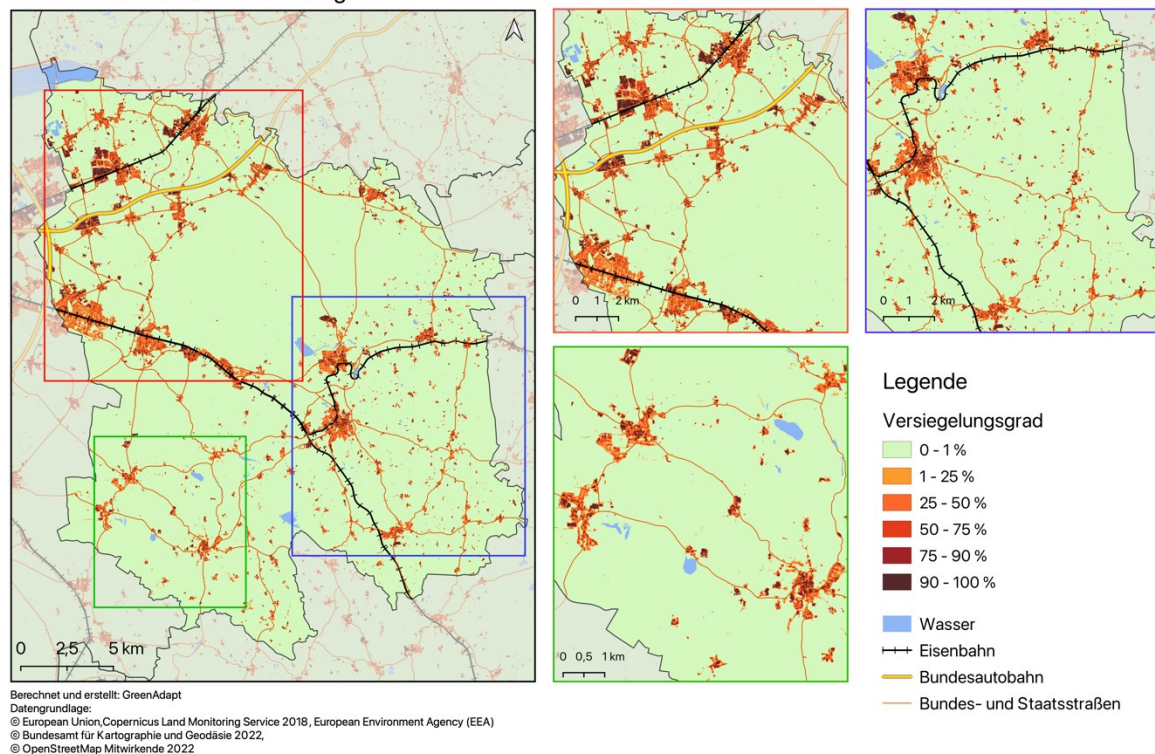


Abbildung 48: Versiegelung im Landkreis Ebersberg (eigene Darstellung, Datengrundlage: Copernicus Land Monitoring Service 2018; Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2022, OpenStreetMap 2022⁶).

Bodenverlust durch **Bebauung und Versiegelung** sind aktuell große Herausforderungen, denen sich auch der Landkreis Ebersberg stellen muss (s. Kapitel 3.2 Planung). Im Jahr 2017 waren etwa 140.000 m² des Landkreises versiegelt (LRA EBERSBERG 2018b). Die versiegelten Gebiete im Landkreis (Abbildung 48) zeigen eine deutliche Konzentration auf die vorherrschenden Städte. Laut Studien ist der Landkreis Ebersberg allerdings einer der am schnellsten wachsenden Landkreise in ganz Bayern. Bis zum Jahr 2039, ausgehend vom Jahr 2019, wird eine Zuwachsrate der Bevölkerung von 11,5 % erwartet (LFSTAT BAYERN 2020b). Aufgrund der ansteigenden Bevölkerung kann somit auch mit einer starken Zunahme der versiegelten Fläche gerechnet werden. Eine hohe Flächenversiegelung birgt jedoch Gefahren im Zusammenhang mit dem Klimawandel und erhöht die vorherrschende Klimawirkung. Sie senkt die Widerstandsfähigkeit gegenüber Hitzewellen und Starkregen, da Wasserinfiltration und Abkühlung durch Verdunstung nicht ausreichend gewährleistet sind.

⁶ Die Daten der Versiegelungskarte stammen aus dem EU-Programm Copernicus. Es handelt sich dabei um hochaufgelöste Rasterdaten mit einem Raster von 10 x 10 Meter (RasterHigh Resolution Layer: Imperviousness Density (IMD) 2018). Dargestellt ist der Versiegelungsgrad pro Raster in Prozent.

Die größten Anteile der **Flächennutzung** im Landkreis werden von den Sektoren der Land- und Forstwirtschaft (s. Kapitel 3.12 Forst) beansprucht. Diese machen über 86 % der genutzten Fläche aus und sind für ihren Ertrag direkt abhängig von der vorherrschenden Bodenqualität. Die künftige Nutzbarkeit der Böden wird auch durch die auftretenden Klimafolgen bestimmt werden.

3.8.2 Klimawirkung

Eine der möglichen Folgen der Klimakatastrophe ist die **Erosion** (Abtrag von Boden durch Wasser und Wind) und hängt von der schützenden Vegetation, der Hangneigung und der Intensität von Extremwetter ab. Auch im Landkreis Ebersberg kam es in den letzten Jahren durch Unwetterereignisse vermehrt zu Bodenverlusten durch Abschwemmung (KORSCHKE 2021a; MICHAEL SEEHOLZER 2011). Die zunehmende und klimawandelbedingte Bodenerosion (Abtrag / Verlagerung von (fruchtbarem) Oberbodenmaterial durch z. B. Wind oder Wasser) ist ein kritischer irreversibler Prozess, der meist das nährstoffreiche Feinmaterial betrifft. Wird dieses weggeschwemmt, können die Ernteerträge auf Dauer deutlich sinken (PFEIFFER et al. 2017; UBA 2022e). Landwirtschaftlich **intensiv genutzte Flächen** sind stark erosionsgefährdet. Vor allem Böden mit der Flächenbewirtschaftung Mais sind davon betroffen (UBA 2022e). Denn Mais wird mit relativ großen Reihenabständen angebaut und er entwickelt sich erst spät im Jahresverlauf. Dadurch sind die darunter liegenden Böden im Winter, Frühling und Frühsommer überwiegend unbedeckt und ungeschützt gegenüber Wettereinflüssen und Bodenerosion.

Die **Erosionskraft des Regens** (Regenerosivität) liegt für den Landkreis Ebersberg bei 153 und ist damit im bayernweiten Vergleich als **eher hoch** einzuschätzen. Mit Hilfe der Online-Anwendung der bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft kann der Bodenabtrag von Flächen einfach und genau von Betroffenen abgeschätzt werden (LFL BAYERN 2019). Von Bedeutung sind dabei lokal stark variierende Faktoren, welche für jede Fläche einzeln ermittelt werden müssen. Diese sind Hangneigungsfaktor, Hanglängenfaktor, Bewirtschaftungsfaktor und Querbewirtschaftungsfaktor. Außerdem gibt es die Regen- und Bodenfaktoren.

Böden sind die größten terrestrischen CO₂-Speicher und Quellen. Die **Speicherfähigkeit** und **Gefügestabilität** des Bodens ist von seinem **Humusgehalt** abhängig. Die Mächtigkeit der Humusaufgabe richtet sich nach den Lebensraumbedingungen der humusbildenden Bodenlebewesen, wie der Temperatur, dem Feuchtigkeitsgehalt und den Pflanzen(wurzeln). Dieser Komplex wird in erster Linie durch die Bewirtschaftungsweise und Nutzungsart bestimmt. So gelten Äcker als leichte CO₂-Quellen, wohingegen Wälder und Wiesen in Europa eher Senken sind (SCHULZE et al. 2009). Wetterextreme, wie Hitzeperioden, minimieren den Humusgehalt zusätzlich durch Austrocknung oder hitzebedingter Abtötung von Bodenorganismen. Erosion oder Hangrutsch tragen den Oberboden ab und damit auch die vorhandene Humusschicht.

Die **Destabilisierung des Bodengefüges** muss kritisch betrachtet werden. Sie wird durch abnehmende und ausfallende Frostphasen (Fehlen der Frostgare) verstärkt und führt zu einer erhöhten Anfälligkeit für **Erosion**, v.a. an Orten mit Hangneigung. Besonders brachliegende Äcker oder Baustellen sind dabei potentiell gefährdet. Veränderte sommerliche Niederschläge führen im Extremfall zur **Absenkung des Grundwasserspiegels** oder im Starkregenfall zu einem verstärkten **Oberflächenabfluss**.

Somit ergeben sich für den Sektor Boden verschiedenste Klimawirkungen, welche sich gegebenenfalls zusätzlich selbst verstärken (sog. **Rückkopplungseffekte**, Abbildung 49). Sinkt die Widerstandsfähigkeit der Böden durch Klimafolgen, werden zudem bisher selbstverständliche Nutzungen der Produktionsfunktion (Land- und Forstwirtschaft) und Leistung als Wasserfilter und -speicher negativ beeinträchtigt.

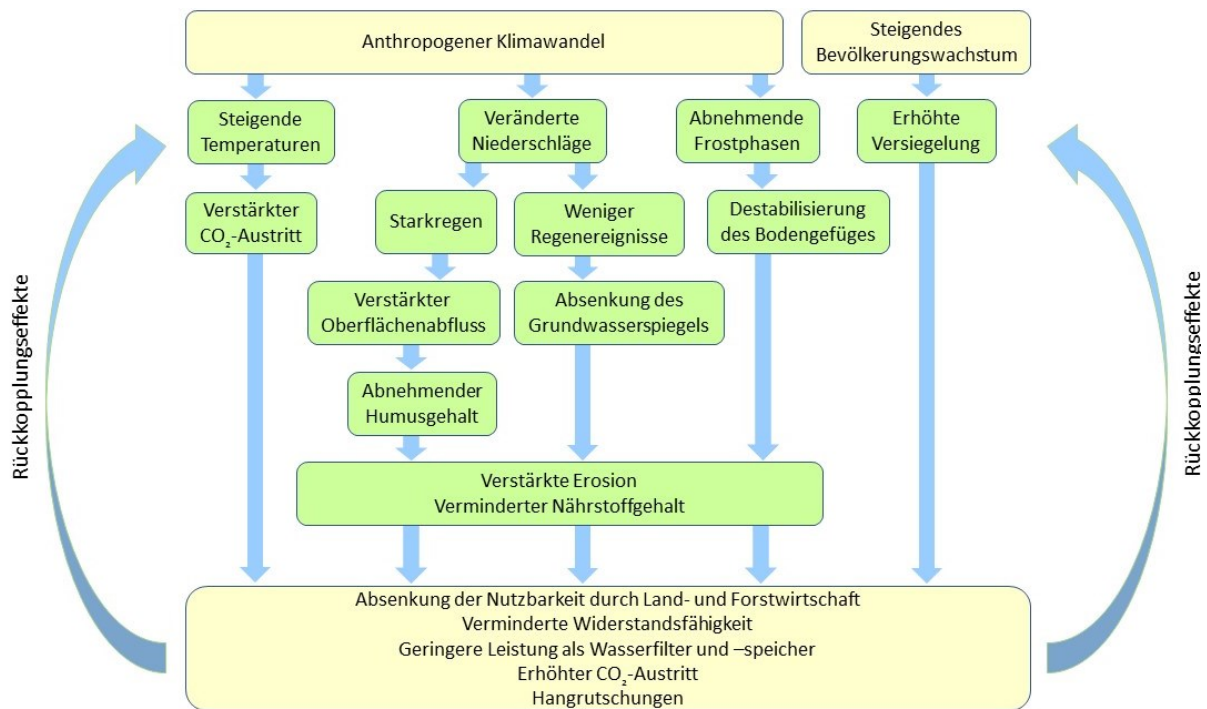


Abbildung 49: Wirkfolgen und Rückkopplungseffekte des Klimawandels auf den Sektor Boden (eigene Darstellung).

3.8.3 Anpassungskapazität

Für den Sektor Boden eignet sich bspw. der Sonderband „Das Schutzgut Boden in der Planung“ des LfU aus dem Jahr 2003 (LfU BAYERN 2003).

Aktionsprogramm 2030

Im Jahr 2018 wurde das Aktionsprogramm 2030 für eine nachhaltige Entwicklung im Landkreis Ebersberg erstellt (LRA EBERSBERG 2018b). Für den Bereich Böden sind die folgenden Leitprojekte interessant:

- Nachhaltiges Flächenmanagement in den Gemeinden
- Gemeindeübergreifendes Landschaftsentwicklungskonzept
- Informations- und Bildungskampagne zum Wert von Natur und Landschaft
- Management der Ausgleichsflächen für Eingriffe in Natur und Landschaft im Landkreis
- Bewusstseinsbildung zum Wert von Lebensmitteln

Speziell im Bereich der Landwirtschaft (s. Kapitel 3.9 Landwirtschaft), welche einen großen Anteil der vorhandenen Flächen in Anspruch nimmt, könnte der Sektor Boden in bestehende oder noch geplante Leitprojekte stark miteinbezogen werden, um wertvolle Synergien zwischen den Bereichen zu erzielen.

Aufgrund dieser engen Verzahnung der beiden Handlungsfelder wurden die Maßnahmen von Landwirtschaft und Boden zusammengefasst und finden sich unter dem Kapitel 3.9 zur Landwirtschaft.

3.9 Landwirtschaft

3.9.1 Ausgangssituation

Der Landkreis Ebersberg ist sehr von der Landwirtschaft geprägt. Insgesamt wurde 2021 mit 49,5 % knapp die Hälfte der Gebietsfläche landwirtschaftlich genutzt. 28,2 % der Gebietsfläche des Landkreises sind Ackerflächen und weitere 21,2 % Grünlandflächen (IÖR 2022). Die 27.056 ha Landfläche wurden 2022 von 946 landwirtschaftlichen Betrieben bewirtschaftet. Im Vergleich zum Jahr 2008 ging die landwirtschaftlich genutzte Fläche um 1,5 % leicht zurück. Die davon anteilig ökologisch genutzte Fläche stieg hingegen an. Im Jahr 2016 lag sie mit 1.900 ha noch bei 7,7 %, vier Jahre später waren es bereits 12,1 % (2.600 ha) (STMELF BAYERN 2022). Diese Entwicklung ist positiv zu bewerten, da der ökologische Anbau nicht nur einen positiven Beitrag zum Klimaschutz leistet, sondern auch die Klimaanpassungsfähigkeit des Standortes verbessern kann. Humusreiche, ökologisch bewirtschaftete Böden speichern bspw. mehr und länger Wasser als konventionell bewirtschaftete Flächen. Dies ist insbesondere hinsichtlich zunehmender Trockenheit und veränderter Niederschläge ein Vorteil. Außerdem fördern sie die Humusbildung und schützen so vor Bodenverlust (NIGGLI und FLIEßBACH 2009).

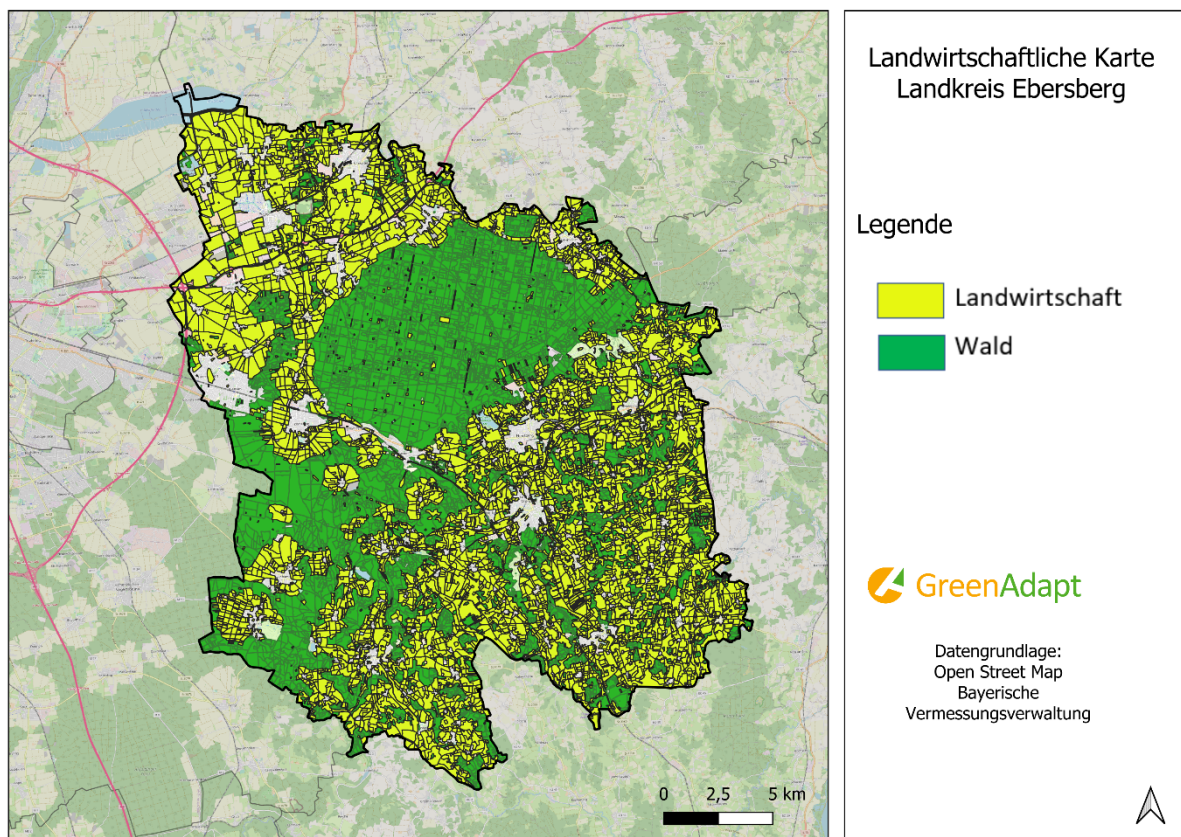


Abbildung 50: Landwirtschaftliche Flächen im Landkreis Ebersberg. (Eigene Darstellung, Datengrundlage: OpenStreetMap 2022; Bayerische Vermessungsverwaltung).

Die lokalen Landwirtinnen und Landwirte setzen beim Ackerbau auf den Anbau verschiedenster Nutzungsarten. Das Dauergrünland prägt mit 10.835 ha maßgeblich das Naturbild der Moränenlandschaft im Süden und Südosten des Landkreises. Dieses beinhaltet außerdem die Flächen, welche auf Streuobstwiesen zurückfallen. Laut Einschätzung des Landschaftspflegeverbandes (LPV) Ebersberg beträgt die tatsächliche Fläche dieser äußerst artenreichen und schützenswerten Wiesen im gesamten Landkreis ca. 100 ha. Im Schnitt wurden in den letzten Jahre 30 bis 40 Hochstammbäume pro Jahr durch den LPV neu gepflanzt. Dieser ist im Rahmen von Landschaftspflegeanträgen neben der Neuanlage

auch für deren Pflege verantwortlich. Aufgrund des bayerischen Streuobstpaktes, welcher eine Förderung von bis zu 90 % ermöglicht, ist die Tendenz der Neupflanzungen deutlich steigend (Quelle: Fachakteur). Mit Hilfe des Streuobstwiesenprojektes der Solidargemeinschaft „Ebersberger Land“ werden u.a. die Wiesenbesitzerinnen und -besitzer beim Verkauf und der regionalen Vermarktung (eigene Produktmarke und Bewerbung auf Webseite) unterstützt. Die unter strengen Vorgaben geernteten Streuobstwiesen-Äpfel werden zu regionalem Apfelsaft verarbeitet (EZ 2018).

Daneben werden die Flächen hauptsächlich von Getreide (6.772 ha) und Mais (5.759 ha) beansprucht, welcher primär als Silomais angebaut wird (Abbildung 51).

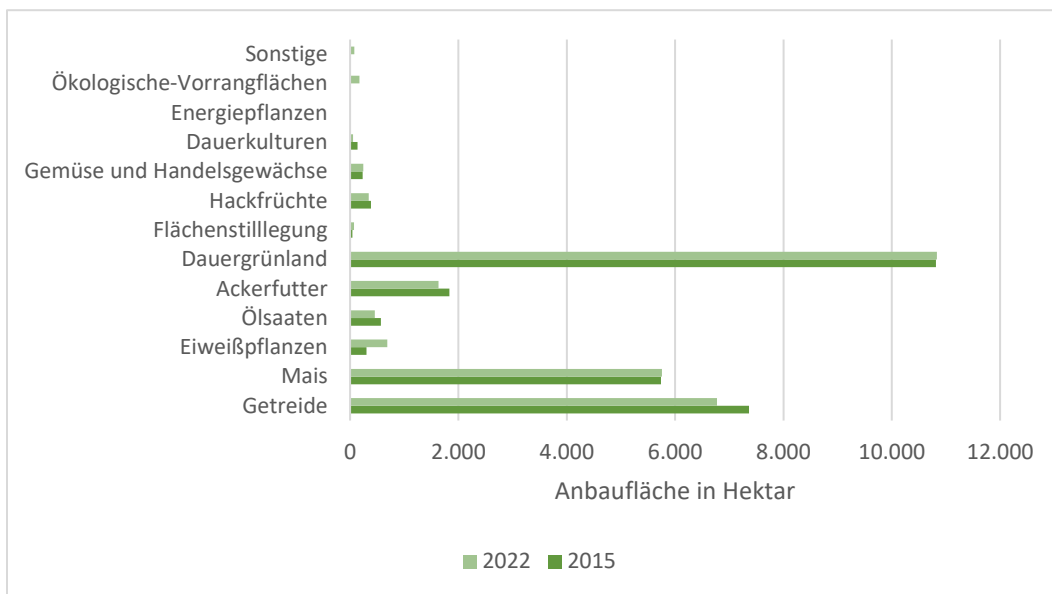


Abbildung 51: Größe der Anbaufläche in Hektar nach Nutzungsart für die Jahre 2022 und 2015 im Landkreis Ebersberg (Datenquelle: AELF Ebersberg-Erdingen, 2022).

Im Vergleich zum Jahr 2022 ist der Rückgang des Getreideanbaus und der Zuwachs an Eiweißpflanzen, insbesondere Sojabohnen als eiweißhaltiges Futtermittel, auffallend. Die Nutztierhalter legen den Fokus auf Geflügel, Rinder und Schweine (Abbildung 52). Der Vergleich zwischen den Betrachtungsjahren 2020 und 2015 zeigt einen deutlichen Zuwachs der Geflügeltierhaltung und einen kleinen Rückgang der Rinder- und Schweinehaltung (AELF EBERSBERG-ERDINGEN 2022).

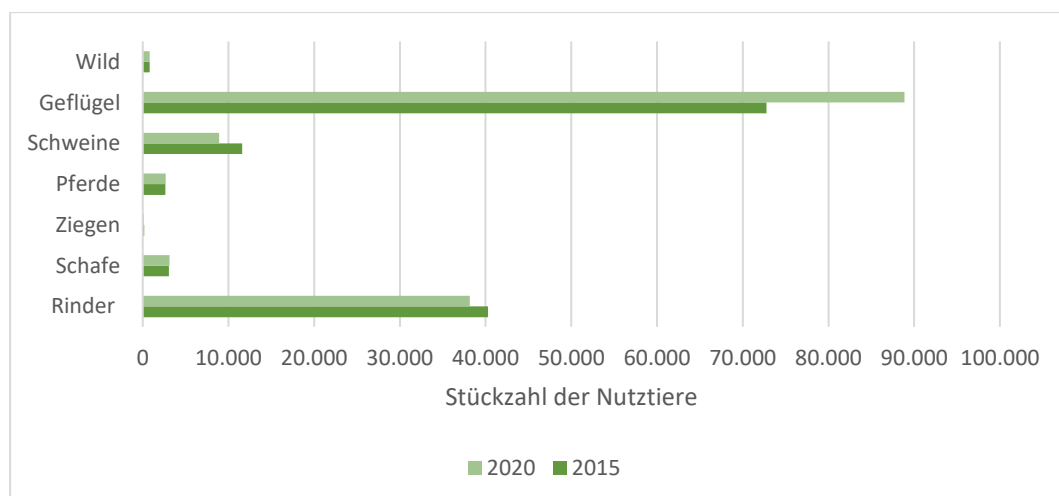


Abbildung 52: Anzahl der Nutztiere im Landkreis Ebersberg in den Jahren 2020 und 2015 (Datenquelle: AELF EBERSBERG-ERDINGEN 2022).

3.9.2 Klimawirkung

Die Landwirtschaft im Landkreis Ebersberg spürt bereits gegenwärtig die Folgen des Klimawandels. Insbesondere Hitze und Trockenheit sowie Starkregen und Hagelereignisse machen den Landwirtinnen und Landwirten zu schaffen und mindern die Wirtschaftlichkeit. Die daraus folgende Risikoabwägung ist enorm. Zukünftig werden Perioden extremer Hitze in dreifacher Hinsicht zunehmen: Häufigkeit, Dauer und steigende Temperaturen.

Viehwirtschaft

In der Viehwirtschaft sind vor allem **Hühner** verstärkt von zunehmender Hitze betroffen, da sich diese infolgedessen seltener vom Stall entfernen. Stationäre, sonnenexponierte Ställe können daher zum Problem werden. Weiterhin suchen gestresste Hühner gegenseitige Nähe, wodurch sich ihre **Hitzebelastung** erhöht.

Bei **Rindern** ist die Empfindlichkeit gegenüber Hitzestress von Art und Rasse abhängig. Moderne Milchkühe sind in der Regel jedoch weniger hitzetolerant. Folglich wirken sich höhere Temperaturen negativ auf die **Milchproduktion, die Reproduktionsfähigkeit und die Gesundheit** von Rindern aus (BMEL 2021). Der Hitzestress wird zudem durch die Haltungsform beeinflusst. Weidegänger können sich im Freien Schattenplätze suchen und sind aufgrund der artgerechteren Haltung grundsätzlich weniger vorgestresst bzw. durch Haltung und Züchtung weniger vorgeschädigt. Zudem ist durch Beweidung der **Nitrat- und Methanhaushalt** nicht gestört bzw. verschoben, wodurch Umwelt- und Klimabelastungen in dieser Haltungsform wesentlich geringer ausfallen. Je nachdem, wie stark die Hitzebelastung sein wird, kann es bis Mitte des Jahrhunderts temporär nötig werden, Rinder im Hochsommer durch technisch moderne Anlagen vor extremer Hitze zu schützen oder auf entsprechend robustere Rinderarten umzusteigen.

Ackerbau

In den Jahren 2015 und 2018 traten europaweit Hitzeperioden auf. Diese brachten auch im Landkreis Ebersberg die Ernte in Gefahr, weshalb sich viele für eine **frühzeitigere Ernte** entschieden, um so zumindest einen Teil der Aussaat zu retten. Neben Mais sind auch Kartoffeln besonders hitzeanfällig (AMETSBICHLER 2015).

Einhergehend mit starker Hitze sind meist auch zunehmend langanhaltende Trockenphasen. In weiten Teilen Bayerns und auch im Landkreis Ebersberg führt dies bereits zum Absinken der Grundwasserspiegel (s. Kapitel 3.7 Oberflächengewässer). Insbesondere bei flachwurzelnden Kulturen führen niedrige Bodenfeuchten während der Wachstumsperiode zu **Ertragseinbußen**. Wenn Pflanzen sich vor Trockenheit schützen, indem sie weniger Wasser verdunsten lassen, leiten sie kein kühlendes Wasser mehr aus dem Boden in ihre Blüten und Blätter. Die Pflanzen werden heißer, was wiederum zu **Hitzeschäden** führen kann. Die Felder müssen folglich häufiger und intensiver bewässert werden. Bei landkreisweit sinkenden Grundwasservorräten muss künftig mit **steigenden Nutzungskonkurrenzen** gerechnet werden. Dies betrifft nicht nur Kulturpflanzen, sondern führt auch zu **Einschränkung der Futtermittelverfügbarkeit und Grünlandnutzung**. Zusätzliche Futtermittel müssen eingekauft werden. Die Preise für Stroh und Heu korrelieren sehr stark mit Dürrephasen, wie im Jahr 2020 (ZINKE 2020). Der finanzielle Mehraufwand trifft v.a. kleinere Betriebe.

Zwar wird durch den Klimawandel die Vegetationszeit für Pflanzen verlängert (KORNHUBER et al. 2020). Aufgrund der begrenzenden Faktoren, wie beispielsweise Wassermangel im Frühjahr, kommt es allerdings dennoch zu einem **Rückgang beim Biomassezuwachs** im Sommer (BUERMANN et al. 2018).

Hitze minimiert folglich den Ertrag. Dabei gilt grundsätzlich, dass die meisten einheimischen Pflanzen ab einer Temperatur von **45 °C nicht mehr lebensfähig** sind.

Der Jahresniederschlag kann im Durchschnitt zukünftig zwar zunehmen, tritt aber häufiger in Form von Starkregen- und Extremereignissen auf. Außerdem verschieben sich die Niederschläge stärker in die Phasen außerhalb der Wachstumsperioden der Pflanzen. Der **Wechsel von Wasserüberschuss und Wassermangel** strapaziert alle Formen des **Freilandanbaus**.

Der nördliche Teil des Landkreises wurde bislang eher weniger stark von Erosion durch Starkregen beeinträchtigt und auch der Süden des Landkreises ist aufgrund des hohen Grünland-Anteils eher gering betroffen (Quelle: Workshops). Allerdings zerstörten im Sommer 2021 **Hagelniederschläge** mehrere tausend Hektar Anbaufläche. Südlich von Zorneding wurden Felder mit Mais und Sojabohnen durch Starkregenereignisse komplett zerstört, als die Wassermengen Wurzeln aus dem Boden schwemmen (KORSCHKE 2021b).

Die Wahrscheinlichkeit von **Spätfrösten**, welche die Blüten beeinträchtigen und den Ertrag senken, steigt mit fortschreitendem Klimawandel. Die Verlängerung der phänologischen Jahreszeit führt bei einigen Pflanzenarten zu zeitigerem Austreiben, wodurch sich die Gefahr des Erfrierens der Blüten bei Spätfrösten erhöht (LANUV NRW 2021). Im Obstbau kann Spätfrösten relativ flexibel entgegengewirkt werden (Frostschutzberegnung). Auch das Einleiten von Wärme über sog. Frostschutzkerzen ist generell möglich. Problematisch wird es, wenn künftig ggf. bereits im Spätwinter nicht ausreichend Wasser zur Verfügung steht. Andere Methoden wie Vernebelung oder der Einsatz von Gasbrennern ist aus Umwelt- und Klimaschutzsicht wenig sinnvoll. Der Trend im Frostschutz geht aus Forschungssicht in Richtung Pflanzenöle, wie Raps, welche seit einigen Jahren im Rebschutz von der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau getestet werden.

3.9.3 Anpassungskapazität

Die Anpassungskapazität in diesem Sektor wird dominierend von der **Gemeinsamen europäischen Agrarpolitik (GAP)** definiert und wird durch die neuen Richtlinien, die im Jahr 2023 final kommuniziert werden, bestimmt. Eine Analyse hinsichtlich der aktuellen GAP ist nicht Teil des Konzeptes und wird daher nicht detailliert beleuchtet.

Wichtige Faktoren, welche die landwirtschaftlichen Praktiken und somit auch die Anpassungskapazität beeinflussen sind **Wirtschaftlichkeitsanforderungen, Marktabhängigkeit und Preisdruck** (UBA 2021a). Zudem existieren **Bodenschutzerfordernisse**, mit dem Ziel des Schutzes und dem Erhalt der Böden. Regularien und Restriktionen dienen meist der Umwelt, erhöhen allerdings auch den Druck auf die Wirtschaftlichkeit der Landwirtschaft. Dieses Dilemma aus ökologischer und ökonomischer Machbarkeit muss größtenteils durch die GAP abgefedert werden und verstärkt die Dringlichkeit einer **transformativen Agrarwende**, die bisherige Paradigmen aufbricht.

Bisherige Anpassung an den Klimawandel und Maßnahmenvorschläge im Überblick

In Bayern existieren diverse Möglichkeiten über Privatanbieter, NGO's und Universitäten, sich als Landwirtin/Landwirt zum Thema Klimaanpassung fortzubilden und unterschiedliche Angebote des LfU zu nutzen. Das AELF-EE (Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) bietet ebenfalls verschiedene Beratungs- und Fortbildungsmöglichkeiten an, unabhängig vom Thema Klimafolgenanpassung.

Im Landkreis Ebersberg konnten in Bezug auf das Themenfeld Landwirtschaft im Aktionsprogramm Ebersberg 2030 u.a. die regionale Versorgung mit Produkten und Dienstleistungen und die Bewusstseinsbildung zum Wert von Lebensmitteln als Leitbilder genannt werden.

EXKURS KLIMAANGEPASSTE LANDWIRTSCHAFT

Klimaangepasste Landwirtschaft bedeutet, dass in Zukunft trotz aller beobachtbarer und erwartbarer Klimawandelfolgen weniger Missernten entstehen als ohne Anpassung. Dies wird erreicht, indem die geeigneten Sorten und Arten auf eine angepasste Weise angebaut werden. Die Sorten- und Artenwahl ist dabei am flexibelsten steuerbar, hängt jedoch sehr stark von der gegebenen Förderlandschaft und dem Verbraucherverhalten ab. Eine **angepasste Bewirtschaftungsweise** bedeutet im Klimawandel, dass die Regeneration des Mutterbodens im Fokus steht, z.B. über (BESTE und LANDZETTEL 2021):

- Direktsaaten
- Zwischenfrüchte
- langjährige Fruchtfolgen

Über die Minimierung der Verdichtung erhöht sich die **Pufferkapazität** der Böden im Starkregenfall und der Regenwasserrückhalt für Dürrephasen, z.B. durch (BESTE 2020):

- permanenter Bewuchs
- Reduktion eingebrachter Mineraldünger und PSM
- Einsatz leichterer und bodenschonenderer Maschinen
- Befahrung während einer angemessenen Bodenfeuchte

Oberhalb der Böden ist es hilfreich die **Artenvielfalt** zu fördern, durch (BIZ LANDWIRTSCHAFT 2021):

- Feldgehölze
- Heckenstreifen
- Blühwiesen
- Mischkulturen
- Humusaufbau

Eine klimaangepasste Landwirtschaft geht dabei über die Praktiken im Ökolandbau hinaus bzw. legt andere Schwerpunkte. Es gilt die Herausforderungen der Zukunft ganzheitlich in ihrer Komplexität zu betrachten und anzugehen. Der Fokus auf die **Ökosystemleistungen** (Leistungen der Natur für den Menschen) hilft dabei, denn je besser der Boden diese erfüllen kann, umso resilienter ist er im Klimawandel.

Dennoch soll ausreichend Nahrung auf den Äckern produziert und auch **gewinnbringend verkauft** werden. Die Diskrepanzen, die dabei entstehen, lassen sich auf lokaler Ebene nicht unbedingt lösen. Daher werden weiterhin vielerorts synthetische Mineraldünger und PSM eingesetzt, um im vorhandenen Marktsystem ausreichend Erträge zu erwirtschaften. Langfristig **schwanken die Erträge** jedoch aufgrund häufigerer Dürren und Starkregenniederschläge. Folglich wird es nötig, den Ertrag nicht zu maximieren, sondern zu **stabilisieren** (Suffizienz-Ansatz).

Dies kann nur mit **funktionsfähigen, gesunden Böden** erreicht werden. Sie zu erhalten oder wiederherzustellen ist daher eine der grundlegendsten und wichtigsten Aufgaben der kommenden Jahre und Jahrzehnte.

Aufgrund zunehmender Wetterextreme, ist einer der wichtigsten Bausteine einer angepassten Landwirtschaft der ganzjährig bewachsene Boden. Humusaufbauende, hochwertige organische Dünger und ein gewisses Maß an PSM wird je nach Intensität des Artensterbens, der Verbreitungsgeschwindigkeit neuer Schadorganismen und dem Voranschreiten der Unfruchtbarkeit der Böden wichtiger denn je.

Ein weiterer Baustein für eine klimaangepasste Landwirtschaft ist die **Erhöhung der Artenvielfalt** in und auf den Böden, da eine Vielzahl an Organismen dazu beiträgt, die Ertragsfähigkeit und Bodenfruchtbarkeit zu erhalten.

3.9.4 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für die Handlungsfelder Landwirtschaft und Boden vorgestellt.

LB 01	Sensibilisierung zu klimaangepassten Drainagesystemen	
Rolle des Landkreises: Beratung / Anstoß		
Herausforderungen im Klimawandel		
<p>Häufigere und länger anhaltende Dürren reduzieren die Ernteerträge und erfordern eine stärkere Bewässerung. Durch den sinkenden Grundwasserspiegel im Landkreis erhöht sich die Wahrscheinlichkeit von Nutzungskonkurrenzen um die Ressource Wasser im Klimawandel auch auf lokaler Ebene. Zusätzlich können Niederschläge von ausgetrockneten Böden nicht gut aufgenommen werden. Da auch die Wahrscheinlichkeit von Starkregenniederschlägen in Zukunft steigt, entstehen Gefahren beim übermäßigen Wasserabfluss. Gesunde lebendige bewachsene Böden können derartige Schwankungen am besten abpuffern.</p>		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: mittelfristig		Dauer: mittel
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● KAM (Koordination/Management) 		<ul style="list-style-type: none"> ● AELF-EE ● aktive Mitarbeit der Landwirtinnen und Landwirte
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ● WWA 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> ● Im Klimawandel ungünstig auf den Landschaftswasserhaushalt wirkende Drainagen wurden entfernt und bereits vorhandene und weiterhin nötige Drainagen wurden unter Einbindung des Landschaftswasserhaushalts der Zukunft gestaltet ● Reduktion der Folgen von Dürre und Starkregen in und von landwirtschaftlichen Flächen 		
Kurzbeschreibung		
<p>In der Maßnahme W 01 (Integriertes Wassermanagement) werden Flächen identifiziert, welche in ihrem Wasser- und Bodenmanagement bzw. durch ihre Nutzung negative Auswirkungen auf den Landschaftswasserhaushalt mit sich bringen, sowie Flächen, welche besondere Be-/Entwässerungsbedarfe entwickeln können. Landwirtschaft ist klassisch auf die Bewirtschaftung trockener Böden ausgerichtet. Temporär – nach der Ernte – liegen die Böden oftmals brach und sind sie zu dieser Zeit besonders anfällig für Trockenheit. Ein angepasstes landwirtschaftliches Management, wie die Verwendung von Permakulturen und Agroforstsysteme, erhöht bereits heute die Resilienz gegenüber Trockenphasen (LB 04 – Ökologisierung Landwirtschaft). Je extremer die Folgen des Klimawandels werden, umso wichtiger wird eine nachhaltige und angepasste Bewirtschaftung. Aufgrund der teilweise sehr nassen Böden im Landkreis muss in einigen Bereichen im Starkregenfall das Wasser abgeleitet werden. Dieses Wasser gilt es in Zukunft in der umgebenden Landschaft zu halten, damit der Grundwasserspiegel angereichert wird und das Wasser für Trockenphasen zur Verfügung steht. Dazu werden überflüssige Drainagesysteme entfernt und nötige Drainagen so ausgestaltet, dass sie einen möglichst positiven Einfluss auf den Landschaftswasserhaushalt besitzen. Konkrete Ausformungen werden in Kooperation mit dem WWA zusammengetragen und an die Landwirtinnen und Landwirte kommuniziert (z.B. via Handreichung/Infoveranstaltung).</p> <p>Erfahrungen im aktiv regulierten Management von Entwässerungssystemen können im Rahmen des Pilotprojekts zum Landschaftswasserhaushalt gesammelt werden, das in der Maßnahme F 01 (Pilotprojekt Landschaftswasserhaushalt) beschrieben wird.</p>		

(Erste) Umsetzungsschritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation besonders wichtiger landwirtschaftlicher Flächen aus den Daten aus W 01 2. Zusammentragen von unkomplizierten und kostengünstigen Maßnahmen: Drainagen entfernen und naturnaher bzw. günstiger für den Landschaftswasserhaushalt ausgestalten 3. Handreichung erstellen und Infoveranstaltung für die Landwirtinnen und Landwirte veranstalten, mit LB 02 koppelbar – dortiges Tool/Vorgehensweise auch für diese Infos nutzbar 4. Kooperationsfläche für F 01 gewinnen 5. Wirkung bei Dürren und Starkregenereignissen abfragen (Schäden/positive Wirkung) 	
Kosten (<i>Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch</i>) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch • Umsetzungskosten entstehen für Landwirtinnen und Landwirte 	Gesamtaufwand für Akteure des LRA (<i>Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch</i>) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch • da ggf. die Umsetzung durch die Kosten für die Landwirtinnen und Landwirte nicht wirksam erfolgt, mehr/häufigere Informationen und Anreize nötig – Aufwand höher
Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für die Landwirtinnen und Landwirte, es handelt sich jedoch bestenfalls um Investitionskosten, da die Ernteverluste im Klimawandel nicht so stark steigen, ebenso wie der Verlust fruchtbaren Bodens und wertvollen Grundwassers • Mehrbelastung des AELF-EE muss eventuell personell aufgefangen werden 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> • Klimaangepasste, ökologische Landwirtschaft und alle Bestrebungen des Grundwasserschutzes • Moorschutz
Wirkung (<i>Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen: F 01, W 01, LB 02, LB 04 	
Indikatoren <i>An ihnen wird der Erfolg der Maßnahmen im Controlling gemessen.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Abfrage der Handreichungen (Webseite: Sichtbarkeitsindex oder Click-Through-Rate) • Anzahl der Infoveranstaltungen • Höhe des Grundwasserspiegels • Ernteausfälle durch Dürren und Starkregenereignisse 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten <i>Förderprogramme ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.</i>	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele <i>Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.</i>	

LB 02	Sensibilisierung zur klimaangepassten Landwirtschaft
	Rolle des Landkreises: Beratung / Anstoß
Herausforderungen im Klimawandel Die Herausforderungen der systemimmanenten Probleme im Agrarsystem verschärfen die Betroffenheiten im Klimawandel und verlangen eine systemische Umstellung für eine zukunftsfähige, klimaangepasste Landwirtschaft in Ebersberg.	
Zeitraumen der Maßnahme <i>Beginn</i> <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> <i>Dauer:</i> <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>	
Beginn: kurzfristig	Dauer: laufend

Verantwortlich für die Projektumsetzung <ul style="list-style-type: none"> ● KAM (Koordination/Management) 	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> ● AELF-EE ● aktive Mitarbeit der Landwirtinnen und Landwirte
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>	
Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> ● Information über ein klimaangepasstes landwirtschaftliches Management und lokalspezifische klima-resiliente Sorten stehen den Landwirtinnen und Landwirte zur Verfügung ● Vergleichsweise geringere Ernteaufträge und damit gleichmäßigere Gewinne für die Landwirtschaft in Einklang mit den Herausforderungen für die Biodiversität und den Landschaftswasserhaushalt 	
Kurzbeschreibung <p>Im Rahmen einer transformativen und damit klimaangepassten Landwirtschaft ist ein entscheidender Aspekt, der Einsatz von klima-resilienten Sorten. Die Informationsverteilung über lokalspezifisch klimaangepasste Sorten wird durch diese Maßnahme adressiert. Unter Einbeziehung des aktuellen Wissens- und Forschungsstandes werden die Informationen für die Landwirtinnen und Landwirte in geeigneter Form zur Verfügung gestellt und regelmäßig aktualisiert. Das KAM (Klimaanpassungsmanagement) agiert hier in koordinierender Funktion und die fachliche Expertise wird durch Akteure wie das AELF-EE eingeholt.</p> <p>Durch den Einsatz klimaangepasster Sorten wird die Bewässerung optimiert, wodurch sich Synergien zum integrierten Wassermanagement (W 01 – Integriertes Wassermanagement) ergeben. Zudem wirkt sich der reduzierte Einsatz von Pestiziden, Dünger und Pflanzenschutzmitteln positiv auf bodenbildende Mikroorganismen (Humifizierung) aus (LB 04 – Ökologisierung Landwirtschaft). Dies verbessert wiederum die Bodenfunktionsleistung und damit auch den natürliche Wasserrückhalt sowie die Grundwasserneubildung und/-qualität (W 02 – Wasserrückhalt und Grundwasserneubildung).</p>	
(Erste) Umsetzungsschritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Konkrete Bedarfsermittlung in Zusammenarbeit mit allen relevanten Akteuren 2. Das Klimaanpassungsmanagement konzipiert mit fachlicher Unterstützung des AELF-EEs und Einbeziehung der Landwirtinnen und Landwirte ein geeignetes Informationstool um über den neusten Stand von klima-resilienten Sorten zugeschnitten auf die lokalspezifischen Bedürfnisse der Ebersberger Landwirtinnen und Landwirte zu informieren 3. Das konzipierte Tool wird in der Zielgruppe getestet und basierend auf dem Feedback weiterentwickelt 	
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch
Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> ● Mehrbelastung des AELF-EE muss eventuell personell aufgefangen werden 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> ● Fachliche Expertise des AELF-EE kann genutzt werden
Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahmen: LB 01, LB 04, W 01, W 02 	
Indikatoren <ul style="list-style-type: none"> ● Anzahl der Inanspruchnahme der Informationsmaterialien (Webseite: Sichtbarkeitsindex oder Click-Through-Rate) ● Anteil des Anbaus klimaangepasster Sorten 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> ● Aktuelle Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten sind in der neu aufgelegten GAP in 2023 zu prüfen 	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele <ul style="list-style-type: none"> ● UBA (2020): Anbau angepasster Pflanzensorten/ Kulturen. (Web) 	

LB 03	Beratungsleistung zu Mehrgefahrenversicherungen	
Rolle des Landkreises: Beratung		
Herausforderungen im Klimawandel		
Die Relevanz von Mehrgefahrenversicherungen ist mit zunehmenden Extremwetterereignissen auch für den Landkreis Ebersberg unumstritten. Die neu aufgelegte GAP wird entscheidend sein, in welchem Zusammenspiel Landwirtinnen und Landwirte zu welchen Konditionen eine Versicherung abschließen können und wollen.		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: kurz (Aktualisierungen laufend)
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> KAM (vermittelt und koordiniert) 	<ul style="list-style-type: none"> AELF-EE 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Anbieter der Mehrgefahrenversicherungen 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> Den Akteuren aus der Ebersberger Landwirtschaft wird ein Überblick über aktuelle Optionen zu Mehrgefahrenversicherungen bereitgestellt Bedarfsgerechte Entscheidung wird ermöglicht und damit die Schadkosten gesenkt 		
Kurzbeschreibung		
Mit der Maßnahme wird eine Beratungsleistung über aktuelle landespezifische Zuschüsse für den Abschluss geeigneter Mehrgefahrenversicherungen für die Landwirtinnen und Landwirte im Landkreis Ebersberg angeboten. Durch die enge Zusammenarbeit mit dem AELF-EE und den Landwirtinnen und Landwirten wird das bestmögliche Informationsmedium gewählt, um die relevanten Änderungen der GAP für den Ebersberger Landkreis zur Verfügung zu stellen. Die Kommunikationsform kann mit dem Informationstool aus LB 02 (Klimaangepasste Landwirtschaft) kombiniert werden, wodurch der Aufwand sinkt. Das KAM agiert hier in koordinierender Funktion und lässt die fachliche Expertise durch Akteure wie das AELF-EE stellen.		
(Erste) Umsetzungsschritte		
<ol style="list-style-type: none"> KAM erstellt mit Hilfe des AELF-EE das bestmögliche Informationstool zur Information der Landwirtinnen und Landwirte Auf präventive Maßnahmen zum Schutz vor den Schäden durch Klimafolgen wird aktiv hingewiesen 		
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i>	Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 	<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 	
Konfliktpotentiale	Synergien	
<ul style="list-style-type: none"> bei voranschreitendem Klimawandel muss mit einem Auslaufen der Versicherungsmöglichkeiten gerechnet werden 	<ul style="list-style-type: none"> Informationen zu klimaangepasster Landwirtschaft und zur Unterstützung des Landschaftswasserhaushalts sollten mit dieser Maßnahme so gekoppelt werden, dass die Notwendigkeit einer angepassten Landnutzung deutlich wird. 	
Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Maßnahmen: LB 02, LB 04 		
Indikatoren		
<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Inanspruchnahme von Informations-Beratungsleistung 		
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten		
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele		

LB 04	Ökologisierung der Landwirtschaft unterstützen	
Rolle des Landkreises: Beratung		
<p>Herausforderungen im Klimawandel</p> <p>Der ökologischen Landwirtschaft wird laut aktueller Studienlage im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft eine erhöhte Resilienz im Klimawandel zugeschrieben. Häufigere und länger anhaltende Dürren reduzieren die Ernteerträge und erfordern eine stärkere Bewässerung. Durch die sinkenden Grundwasserspiegel im Landkreis erhöht sich die Wahrscheinlichkeit von Nutzungskonkurrenzen um die Ressource Wasser im Klimawandel auch auf lokaler Ebene. Zusätzlich können Niederschläge von ausgetrockneten Böden nicht gut aufgenommen werden. Da auch die Wahrscheinlichkeit von Starkregenniederschlägen in Zukunft steigt, entstehen Gefahren beim übermäßigen Wasserabfluss. Gesunde lebendige bewachsene Böden können derartige Schwankungen am besten abpuffern und ermöglichen Strukturvielfalt und Habitatverbindung auf lokaler und Landkreisebene.</p>		
<p>Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i></p>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: laufend
<p>Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • KAM (Koordination und Kommunikation) 	<p>Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • AELF-EE, SG 45 (Biotop-/ Wildlebensraumberatung) 	
<p>Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beratungsstellen für die Umstellung zum Ökolandbau, NGO's 		
<p>Ziel und erwartete Ergebnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine Zunahme an Betrieben, die entweder Aspekte des Ökolandbaus integrieren oder gar komplett auf Ökolandbau umstellen • Erhöhung der Arten- und Strukturvielfalt im Landkreis sowie Schutz und Aufbau der fruchtbaren Böden und des Grundwassers 		
<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Die Beratung und Bereitstellung von Umstellungsoptionen in der Landbewirtschaftung wird vorangebracht und lokalspezifische Informationen zu agrarpolitisch relevanten Änderungen (z.B. die vom BMU geplante Novelle zum Bodenschutzrecht) bzgl. einer Ökologisierung von landwirtschaftlichen Betrieben werden bereitgestellt. Zudem werden konkrete Maßnahmen für ein klimaangepasstes Management, welche aktuell noch nicht gefördert werden, genannt und deren Vorteile für die Bewirtschaftung im Klimawandel verdeutlicht. So können positive Verknüpfungen, z.B. „nasse“ Landwirtschaft und Moorschutz, Agroforst und Hitzeschutz usw. aufgezeigt und nach alternativen aktuellen Fördermöglichkeiten gesucht werden.</p>		
<p>(Erste) Umsetzungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. KAM stößt eine konkrete Bedarfsermittlung beim AELF-EE an, inwieweit das Beratungsangebot zu Maßnahmen hinsichtlich einer Ökologisierung als sinnvoll für den Landkreis erachtet wird 2. Nachdem das AELF-EE geeignete Beratungsinhalte zusammengestellt hat, plant das KAM die Bewerbung des Angebots (Einbindung der Wildlebensraumberatung sobald vorhanden) 		
<p>Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch 	<p>Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JASst): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch 	
<p>Konfliktpotentiale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilweise wird die Ökologisierung oder der Ökolandbau bewusst nicht umgesetzt (diverse Gründe) • Vorbehalte durch übliche Trennung von konventioneller und ökologischer Landwirtschaft, daher muss ein klarer Fokus auf die Klimaanpassung gelegt werden 	<p>Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> • bestehende Beratungsstrukturen zur Umstellung können genutzt und darauf verwiesen werden 	
<p>Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen: B 01, W 01, W 02, LB 01, LB 02, M 01 		

Indikatoren

- Anzahl der Beratungsleistungen mit Schwerpunkt Ökolandbau und Klimaangepasstes Landwirtschaftsmanagement
- Anzahl der Betriebe, die Ansätze des Ökolandbaus umsetzen oder sich zur kompletten Umstellung entscheiden

Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten

- Neuauflagen in der [GAP 2023](#) sehen eine Reihe von Maßnahmen hinsichtlich der Ökologisierung vor

Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele

3.10 Moore

3.10.1 Ausgangssituation

Moore erfüllen vielfältige Funktionen bzw. Ökosystemleistungen. Die vielfältigen Moorformen bilden arten- und strukturreiche Ökosysteme, die wesentlich zur **Biodiversität** einer Region beitragen. Von intakten bzw. lebendigen Mooren wird gesprochen, wenn die aufwachsende Torfschicht eine gewisse Mächtigkeit besitzt (mind. 10 cm, besser 30 cm) und quellfähig ist. Intakte Moore mit ausgeprägter Torfauflage können langfristig die **Treibhausgasemission** senken, da Torfböden langfristig große Mengen CO₂ binden. Weltweit bedecken Moorböden nur 3 % der Landoberfläche und dennoch speichern diese fast doppelt so viel CO₂ wie die Biomasse aller Wälder der Erde (JOOSTEN et al. 2013). Das Ausgasen von Methan ist kurzfristig durchaus relevant, langfristig verflüchtigt sich Methan in der Atmosphäre allerdings, wodurch die Vorteile überwiegen. Weltweit konnten in den letzten 10.000 Jahren die Temperatur um 0,6 Grad aufgrund der Moore gesenkt werden. Zudem tragen intakte Moore zur **Pufferung extremer Niederschlagsverhältnisse** bei. Da Torfböden viel Wasser speichern können, können Hochwasserspitzen ausgeglichen und das überschüssige Wasser in der Landschaft zurückgehalten werden. Auch **filtern sie das Wasser und verbessern die Wasserqualität**. Größere Moorflächen sind zudem **Kaltluft- und Frischluftentstehungsgebiete** (BUND BAYERN 2022, ebd.).

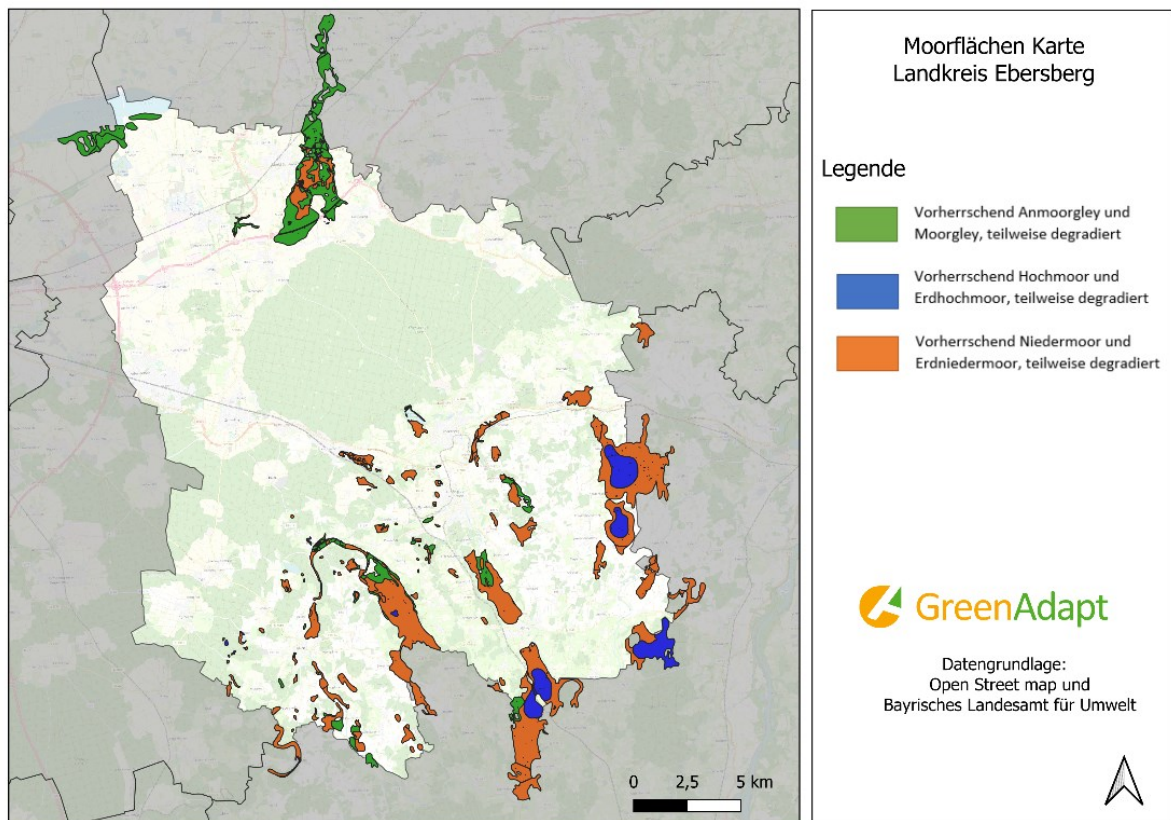


Abbildung 53: Darstellung der Moorflächen im Landkreis Ebersberg. Anmoorige Bereiche (grün), Hochmoore (blau) und Niedermoore (orange) (eigene Darstellung, Datengrundlage: Bayerisches Landesamt für Umwelt, OpenStreetMap 2022).

Bayern ist eines der moorreichsten Bundesländer Deutschlands. Im Landkreis Ebersberg gibt es insgesamt 2845 Hektar Hoch- und Niedermoorflächen – der Moorflächenanteil beträgt Stand 2019 damit 0,12 % (IÖR-MONITOR 2020). Im Landkreis wurde bislang eine Teilfläche des Brucker Moores (Hochmoor) erfolgreich wiedervernässt (KLIP 2020 im Jahr 2017). Für einzelne Moore liegen Fachplanungen vor wie z.B. für die Katzenreuther Filze, die belegen, dass der hydrologische Zustand dieses Moores

stark entwässert ist und dies zu deutlichen Veränderungen hinsichtlich der Pflanzendecke (Trockenzeiger) geführt hat. Für den Großteil der Moorflächen – rund 2.845 Hektar im Landkreis Ebersberg – gibt es solche Fachplanungen nicht. Aufgrund fehlender Messdaten zu Entwässerung, Hemerobiegrad oder Wasserständen ist der konkrete Zustand einzelner Flächen nicht bekannt. In Bayern geht man davon aus, dass 95 % aller Moore entwässert sind (Quelle: Fachakteur).

Die Besitzstruktur der Moorflächen ist sehr heterogen – die Eigentümerinnen und Eigentümer der Flächen sind dem Landratsamt bekannt. Im Norden des Landkreises finden sich in erster Linie anmoorige Bereiche und kleinteiligere Niedermoore, wohingegen im Süden und Westen auch Hochmoorebereiche vorkommen (Abbildung 53). Grundsätzlich wird zwischen Hochmooren, Niedermooren und Zwischenmooren unterschieden (BFN 2022):

Hochmoore, oder auch Regenmoore, sind auf überschüssiges Regenwasser angewiesen, denn sie sind weder an das Grundwasser noch an ein Oberflächengewässer angeschlossen. Sie sind nährstoffarm und mit niedrigem pH-Wert. Die Torfmoose wachsen ca. 1 mm pro Jahr und können enorm viel Wasser speichern. Im Zentrum sind Hochmoore frei von Bäumen und Sträuchern.

Zwischenmoore (oder auch Übergangsmoore), sind Niedermoore in dem Übergangsbereich zu Hochmooren. Dies geschieht, wenn es einerseits von unten durch das Grundwasser gespeist wird und andererseits die Torfschicht so mächtig geworden ist, dass sie über das Bodenwasser hinausragt und an diesen Stellen durch Regenwasser gespeist wird. Voraussetzung ist folglich eine ausreichende Menge an Niederschlägen.

Niedermoore, verfügen über einen höheren Nährstoffgehalt und pH-Wert als Hochmoore, da sie an ein Oberflächengewässer angebunden sind und darüber Mineralien erhalten. Wie hoch der jeweilige Nährstoffgehalt ist, hängt von den geologischen Gegebenheiten ab. Sträucher und Bäume, wie z.B. die Moorbirke, können in Niedermooren vorkommen. Niedermoore sind sehr unterschiedlich und werden nach ihrer Entstehungsart differenziert: Verlandungs-, Überflutungs-, Durchströmungs-, Hang-, Versumpfungs- und Quellmoore.

Ferner gibt es noch Böden, welche durch Vernässung geprägt sind, sich aber noch nicht zu einem Moor entwickelt haben oder nicht mehr ausreichend feuchtigkeitsgeprägt sind. Diese sog. **anmoorigen Böden** sind durch eine hohe organische Substanz im Oberboden geprägt (SPEKTRUM 2022). Der typische dunkle Bodenhorizont kann durch Grund- und Stauwassereinfluss entstehen. Sinkt bei Niedermooren durch Oxidation die **organische Substanz unter 30 %** oder wird aufgrund von **Bodenbearbeitung mineralischer Boden** auf die Torfschicht verfrachtet, so sind Anmoore i.d.R. die Folge. Aufgrund ihrer höheren Nährstoffgehalte gelten sie dann oft als **gute Ackerstandorte**. Ist ihr Wassergehalt höher, bilden sich Sumpfbereiche und Bruchwälder.

Landnutzungsformen der Moorflächen Landkreis Ebersberg

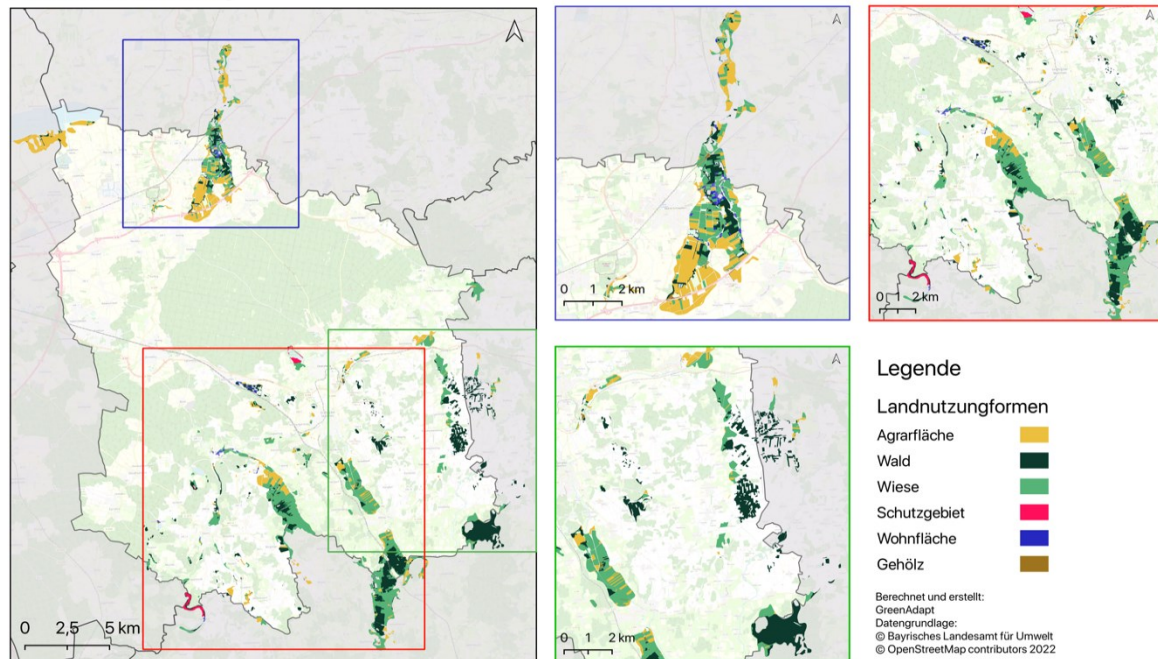


Abbildung 54: Landnutzungsformen der Moorflächen im Landkreis Ebersberg (eigene Darstellung, Datengrundlage: Bayerisches Landesamt für Umwelt; OpenStreetMap 2022).

3.10.2 Klimawirkung

Moore sind wassergebundene Ökosysteme und werden aufgrund zunehmender **Niederschlagschwankungen und Trockenphasen** direkt durch den Klimawandel bedroht. Dies kann sich um ein Vielfaches ungünstig auf den Landschaftswasserhaushalt auswirken. Denn die Torfkörper der Moore speichern nicht allein CO₂, sondern auch große Mengen Wasser. Starkregenniederschläge können über intakte Moore abgepuffert werden, ebenso wie das gespeicherte Wasser der Umgebung in Trockenphasen zu Verfügung stehen kann (BFN 2022). Die vielen Vorteile, die Moore mitbringen (Ökosystemleistungen, s.o.) werden folglich durch **steigende Temperaturen**, saisonale Trockenperioden und steigende Verdunstungen eingeschränkt. Die Veränderungen der Vegetationsperiode belasten die hochspezialisierte Flora und Fauna der Moore (phänologische Jahreszeit – s. Kapitel 3.11 Biodiversität).

Die größte Gefahr für Moore liegt aktuell in der **Entwässerung**. Diese geschah im Zuge der Landnutzung zur Förderung der landwirtschaftlichen Nutzflächen. Mittlerweile dürfen zwar keine weiteren Moorflächen entwässert werden, doch eine Wiedervernässung ist auf Bundes- oder EU-Ebene weder Pflicht, noch wird sie hinreichend gefördert.

Durch Entwässerung trocknen die Torfböden aus und der Torf verliert seine hydraulischen Eigenschaften und verringert die Kühlwirkung auf mesoklimatischer Ebene. Es kann weniger Wasser in der Landschaft zurückgehalten werden und der Abfluss wird weniger gut reguliert. Ausgetrocknete Moorböden verlieren an Volumen (**Kompaktierung**), oxidative Prozesse werden durch die mikrobielle Aktivität in Gang gesetzt und der Moorkörper sackt zusammen (**Moorsackung**). Die Moorsackung kann pro Jahr einige Millimeter bis mehrere Zentimeter betragen. Bei einer konventionellen Nutzung der entwässerten Moorböden verursacht dieser Verlust an Mächtigkeit die Notwendigkeit, vorhandene Entwässerungsgräben zu vertiefen, wodurch der Boden weiter austrocknet und die Moorsackung verstärkt. Dadurch trocknen die Böden noch mehr aus und der Prozess verschärft sich (JOOSTEN 2022). Daher ist eine derartige Vertiefung in Bayern mittlerweile nicht mehr gestattet (Art. 3 BayNatSchG).

Diese Prozesse wirken sich auch auf stofflicher Ebene aus. Am bekanntesten ist wohl der Klimaschaden durch das Freisetzen von Treibhausgasen bei entwässerten Mooren. Die in ganz Deutschland entwässerten Moorflächen stoßen jährlich 53 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent aus und verursachen damit einen Klimaschaden von jährlich ca. 10 Milliarden Euro (BMUV 2022a). Entwässerte Moore emittieren größere Mengen Treibhausgase (CO₂, CH₄ und N₂O) in relativ kurzer Zeit. Niedermoore emittieren bei Entwässerung etwas mehr. Weltweit müssten 80 % der entwässerten Moore wiedervernässt und die bestehenden naturnahen Moore erhalten bleiben, damit Moore insgesamt klimaneutral werden und erst ab 100 % Wiedervernässung fungieren sie als **CO₂-Senken** (JOOSTEN 2022). In Deutschland könnten zwischen 10 und 35 Tonnen Kohlenstoffdioxidemissionen pro Hektar und Jahr eingespart werden, wenn der Wasserstand der entwässerten Moore angehoben wird (BMUV 2022).

Doch auch die **Filterwirkung** der Torfböden ist eingeschränkt. Nährstoffe in den Moorböden werden durch oxidative Prozesse in die Landschaft bzw. Gewässer abgegeben, statt wie bei intakten Mooren herausgefiltert. Dadurch steigt die **Gefahr der Eutrophierung**. Eine Wiedervernässung von vorher überdüngten Böden hingegen kann nicht nur Nitrat binden, sondern auch Phosphate freisetzen, was im Vorfeld beachtet werden sollte (EMSENS et al. 2017).

Die Entwässerung führt also sowohl bei zunehmender Trockenheit als auch bei Starkregenereignissen im Zuge des Klimawandels zunehmend zu Herausforderungen. Stärkere und häufigere Schwankungen im Wassergehalt führen zu **Rissbildungen** in den Torfböden, wodurch das Niederschlagswasser schlechter kapillar aufgenommen werden kann. Die Austrocknung der Böden wird dabei immer mehr verstärkt, bis der Oberboden so stark verändert wird, dass sich „maximal Trockenrasenarten“ etablieren können (JOOSTEN 2022).

Im Landkreis Ebersberg stellen **Austrocknung, CO₂-Emission, intensive Nutzung der Flächen** und **Moorsackung** bereits heute große Herausforderungen dar (Quelle: Betroffenheitsworkshop). Die einzelnen Moorflächen sind jedoch zahlreichen und kleinteiligen Eigentumsstrukturen zuzuordnen, was eine ganzheitliche Wiedervernässung erschwert. Zudem ist der Flächendruck sehr groß und ein Umdenken hin zu einer nassen Landwirtschaft noch recht zaghaft.

3.10.3 Anpassungskapazität

Moore können klimaresiliente Ökosysteme werden bzw. bleiben, wenn ihre Selbstregulation und Selbstorganisation langfristig ermöglicht werden können (JOOSTEN 2022). In Bezug auf die Folgen des Klimawandels ist die Pufferung extremer Niederschlagsverhältnisse und der (Regen-)Wasserrückhalt klar hervorzuheben.

Das **Bayerische Naturschutzgesetz** beschreibt in Artikel 3 Regelungen für den Umgang mit Mooren. So darf bspw. Dauergrünland auf Mooren nicht mehr umgewandelt werden. Es ist zudem verboten (Dauer-) Grünland umzubrechen oder zu walzen. Seit 2022 ist auch das flächenhafte Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln verboten.

Die Dringlichkeit, Moore **wiederzuvernässen** und lebendige Moore zu schützen, steigt mit zunehmenden Klimawandel. Wiedervernässte Böden können entweder unter Schutz gestellt, oder mit Paludikulturen bewirtschaftet werden. **Paludikulturen** sind alle auf nassen Torfböden erzeugten land- und forstwirtschaftlichen Produkte. Dabei ist wichtig, dass der Kohlenstoffspeicher der Torfkörper durch die Nutzung nicht abgebaut wird. Beispielsweise sind Moorkartoffeln keine Paludikulturen, da die Biomasse der Moorkartoffeln weniger CO₂ bindet als durch den Anbau frei wird (JOOSTEN 2022). Paludikulturen können gut mit diversen Artenschutzzielen verknüpft werden und gelten als „*volkswirtschaftlich vielversprechend*“ (ebd.). Das Problem ist, dass sie im aktuellen Förderkontext der GAP ökonomisch nicht lukrativ sind und einige rechtliche Regelungen den Anbau erschweren. So gelten bspw. einige

Paludikulturen (noch) nicht als landwirtschaftliche Kulturen. Auch ist die Umwandlung der bestehenden Nutzung in Moore aus Naturschutzgründen nicht immer möglich (z.B. Dauergrünland). Es besteht auch trotz zahlreicher Einzelprojekte noch Forschungsbedarf zu einzelnen Kulturen. Eine Transformation von der bisherigen „trockenen“ Landwirtschaft hin zu einer „nassen“ Landwirtschaft ist letztlich nicht allein mit der Wiedervernässung getan, sondern bedarf eines Umdenkens und eines „*voll-integrativen Wertschöpfungssystems*“ (ebd.).

Zur Förderung der **Wiedervernässung** können Kohlenstoffzertifikate („Offsets“) genutzt werden. In Europa könnten durch die Wiedervernässung von Mooren insgesamt schätzungsweise 20 – 25 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Hektar und Jahr gespart werden. Welcher konkrete monetäre Wert über einem Moorzertifikat erzielt wird, kann nicht pauschal gesagt werden. Er ist von der qualitativen Ausformung der Moorfläche abhängig, bzw. davon, wie zuverlässig (langfristig) CO₂ gebunden werden kann. Um die von der Bundesregierung angestrebte Klimaneutralität im Jahr 2050 zu erreichen, dürfen Moore nach 2030 keine Treibhausgasquellen mehr darstellen (NITSCH und SCHRAMEK 2021). Dadurch sollte die Wiedervernässung der Moore zügig umgesetzt werden.

Das **Klimaschutzprogramm 2030** beschreibt Maßnahmen für den „*Schutz von Moorböden einschließlich Reduzierung der Torfverwendung in Kultursubstraten*“, welche in der Nationalen Moorschutzstrategie aufgegriffen wurden (BMUV 2022a).

Für die großflächige Umsetzung unterstützt das Forschungsprojekt **KliMoBay** (Klimaschutz- und Anpassungspotentiale in Mooren Bayern, Laufzeit 2019 – 2022) über Moorrenaturierung das Ziel der bayrischen Klimainitiative, die Emissionen bis 2050 um mindestens ein Drittel zu senken. Es soll fachliche Grundlagen für die Ableitung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen liefern und u.a. ein Monitoringkonzept entwickeln (DRÖSLER 2019).

Seit Dezember 2022 verfügt der Landkreis Ebersberg über eine eigene Moormanagerin, die sich für die Pflege der Moore und damit deren Renaturierung einsetzt und dabei aktiv auf die Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer zugeht. Die Projektschwerpunkte liegen zunächst in den folgenden Gebieten: Katzenreuther Filze (Stadt Grafing), Brucker Moos (Gemeinde Bruck, Baiern, Aßling), Frauenneuharter Filze (Gemeinde Frauenneuharting) und Aßlinger Filze (Gemeinde Aßling) (LRA EBERSBERG 2022g).

Die Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) Bayern untersucht noch bis 2024 auch für den Landkreis Ebersberg mit dem Projekt „Entwicklung **moorverträgliche Bewirtschaftungsmaßnahmen** für landwirtschaftlichen Moor- und Klimaschutz“ wie der Grundwasserspiegel trotz angepasster Nutzung aufrechterhalten werden kann und sucht nach Partnerbetriebe (SCHUBERT et al. 2019).

Über das Landratsamt München in Kooperation mit der Energieagentur Ebersberg-München startet ab Frühjahr 2023 die **Aktion Zukunft+** (LRA MÜNCHEN 2022). Damit sollen Klimaschutzprojekte über den Erwerb von Zukunft+ Zertifikaten gefördert werden. Diese Zertifikate können nicht nur von Kommunen, sondern auch von Wirtschaftsunternehmen und Privatpersonen erworben werden. Wiedervernässungsprojekte und Renaturierungen von Moorböden können über die Aktion Zukunft+ gefördert werden, ohne dass es einer konkreten Zertifizierung bedarf.

Moorzertifikate

In Deutschland existieren aktuell unterschiedliche Zertifizierungssysteme. Etablierte Zertifikate, die Erfolge der Moorrenaturierung und Wiedervernässung nachweisen, wurden mit dem Zertifizierungssystem von **MoorFutures** erzielt. Flächenbesitzer können sich dabei als Landgesellschaft (Flächenagentur des Landes) zusammenschließen (NITSCH und SCHRAMEK 2021). Zertifizierungskriterien sind: die Projektplanung, wasserrechtliche Genehmigungsverfahren, mögliche Entschädigungsleistungen der Flächennutzer, bauliche Umsetzungsschritte sowie das Monitoring der Klimawirkung. Das Projekt **Moorland**

in Niedersachsen wird vom BUND Landesverband Niedersachsen und dem BUND Diepholzer Moorniederung durchgeführt. Dabei wird eine andere Methodik der Emissionsberechnung verwendet. Auch der Sicherheitsabschlag, die Transparenz sowie in die Finanzierung ist anders – so können bei Moorland auch kofinanzierte Projekte zertifiziert werden. Als bayrisches Äquivalent wird das Zertifizierungssystem **Moorbenefits** aufgebaut. Bisher wurde im Jahr 2017 ein Zertifikat vergeben.

Moorflächen müssen bei der **Zertifizierung** differenziert betrachtet werden, um die Eignung für verschiedene Renaturierungsmaßnahmen festzustellen. Besonders geeignet sind bspw. Flächen mit möglichst geringem Wasser-Flur-Abstand. Für eine erfolgreiche Moorrenaturierung sollte dieser nicht über längere Zeit unter 20 cm fallen. Um Wiedervernässung und Moorrenaturierungsmaßnahmen zu unterstützen, ist die Förderung von Kooperationen bzw. Zusammenschlüsse von Eigentümerinnen und Eigentümern, ähnlich wie im Projekt Moorland, hilfreich. Der Vorteil von Zusammenschlüssen liegt darin, dass die Kosten für die nötigen Umsetzungsmaßnahmen angefangen bei der Planung, über Genehmigungsverfahren bis hin zum Monitoring mit zunehmender Flächengröße sinken (MOORFUTURES 2019).

Eine Zertifikatvergabe sollte in Übereinstimmung mit Moorbenefits (angepasste Formel für THG-Einsparpotential) von statten gehen. Die Verschneidung mit der geplanten Aktion Zukunft+ (Vergabe/Ansprechpartner usw.) ist sinnvoll. Generell muss jedoch darauf geachtet werden, dass die Zertifizierungslaufzeiten **sehr große Zeiträume** umfassen müssen (z.B. 30 bis 50 Jahre bei MoorFutures). Kürzere Zeiten können die CO₂-Senkfunktion nicht optimal erfüllen, da Torfmoose eher langsam wachsen und der kurzfristige Methan- und Lachgasausstoß die langfristige CO₂-Senkfunktion überlagern würde.

Zertifikate müssen auch bei Herausforderungen im Klimawandel ihre **Gültigkeit** behalten, bspw. wenn die Torfauflage einer bestimmten Fläche nachweislich aufgrund ausbleibender Niederschläge nicht weiter anwächst oder gar schrumpft.

Bewertungskriterien Moorflächen:

- **Lage** (künftige Bedeutung/Ökosystemleistung, z.B. Hochwasserschutz)
- **Moortyp** (Hang-, Versumpfungs-, Quellmoor usw.) z.B. gefährden künftige Niederschlagsdefizite bestimmte Moortypen mehr als andere und erhöhen für diese die zeitliche Dringlichkeit einer Wiedervernässungsmaßnahme (Stichwort Regenwasserrückhalt). Andererseits ist die Wirkung durch Wiedervernässung verschieden z.B. haben trockene Hangmoore keinen gleichmäßigen Abfluss und gefährden die Bereiche in Tallagen im Fall von Starkregenereignissen stärker als andere Moorformen
- **Flächengröße** (Minimumgrößen können festgelegt werden, jedoch sollten qualitative Merkmale, wie bspw. der positive Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität mit einfließen)
- **Eigentumsform/bisherige Nutzung** (z.B. bzgl. Nitratbindung vs. Phosphatbelastung)
- **Künftig gewünschte Nutzung** (die Bewertung sollte individuell abgeschätzt werden, von einer pauschalen Bewertung bspw., dass eine Kombination mit PV mehr „Wert“ sei, als die Stilllegung der Fläche ist abzuraten)
 - Schutz ohne Bewirtschaftung
 - Kombination mit naturschutzverträglichen Mengen an PV-Anlagen (naturverträglicher Ausbau von Agri-PV-Anlagen soll künftig auf allen Ackerflächen über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gefördert und landwirtschaftlich genutzte Moorböden als neue Flächenkategorie aufgenommen werden (BMW I 2022))
 - Nasse landwirtschaftliche Nutzung mit Paludikulturen im Sinne der Klimaneutralität (d.h. Torfauflage wird nicht beeinträchtigt und wächst auf)
- **Torfauflage** (Mächtigkeit: Minimum 2 cm (MOORFUTURES 2019), erfolgreich renaturiert ab 10 cm (JOOSTEN et al. 2013))

- Torferschöpfungszeit: Torfmächtigkeit pro jährliche Erschöpfungsrate (pauschal 1 cm pro Jahr)
- Torfwachstum pro Jahr
- **Moorvegetationsentwicklung** (Aussagen im Monitoring über Vitalität, Moorentwicklung (Nieder-/Zwischen-/Hochmoor) und Biodiversitätsbenefits mögl., Berechnung der Treibhausgaseinsparung)

Best-Practice Beispiele der Moorrenaturierung

Kirchseeoner Moos: der Jahresniederschlag ist hoch, wodurch es aktuell viele Überschwemmungen gibt. Eine Renaturierung ist geplant.

Brucker Moos: Im Pilotprojekt „Ökologische Flurneuordnung Brucker Moos“ arbeiten untere und höhere Naturschutzbehörde mit dem Amt für ländliche Entwicklung Oberbayern zur Umsetzung des bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramms (ABSP) zusammen. Die Renaturierung läuft u.a. über einen Flächentausch mit Landwirten.

Vorreiter Maßnahmen: LIFE Natur Projekt „Rosenheimer Stammbeckenmoore“ (LRA ROSENHEIM 2010)

Beispiel für eine Kombinierte Nutzung der Moorflächen: Solarpark Schornhof im Niedermoor Donaumoos (137 ha), dort entstand allerdings ein Konflikt mit dem Naturschutz (Meideverhalten bestimmter Vogelarten), wodurch teilweise Gebiete im Moor für die Errichtung der PV-Anlagen gesperrt sind (Quelle: Fachakteur; LFU BAYERN 2022d, Windkraftanlagen auf Moorböden sind bisher nicht erprobt, Konflikte durch den Bodenaushub sind wahrscheinlich (GREIFSWALD MOORCENTRUM 2020).

3.10.4 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für das Handlungsfeld Moore vorgestellt.

M 01	Renaturierung von Moorflächen und moorverträgliche Bewirtschaftungsmaßnahmen	
	Rolle des Landkreises: Koordination / Beratung	
Herausforderungen im Klimawandel		
Es ist enorm wichtig, Moore zu erhalten und entwässerte Flächen wiederherzustellen, da entwässerte Moore durch die Emissionen von Kohlendioxid und anderen klimawirksamen Gasen den Treibhauseffekt verschärfen, wohingegen wiedervernässte Moore einen wichtigen Beitrag zum Rückhalt von Regenwasser in der Landschaft leisten und sie damit ein bedeutender Baustein im Umgang mit Dürren darstellen.		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: lang
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● KAM (unterstützend, koordinierend) ● SG 45 (Fachlich) 		<ul style="list-style-type: none"> ● AELF-EE ● Landschaftspflegeverband Ebersberg
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ● WWA, Aktion Zukunft+ Ebersberg – Energieagentur Ebersberg, Landesbund für Vogelschutz Bayern (LBV) Ebersberg, Bund Naturschutz, aber auch Gemeinden etc. 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> ● Bereitstellung der Information unter Einbeziehung aktueller Forschungs-, Förder- und Finanzierungsergebnisse für alle beteiligten Akteure ● Förderung der Umstellung zur alternativen Nutzung von Moorflächen 		

<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Erstellung einer lokal angepassten Matrix für die Eigentümerinnen und Eigentümer und sonstigen Nutzungsberechtigten von Moorflächen, die alle bestehenden Optionen wie Wiedervernässung von Moorflächen, moorverträglicher Bewirtschaftung (Agri- PV, Paludikulturen) und die Renaturierung von Moorflächen inklusive Finanzierung und Förderung beinhaltet („Moorbauernprogramm“ ab ggf. 2023). Diese Matrix soll für alle Akteure als Grundlage dienen, um in dem komplexen Prozess die beste Individuallösung für die Akteure zu finden und somit die größtmögliche Bereitschaft der Umsetzung einer alternativen Nutzung von Moorflächen zu erreichen.</p> <p>Die Möglichkeiten der Renaturierung und moorverträglichen Bewirtschaftung von Moorflächen sind divers und müssen individuell und lokalspezifisch angepasst werden. Ausgangspunkt hierfür ist eine fundierte Übersicht der lokalangepassten Möglichkeiten, die diese Maßnahme anstrebt.</p>	
<p>(Erste) Umsetzungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Das Klimaanpassungsmanagement: in unterstützt die Untere Naturschutzbehörde und erstellt die Übersichtsmatrix 2. Die Information wird proaktiv an die Akteure (Landwirtinnen und Landwirte, Eigentümerinnen und Eigentümer von Moorflächen) herangetragen 3. Interessenten werden an entsprechende Beratungsstellen/Anbieter vermittelt 	
<p>Kosten (Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	<p>Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch
<p>Konfliktpotentiale</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Vielfältige Lösungsmöglichkeiten und unterschiedlichste Akteure führen zu teilweise stark divergierenden Ansichten für den besten Umgang der intensiv bewirtschafteten Flächen, daher ist eine fundierte, neutrale Darstellung inklusive Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten wichtig ● Flächennutzungsdruck in Ebersberg wird auch hier deutlich spürbar 	<p>Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Das fachliche Know-How durch die UNB in Renaturierungsprozessen bspw. oder für Öko-Konten kann gezielt eingebracht werden
<p>Wirkung (Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Je nach Umsetzungsoption Synergien zu den Maßnahmen W 01, W 02 E 01 möglich ● Maßnahmen: LB 01, LB 04, F 02 	
<p>Indikatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aufruf der Übersichtsmatrix (Sichtbarkeitsindex oder Click-Through-Rate) ● Anzahl der Beratungsleistung ● Anzahl der Umsetzung von Projekten im Sinne der Maßnahme zum Erhalt und Schutz von Moorflächen 	
<p>Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Neuauflage der GAP 2023 prüfen 	
<p>Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> ● www.moorfutures.de ● Moorland - BUND Landesverband Niedersachsen und dem BUND Diepholzer Moorniederung ● MoorBenefits (2017) Bayern ● Forschungsprojekt KliMoBay (2019-2022) ● LfL (2022): Entwicklung moorverträglicher Bewirtschaftungsmaßnahmen für landwirtschaftlichen Moor- und Klimaschutz ● Aktion Zukunft + (2022): LRA München ● Climate Change 44/2022: Entwicklung von Anreizen für Paludikultur zur Umsetzung der Klimaschutzziele 2030 und 2050. Abschlussbericht 	

M 02	Zusammenschluss landwirtschaftlicher Praxisakteure	
Rolle des Landkreises: Koordination		
Herausforderungen im Klimawandel		
Die Optionen für eine klimaangepasste Landwirtschaft sind divers und teilweise noch unerprobt wie z.B. die Vermarktung rund um Paludikulturprodukte. Interessensverbände sind eine Möglichkeit, um eine klimaangepasste Landwirtschaft im Sinne der landwirtschaftlichen Akteure durchzuführen.		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: kurz
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ● KAM (Koordination und Kommunikation) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Landwirtschaftliche Praxisakteure 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ● AELF-EE, SG 45, LPV, Pilotvorhaben der Nachbarlandkreise (z.B. Rosenheim Versuchsstation Karolinenfeld) 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> ● Zusammenschluss von interessierten landwirtschaftlichen Akteuren, die sich rund um das Thema klimaangepasste Landwirtschaft austauschen wollen ● Abbau von Hemmnissen und Hürden in der Umsetzung transformativer Prozesse hin zu einem klimaangepassten Landwirtschaftsmanagement 		
Kurzbeschreibung		
Gerade in Hinblick auf innovative moorverträgliche Bewirtschaftungsformen rentiert sich ein Interessenszusammenschluss, um insbesondere die Vermarktung und den Vertrieb von innovativen Paludikulturerzeugnissen zu etablieren. Es soll bei den Landwirtinnen und Landwirten nicht nur die Austauschmöglichkeit angeboten, sondern bestenfalls auch der Bedarf zum Austausch und zur Umsetzung geweckt werden. Zunächst wird die Nachfrage/der Bedarf entsprechend ermittelt und eine Kommunikationsstrategie erstellt (KAM). Dieses wird erprobt und nach einigen Monaten validiert und angepasst.		
(Erste) Umsetzungsschritte		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Konkrete Bedarfsermittlung, inwieweit der Landkreis hierbei unterstützen kann und soll 2. Umsetzung dieses Bedarfs 		
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i>	Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	<ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	
Konfliktpotentiale	Synergien	
<ul style="list-style-type: none"> ● Möglicherweise muss der Bedarf zunächst breitgestreut geweckt werden, bevor eine kritische Menge an teilnehmenden Akteuren entsteht, ebenso kann der Bedarf nach anfänglichem Interesse abflauen. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Strukturen und Netzwerke aus den Beratungs- und Informationsmaßnahmen im Bereich Landwirtschaft können genutzt werden 	
Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahmen: LB 01, LB 02 und LB 04 		
Indikatoren		
<ul style="list-style-type: none"> ● Anzahl der teilnehmenden Akteure/Betriebe 		
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten		
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele		

3.11 Biodiversität

3.11.1 Ausgangssituation

Die Ausweisung von Schutzgebieten ist eine der wichtigsten und effektivsten Maßnahmen zum Schutz und Erhalt der Natur. Der Gebietschutz trägt direkt zur Erhaltung von Lebensräumen bei und somit auch zum Schutz der dort lebenden Arten (BMUV 2022b). Nachfolgend werden verschiedene Kategorien vorgestellt, welche im Landkreis Ebersberg vorkommen.

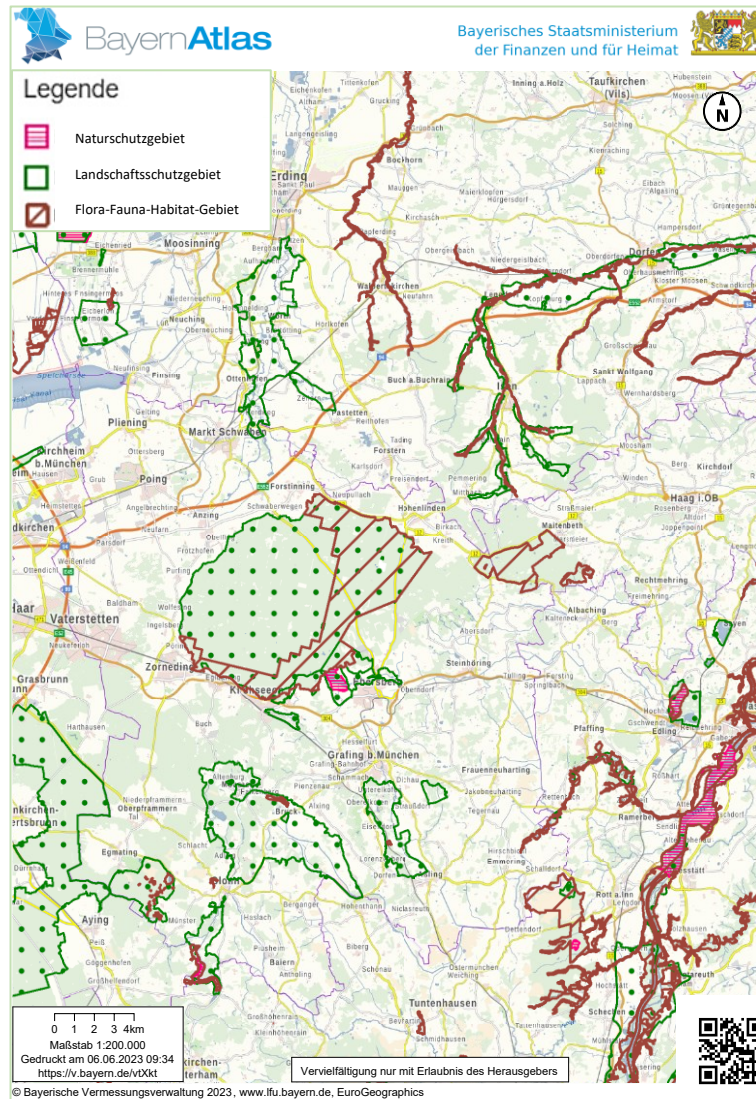


Abbildung 55: Naturschutz-, Landschaftsschutz- und Fauna-Flora-Habitat-Gebiete im LK Ebersberg (Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat, Bayern Atlas).

Landschaftsschutzgebiete (LSG)

LSG sind Gebiete mit besonderem Schutz oder besonderen Pflegemaßnahmen zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit oder Nutzungsfähigkeit der Naturgüter. Sie haben daher eine besondere Bedeutung für die Biodiversität, das Landschaftsbild und somit auch für die Erholung (§ 26 BNatSchG).

Tabelle 8: Landschaftsschutzgebiete im Landkreis Ebersberg (eigene Darstellung).

LSG	Größe (ha)
Kitzsee	20
Egglburger See	164
Ebersberger Forst (nur Staatswald)	7.553
Kupferbachtal und Umgebung	315
Toteiskessellandschaft Kastenseeon	576
Dobelgebiet und Atteltal	598
Ebersberger Weiherkette	153
Steinsee, Moosach, Doblach, Brucker Moos und Umgebung	2.487
Endmoränenzug zwischen der Stadt Ebersberg und dem Markt Kirchseeon	368
Katzenreuther Filze	88
Kirchseeoner Moos	66

Landschaftsbestandteil / Naturdenkmal

Sie sind rechtsverbindlich festgesetzte Teile von Natur und Landschaft, denen zum Schutz des Orts- und Landschaftsbildes ein besonderer Schutz zuteilwird, ein strenger Schutz jedoch nicht nötig ist (LFU BAYERN 2021d). Dies sind z.B. Baum- und Gebüsch-Gruppen, Hecken, Feldgehölze, Streuwiesen, Moore und kleinere Wasserflächen (vgl. § 29 Abs. 1 BNatSchG). Das bedeutet auch, dass nach Art. 23 Abs. 3 BayNatSchG für eine Maßnahme, welche die Landschaftsbestandteile beeinträchtigen würde, auf Antrag eine Ausnahme zugelassen werden kann. Allerdings nur, wenn die Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können oder wenn die Maßnahme aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses notwendig ist. Im Landkreis Ebersberg sind 30 Landschaftsbestandteile unter Schutz gestellt, davon 13 als flächenhafte Landschaftsbestandteile (LRA EBERSBERG 2022h). Naturdenkmale sind ähnlich wie Landschaftsbestandteile weniger streng geschützt. Es handelt sich um Einzelschöpfungen oder Flächen unter zehn Hektar, deren Erhaltung im öffentlichen Interesse liegt (vgl. § 28 Abs. 1 BNatSchG). Im Landkreis sind ca. 100 Naturdenkmäler ausgewiesen, wobei der größte Anteil große, alte oder seltene Bäume oder Alleen sind. Vierzehn Naturdenkmäler (ca. 12 Hektar) sind flächenhafte Naturdenkmäler.

Flora-Fauna-Habitat (FFH)-Gebiete

Tabelle 9: FFH-Gebiete im Landkreis Ebersberg (eigene Darstellung).

FFH-Gebiet	Ziel	Beschreibung
Ebersberger und Großhaager Forst	Erhalt weitgehend unzerschnittener Ausschnitte des Ebersberger und Großhaager Forstes mit naturnahen Feuchtwaldkomplexen, Toteislöchern, Vernässungs- und Mähwiesen. Es soll das einzige bekannte Fortpflanzungsgebiet der Bechsteinfledermaus in Südostbayern erhalten und entwickelt werden.	Fichte, Buche, Fledermäuse (Fransen-Fledermaus, Mops-Fledermaus, Bechstein-Fledermaus, Abendsegler), Gelbbauchunke (in lehmigen Pfützen und Kleintümpeln), Dukatenfalter (Rote Liste:3)
Attel, Emmering	Erhalt bzw. Wiederherstellung der Attel mit art-spezifischen Standortfaktoren und Erhalt bzw. Wiederherstellung des Bachmuschelvorkommens und ihrer Habitate.	Besteht aus Teilen des mäandrierenden Laufes der Attel inkl. Seitenbäche, Auwaldreste mit Feuchtlebensräumen Der Großteil des Gebiets liegt im Landkreis Rosenheim.

FFH-Gebiet	Ziel	Beschreibung
Kastensee mit angrenzenden Kesselmooren	Erhalt des Kastensees und der Kesselmoore im Egmatinger Forst als beispielhafte Toteisverlandung der Endmoränenlandschaft des Inn-Chiemseegletschers	strukturreiche Bruchwälder, Feuchtgebüsche, Nieder-, Übergangs- und Hochmoore, Großseggenriede und Pfeifengraswiesen Im Südwesten des Landkreises gelegen.
Rotter Forst und Rott	Erhalt bzw. Wiederherstellung des bedeutsamen Biotopkomplexes „Rotter Forst und Rott“ aus Fließgewässern, Wäldern, Mooren und Wiesen mit dem jeweils spezifischen Wasser- und Nährstoffhaushalt.	Der Großteil des Gebiets liegt im angrenzenden Landkreis Rosenheim.
Kupferbachtal, Glonnquellen und Gutterstätter Streuwiesen	Dieses Gebiet wurde als FFH-Gebiet ausgewiesen, um das Kupferbachtal zwischen Unterlaus und Reisenthal sowie der Glonnquellen als landesweit bedeutsame Quell- und Feuchtgebiete (u.a. mit Kalktuffquellen) zu erhalten. Auch die Bereiche der kalkreichen Niedermoore sind hier erfasst.	Pfeifengras-Streuwiesen und Kalktuffquellen in einem strukturreichen Hangmischwald der Grundmoränenlandschaft.

Special Protection Areas (SPA-Gebiete)

Der Ismaninger Speichersee wurde im Landkreis Ebersberg als Vogelschutzgebiet festgesetzt (10 km²). Er ist eines der drei bedeutendsten europäischen Mauser- und eines der wichtigsten deutschen Überwinterungsgebiete für Wasservögel und ein überaus bedeutendes Brutgebiet. Im Jahr 1929 errichtet, besitzt es heute als Rast- und Überwinterungsplatz eine internationale ornithologische Bedeutung. Es ist eines der wichtigsten Mauserzentren für Wasservögel in Mitteleuropa und besteht aus dem Speichersee (6 km²) sowie einer Kette von 30 großen und 65 kleineren Teichen. Das Vogelschutzgebiet wird nicht mehr befischt, aber noch mit Klärwasser bespannt, damit ausreichend Makroalgen fressende Karpfen enthalten sind (LBV 2022).

Naturschutzgebiete

Naturschutzgebiete werden gem. Art. 7 BayNatSchG durch eine Rechtsverordnung der Regierung von Oberbayern festgesetzt. Im Landkreis Ebersberg wurden zwei Naturschutzgebiete (NSG) mit einer Gesamtgröße von 77,53 ha ausgewiesen:

- NSG „Kupferbachtal bei Unterlaus“ (überwiegend im Landkreis Rosenheim) 2,79 ha
- NSG „Vogelfreistätte Egglburger See“ 74,74 ha

3.11.2 Klimawirkung

Der Klimawandel und die Landnutzungsänderungen verändern die Landschaften, ursprüngliche Lebensräume gehen mit der Zeit verloren. Besonders betroffen sind **Feuchtlebensräume**, wie offene Feuchtwiesen, oder Standorte mit hochspezialisierten Arten. Insbesondere Eiszeitrelikte werden durch die **steigenden Temperaturen verdrängt** und können sich nur bedingt in höhere Lagen zurückziehen. Andere Arten, wie bspw. die Gelbbauchunke, kommen mit den veränderten Feuchtigkeitsbedingungen ihres heutigen Verbreitungsgebietes schlechter zurecht. Wieder andere Arten werden durch die Veränderungen der phänologischen Jahreszeiten von ihren **Nahrungsquellen entkoppelt**.

Vorschädigungen und Stressfaktoren werden durch eine Verringerung der Biodiversität verstärkt oder gar ausgelöst. Beispielsweise kann das Ökosystem Wald instabiler werden, wenn sich gebietsfremde Arten ausbreiten und heterogene Altersstrukturen, Totholz, Bodenlebewesen oder auch Waldränder

fehlen (s. Kapitel 3.12 Forstwirtschaft). Die heute in Deutschland und Bayern dominanten Reinbestände in den Forsten und Monokulturen auf den Äckern sind daher im Klimawandel wesentlich stör anfälliger, als naturnah bewirtschaftete Wälder oder Permakulturen in der Landwirtschaft, denn Biodiversität ist die „**Grundlage für die Anpassungsfähigkeit und Vielfalt aller Prozesse**“ (Wissenschaftlicher Beirat für Waldpolitik - WBW, 2021).

Der Landkreis Ebersberg weist in Teilen noch Feuchtwiesen, Auwäldern und Moore auf, die im voranschreitenden Klimawandel eine zunehmend wichtige Rolle als **Wanderkorridor und Rückzugshabitat** einnehmen. Zeitgleich sind Feuchtlebensräume stör anfällig gegenüber Dürren und Niedrigwasser, welche durch den Klimawandel häufiger werden. Aber auch die **ständige Vernässung wechselfeuchter Standorte**, forciert durch das Abschmelzen der alpinen Gletscher, stellt für die Tier- und Pflanzenwelt zunehmend eine Herausforderung dar. Aus planerischer Sicht ist der Erhalt von Auwäldern zum **Schutz vor Hochwasser und Muren** von elementarer Bedeutung (BAYERISCHE STAATSREGIERUNG 2014).

Durch den Klimawandel verändern sich die Bedingungen aller Lebensräume, auch **außerhalb der Schutzgebiete** in Ebersberg (LRA EBERSBERG 2022h).

Eiszeitrelikte

Eiszeitrelikte sind Arten, die während bzw. zum Ende einer Eiszeit ein bestimmtes Areal besetzt haben. Aufgrund der Temperaturerhöhung im Klimawandel sind diese Arten besonders bedroht, da ihre Lebensräume meist einen immer kleiner werdenden Inselcharakter besitzen und die Arten dadurch nur schwer in höhere, kühlere Lagen abwandern können. Darüber hinaus müssen auch noch standörtliche Faktoren für die jeweiligen Arten passen (z.B. Niederschlag, Bodenfeuchte usw.). Durch häufigere Trockenphasen werden hydrophile Arten zusätzlich bedroht, ein Beispiel hierfür sind diverse Torfmoos-Arten (*Sphagnum spec.*) (s. Kapitel 3.10 Moore).

Die meisten der sog. glazialen Arten sind heute **bundesweit ausgestorben oder vom Aussterben bedroht**. Auch im Ebersberger Landkreis sind solche Arten vertreten. Für diese hat der Freistaat Bayern eine besondere Verantwortung zu tragen. Dies ist z.B. das Bayerische Löffelkraut (*Cochlearia bavaria*), welches im FFH-Gebiet Kupferbachtal, Glonnquellen und Gutterstätter Streuwiesen nachgewiesen wurde. Es wächst in sauberen und nährstoffarmen Quellbereichen und ist durch Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft, dem Verkehr, Begradigungen der Gewässer, hochwachsenden Konkurrenten und fehlenden Niederschlägen sowie Trinkwasserentnahmen bedroht.

Verändertes Wasserregime

Das künftige Wasserregime im Landkreis ist tendenziell trockener und Regen tritt vermehrt häufig in Form von Extremniederschlägen auf. Diese zunehmende Trockenheit ist für die ursprünglich wasserbeeinflussten Böden im Landkreis sehr ungünstig, da viele Tier- und Pflanzenarten auf feuchte oder wechselfeuchte Böden spezialisiert sind.

Sinkende Grundwasserspiegel können bei fehlendem angepasstem Regenwassermanagement oder einem sehr stark ausgeprägten Klimawandel dazu führen, dass Anpassungsversuche an anderen Klimafolgen scheitern. So bspw. Obstgehölze bei Spätfrösten, damit die sich bildende Eisschicht die Blüten vor dem Erfrieren schützt. Ist es zu dieser Jahreszeit allerdings sehr trocken, fehlt das notwendige Wasser zur Beregnung.

Verschiebung der phänologischen Jahreszeiten

Die Vegetationszeit beginnt in Bayern im Schnitt alle zehn Jahre vier Tage früher, Tendenz steigend (vgl. Abbildung 56). Außerdem verlängert sie sich im Schnitt alle zehn Jahre um drei Tage (LFU BAYERN 2021e). Zudem verschiebt sich, je nach Klimaszenario, künftig die Vegetationszone. Bei einer Erwärmung um 200 bis 300 km nach Norden bzw. 200 Höhenmeter nach oben. Die Wechselbeziehun-

gen zwischen den Organismen (Konkurrenz, Symbiose oder Räuber-Beute-Beziehungen) und die Entwicklungsphasen (z.B. mehr Generationen von Schädlingen pro Jahr) ändern sich dadurch ebenfalls oder reißen sogar komplett ab (HELMHOLZ KLIMA INITIATIVE 2021).

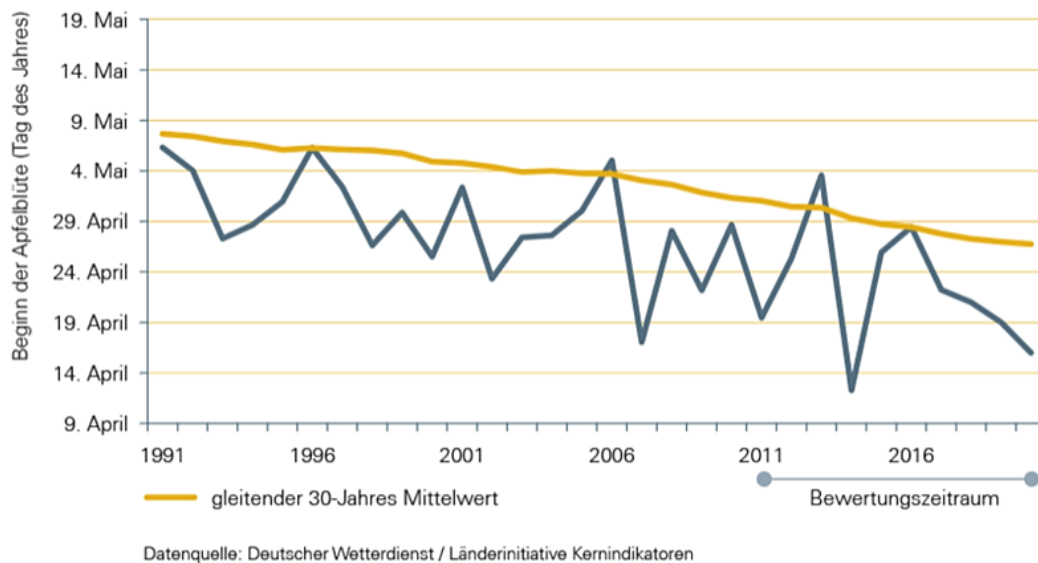


Abbildung 56: Darstellung der Verschiebung der phänologischen Jahreszeiten anhand des Indikators „Beginn der Apfelblüte“ in Bayern (LFU BAYERN 2021e).

Ein klassischer Vertreter für die **Entkopplung von Entwicklungsprozessen** ist der Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris teleius*), dessen Entwicklungsphasen nicht nur von Feuchtwiesen, sondern auch von der Anwesenheit bestimmter Tier- und Pflanzenarten bestimmt sind. So können die Eier nur an den noch nicht geöffneten Blüten des Großen Wiesenknopfs (*Sanguisorba officinalis*) abgelegt werden. Nach Schlüpfen der Raupen müssen diese von Rotgelben Knotenameisen (*Myrmica rubra*) versorgt werden. Die Vorverlegung der phänologischen Jahreszeit führt zu einer zeitigeren Blüte und entkoppelt den ohnehin sehr komplexen und spezialisierten Prozess. Im Landkreis Ebersberg kommen sowohl der Dunkle als auch der Helle Ameisen-Wiesenknopfbläuling vor. Sie wurden an der Ebersberger Weierkette und in den Semptwiesen beobachtet (BUND BAYERN 2020).

Mildere Winter

Mildere Winter haben unterschiedliche Auswirkungen auf die biologische Vielfalt. Im Landkreis Ebersberg sind die meisten Arten an strenge Winter angepasst. Bleiben diese aus, gibt dies Neozoen und Neophyten (Arten, die sich durch menschliche Einflussnahme in einem Gebiet verbreiten, in welchem sie zuvor nicht heimisch waren) u. U. einen **Konkurrenzvorteil**. Einige dieser Arten können invasiv werden und so heimische Arten verdrängen. So werden sich bspw. der invasive Japanische Staudenknöterich (*Fallopia japonica*) oder die Goldrute-Arten (*Solidago canadensis/gigantea*) aufgrund des Klimawandels vermutlich stärker verbreiten. Einige invasive bzw. potentiell invasive Arten könnten durch den Klimawandel auch zurückgehen, wie bspw. das im Landkreis Ebersberg verbreitete Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*), welches mit anhaltender Trockenheit nicht gut zurechtkommt. Sämtliche Bemühungen die wassergeprägte Biodiversität im Landkreis zu schützen, unterstützt folglich auch wassergebundene Neophyten, was bei Biotoppflegemaßnahmen beachtet werden sollte.

Auch für **Schadorganismen** können die Witterungsbedingungen günstig wirken bzw. sind gestresste Organismen schadensanfälliger für Pathogene (z.B. Pilzkrankungen). Zudem sind bei einigen Insekten (z.B. Borkenkäfer) häufigere Kalamitäten zu erwarten, da einerseits mildere Winter häufigere Generationswechsel zulassen und andererseits Trockenheit Pflanzen anfälliger machen.

3.11.3 Anpassungskapazität

Bayernweit gilt seit 1984 das „Arten- und Biotopschutzprogramm“ (**ABSP**). Im Jahr 2008 hat Bayern die landesweite Bayerische Biodiversitätsstrategie zum Erhalt der biologischen Vielfalt beschlossen. Die bayerische Biodiversitätsstrategie beinhaltet vier zentrale Ziele:

- Sicherung der Arten- und Sortenvielfalt
- Erhaltung der Vielfalt der Lebensräume
- Verbesserung der ökologischen Durchlässigkeit von Wanderbarrieren wie Straßen, Schienen und Wehre
- Vermittlung und Vertiefung von Umweltwissen

Der Biotopverbund **BayernNetz Natur** kümmert sich um die Umsetzung der Strategie. Im Landkreis werden drei große Umsetzungsprojekte durch den Verbund gefördert, das Brucker Moos, die Altmoränenlandschaft und das Sempt-Schwillach-Tal (LRA EBERSBERG 2022i):

Tabelle 10: BayernNetz im Landkreis Ebersberg (eigene Darstellung).

BayernNetz	Ziel	Beschreibung
Brucker Moos	Renaturierung	Modellprojekt für die Zusammenarbeit der Naturschutzbehörden mit dem Amt für ländliche Entwicklung Oberbayern zur Umsetzung des bayerischen ABSP
Neues Leben für die Altmoräne	Erhalt, Neuschaffung und Vernetzung von für die Altmoräne typischen Lebensräumen wie reich strukturierten Waldrändern, Magerrasen, Feuchtwiesen, Hecken, Rainen und Ranken	Projekt baut auf vorhandene Initiativen der Gemeinden und des BN auf und bündelt sie. In Zukunft sollen die beteiligten Gemeinden auch Ökokontoflächen mit einbringen
Sempt-Schwillach-Tal	Sicherung und Entwicklung des Tals, der Quellläufe und Fließgewässer. Die Niedermoorgebiete sollen erhalten bleiben und qualitativ aufgewertet werden	Seit 2006 Integrierte Ländliche Entwicklung, das durch das Amt für ländliche Entwicklung Oberbayern betreut wird

Beratungsleistungen des Landkreises

Im Landkreis Ebersberg gibt es zur besseren Umsetzung von biodiversitätsfördernden Maßnahmen eine **Biodiversitätsberatung**. Deren Augenmerk liegt auf der Entwicklung der Schutzgebiete und des Biotopverbundes. Außerdem gibt es gemeinsame Perspektiven zusammen mit Grundstückseigentümerinnen und -eigentümern, welche mit Förderprogrammen und Ausgleichsmöglichkeiten zu verwirklichen sind. Der Landkreis berät Bürgerinnen und Bürger aktiv bzgl. der Auswahl von Obstsorten oder der Anlage von Blühflächen. Es wird zudem daran gearbeitet, die Grünkorridore im Landkreis zu erhalten und Ersatzlebensräume, wie Blühstreifen, zu schaffen (Quelle: Fachakteur). Die Stelle der **Wildlebensraumberatung** (siehe Info-Box), welche sich insbesondere an die Kulturflächen richtet, kann aufgrund der zu geringen Personalstellenzuweisung durch den Landtag momentan nicht besetzt werden (Maßnahme B 01).

Info-Box

Artenvielfalt „Rettet die Bienen“:

Das Volksbegehren fand 2019 in Bayern statt und war mit ca. 1,7 Millionen Unterzeichnenden das bisher erfolgreichste in Bayern. Der Landtag verabschiedete in der Folge die Gesetzesvorlage unverändert und es trat am 1.08.2019 in Kraft. Mit einer Beteiligung von ca. **22,7 %** lag der Landkreis Ebersberg deutlich über dem bayernweiten Schnitt.

Ziele:

- Einrichtung von Gewässerrandstreifen
- Ökolandwirtschaft fördern
- Streuobstwiesen schützen
- Blühende Wiesen und artenreiches Grünland schützen
- Schaffung eines Biotopverbundes im Offenland
- Verbesserte Transparenz und Ausbildung

Ergebnisse:

- 50 neue Stellen für Biodiversitätsberatung
- 50 neue Stellen für Wildlebensraumberatung
- Streuobstpakt
- Mittel zur Förderung von Ökolandbau und Vertragsnaturschutz wurden aufgestockt

Für den Landkreis Ebersberg entstand in der Folge allerdings nur eine 0,1 % Stelle zur Wildlebensraumberatung.

Im Rahmen der Regionalberatung wurde im Jahr 2018 das Aktionsprogramm 2030 für die nachhaltige Entwicklung im Landkreis Ebersberg erstellt (LRA EBERSBERG 2018b). Für den Bereich Biodiversität sind die folgenden Leitprojekte interessant:

- Nachhaltiges Flächenmanagement in den Gemeinden
- Gemeindeübergreifendes Landschaftsentwicklungskonzept
- Informations- und Bildungskampagne zum Wert von Natur und Landschaft
- Management der Ausgleichsflächen für Eingriffe in Natur und Landschaft im Landkreis

Weitere Projekte im Überblick

- „1000-Fledermauskästen“ Projekt
- Biodiversitätsprogramm 2030: Natur Vielfalt Bayern (BAYERISCHE STAATSREGIERUNG 2014)
- Kulturlandschaftsförderprogramm - Feldhecken/ -gehölze (LPV-Projekte)
- Schotterrasen: z.B. Schotterflächen Pliening – 5000 m² mit 1 cm Humusschicht und Saatgutmischung
- Ökologische Ausgleichsfläche des Industrieparks Parsdorf: produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen zur Förderung von Bodenbrütern
- Beweidungsprojekt Markt Schwaben: auch auf Ausgleichsfläche, Aufwertung Feuchtbiotop Oberpfammern – LPV-Projekte 2020

3.11.4 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für den Sektor Biodiversität vorgestellt.

B 01	Wildlebensraumberatung – Personalressourcen schaffen	
Rolle des Landkreises: Anstoß		
Herausforderungen im Klimawandel		
Steigende Mitteltemperaturen verschieben die phänologische Jahreszeit und Prozesse können entkoppeln. Hitze und veränderte Niederschlagsmuster verschieben die bisherigen Konkurrenzvorteile zwischen den Arten und Populationen. Tier- und Pflanzenarten werden verstärkt verdrängt, wandern ab/ein oder sterben aus.		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: laufend
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> KAM, Landrat 	<ul style="list-style-type: none"> AELF-EE 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> Es wird eine volle Stelle der Wildlebensraumberatung bereitgestellt. Die Habitatvernetzung und Biotopaufwertung über klimaangepasste ökologisch wertvolle Kleinstrukturen in der Kulturlandschaft werden optimiert. 		
Kurzbeschreibung		
Im Rahmen des Volksbegehrens wurden bayernweit Stellen im Bereich Wildlebensraumberatung geschaffen. Das AELF-EE erhielt dabei jedoch lediglich eine 0,1 Stelle und das trotz gestiegenen Arbeitsaufwandes und hoher Nachfrage. Diesem Missstand soll begegnet werden, indem eine für den Landkreis Ebersberg und seine Landwirtinnen und Landwirte angemessene Wildlebensraumberatungsstelle im AELF-EE beantragt wird. Ohne eine entsprechende Beratung wird die Umsetzung sinnvoller Maßnahmen zur Verbesserung der Wildlebensräume stark erschwert.		
(Erste) Umsetzungsschritte		
<ol style="list-style-type: none"> Appell Landrat an Ministerium Stimmkreisabgeordnete kontaktieren Antrag stellen und auf Umsetzung insistieren 		
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i>	Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JAST): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 	<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 	
Konfliktpotentiale	Synergien	
<ul style="list-style-type: none"> Schwierigkeiten in der Durchsetzung des Anliegens, da Stellen bereits landesweit aufgeteilt 	<ul style="list-style-type: none"> Biodiversitätsberatung 	
Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Maßnahmen: LB 02, LB 04 		
Indikatoren		
<ul style="list-style-type: none"> Erhöhung der bisherigen Stelle am AELF-EE 		
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten		
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele		

B 02		Entwicklung übergeordnetes Ausgleichsflächen-/Ökokontokzept	
Rolle des Landkreises: Koordination / Anstoß			
Herausforderungen im Klimawandel			
Steigende Mitteltemperaturen verschieben die phänologische Jahreszeit, Prozesse können entkoppeln. Hitze und veränderte Niederschlagsmuster verschieben die bisherigen Konkurrenzvorteile zwischen den Arten und Populationen. Tier- und Pflanzenarten werden verstärkt verdrängt, wandern ab/ein oder sterben aus.			
Zeiträumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>			
Beginn: kurzfristig		Dauer: kurz	
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> SG 45 		<ul style="list-style-type: none"> AELF-EE, KAM 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>			
<ul style="list-style-type: none"> Besitzerinnen und Besitzer land- und/oder forstwirtschaftlicher Flächen, Städte und Gemeinden 			
Ziel und erwartete Ergebnisse			
<ul style="list-style-type: none"> Optimierung der klimatischen Austauschfunktion. Sorgsam umgesetzte Ausgleichsflächen und ein zusammengelegtes landkreisweites Ökokontenkonzept. 			
Kurzbeschreibung			
<p>Mit jedem ausgewiesenen Bebauungsplan einer Gemeinde oder Stadt werden nach dem BNatSchG sogenannte Ausgleichs- bzw. Ersatzflächen (AEF) notwendig, die den Funktionsverlust der überbauten, versiegelten Natur ausgleichen bzw. im besten Falle wiederherstellen sollen. Diese Ausgleichsflächen enthalten ein festgelegtes Entwicklungsziel. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass diese wertvollen Lebensräume erheblich vernachlässigt werden und das Entwicklungsziel selten erreicht wird.</p> <p>Ausgleichsflächen übernehmen essentielle Klimafunktionen, da sie z.B. ehemals landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen helfen können, ihre ursprünglichen Funktionen als wertvoller „3D- Lebensraum“ wieder auszuüben. Flächen für die Entwicklung von AEF finden sich auf ehemaligen feuchten Wiesen, Fließgewässern, Extensivierung von Intensivackern und Grünland, Mooren und Wälder, Seen und Äcker.</p> <p>Der Landkreis (SG 45, ggf. mit Unterstützung des KAM) koordiniert und entwickelt ein übergeordnetes Ausgleichsflächen-/Ökokontokzept.</p>			
(Erste) Umsetzungsschritte			
<ol style="list-style-type: none"> Koordinationstreffen mit relevanten Akteuren mit dem Ziel, den Ursachen für die beobachtete Vernachlässigungen zu ermitteln und Lösungsansätze zu erarbeiten Erstellung eines landkreisweiten übergeordneten Konzeptes auf Basis des Koordinationstreffens 			
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i>		Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JAST): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 		<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 	
Konfliktpotentiale		Synergien	
<ul style="list-style-type: none"> Gemeinde Hoheiten wahren Ursachen der beobachteten Vernachlässigungen 		<ul style="list-style-type: none"> Zahlreiche Synergien des Naturschutzes und der Biotopentwicklung durch Einzelmaßnahmen Bodenschutz, Gewässerschutz 	
Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i>			
<ul style="list-style-type: none"> Maßnahmen: P 02, P 01, Sg 01, M 01, M 02, LB 02, LB 04, F 03, W 03 			
Indikatoren			
<ul style="list-style-type: none"> Ökologischer Zustand der Ausgleichsflächen 			
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten			
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele			
<ul style="list-style-type: none"> Ausgleichsflächenkonzept Kreis Ostholstein 			

3.12 Forstwirtschaft

3.12.1 Ausgangssituation

Forstorganisation und Waldbesitzverhältnisse

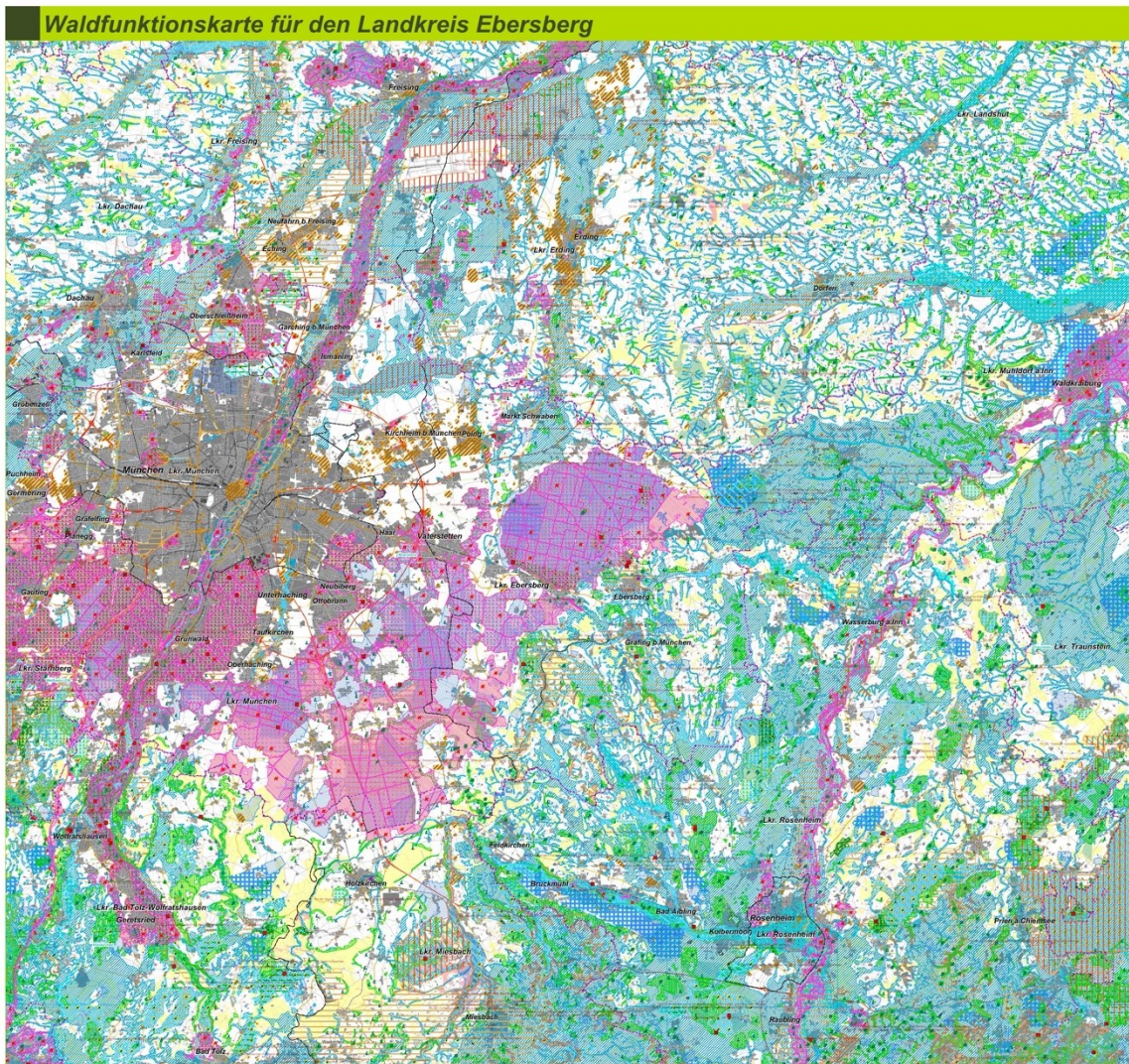
Im Landkreis Ebersberg befinden sich 20.245 ha Wald (Stand 2022). Dies entspricht einem Flächenanteil von 37 Prozent (UTSCHIG et al. 2022). Davon werden rund 9.000 Hektar (Waldgebiet Ebersberger Forst) durch den Staatsforst Wasserburg am Inn und den Bayerischen Staatsforst München bewirtschaftet.

Die übrige Waldfläche unterteilt sich auf 10.800 Hektar Privatwald und 240 Hektar Körperschaftswald (BAYERISCHER LANDTAG 2018). Für diese Flächen ermittelt das zuständige Amt für Ernährung und Landwirtschaft Ebersberg-Erding (AELF-EE) regelmäßig die Waldbesitzarten und deren Waldumbaubedarf, zuletzt 2022.

Die im Landkreis vorhandenen geologischen und hydrologischen Gegebenheiten sind sehr divers (s. Kapitel 3.8 Boden und Kapitel 3.7 Oberflächengewässer). So sind z.B. die vom Staatsforst Wasserburg am Inn bewirtschafteten Waldflächen von der stark wasserdurchlässigen Münchner Schotterebene geprägt, wohingegen die Waldflächen des Staatsforstes München im Landkreis Ebersberg durch die Jungmoränenlandschaft Toteiskessel und vernässte Böden aufweisen, welche z. T. mit Moorwäldern bestockt sind (s. Kapitel 3.11 Biodiversität).

Besondere Waldfunktionen im Landkreis

Alle Waldflächen erfüllen Schutz- und Erholungsfunktionen. Ihre Bedeutung für das Allgemeinwohl bestimmt den Grad der Rücksichtnahme bei der Waldbewirtschaftung. Dadurch ergeben sich unterschiedlich stark ausgeprägte Waldfunktionen (sog. Ökosystemleistungen). Die Waldfunktionskarte (Abbildung 57) stellt Wälder mit besonderen Waldfunktionen im Landkreis dar.



Basisdaten

Grenzen, Ortschaften

- AELF - Grenze
- Landkreisgrenze
- Ortschaft
- AELF - Nebenstelle
- AELF - Hauptstelle

Verkehr

- Autobahn
- Bundesstrasse
- Kreisstrasse
- Landstrasse
- Gemeindestrasse
- Wirtschaftsweg

Forstliche Übersichtskarte

- Staatswald (BaySF)
- Sonstiger Staatswald
- Bundeswald
- Privatwald
- Körperschaftswald

Gewässer, Bodenformen

- See, Gewässer
- Fluss
- Höhenlinien

Waldfunktionskartierung

Wald mit besonderer Bedeutung für

- regionalen Klimaschutz
- lokalen Klimaschutz
- lokalen Immissionsschutz
- Lärmschutz
- Sichtschutz
- Lebensraum
- Historisch wertvoller Waldbestand
- Landschaftsbild
- Forstliche Versuchsfläche
- Erholung Stufe I
- Erholung Stufe II
- Erholungsschwerpunkt
- Einrichtung der Waldpädagogik
- Bodenschutz

Weitere Umweltdaten

- Waldklimastation
- Naturwaldreservat
- Bannwald
- SPA - Gebiet
- FFH - Gebiet
- Naturpark
- Naturschutzgebiet
- Nationalpark
- Biosphärenreservat Kernzone
- geschützter Landschaftsbestandteil
- Landschaftsschutzgebiet
- Wasserschutzgebiet
- Vorranggebiet für den Hochwasserschutz
- Vorrang- u. Vorbehaltsgebiet für die Wasserversorgung
- Überschwemmungsgebiet
- wassersensibler Bereich/ Wildbacheinzugsgebiet
- Bodendenkmal
- Naturdenkmal
- Erholungswald nach Art. 12 BayWaldG

Maßstab: 1:75.000 bei DINA0, in Kraft seit: Erstellt am 18.05.2018
 Kilometer 0 1,25 2,5 5 7,5 10 12,5



BAYERISCHE FORSTVERWALTUNG

Abbildung 57: Waldfunktionskarte für den Landkreis Ebersberg (Bayerische Forstverwaltung, Quelle: Geodaten, LWF).

Mit Blick auf die Klimaanpassung sind hier die Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion näher zu betrachten (DFWR 2023).

Nutzfunktion betrifft die Rohstoffe, die der Wald produziert, und welche die Menschen nutzen können. Insbesondere meint dies die Holznutzung. Wichtig ist es, das Klimaschutzpotential der Holznutzung zu berücksichtigen. Eine langjährige Holznutzung ermöglicht eine langjährige CO₂-Bindung, wodurch das Möglichkeitsfenster für erfolgreiche Klimaanpassung erhalten bleibt.

Schutzfunktion bedeutet, dass ein Wald auch andere natürliche Systeme bzw. Kreisläufe schützt. Dies bezieht sich bspw. auf den Trinkwasser-, Hochwasser-, Klima- und Artenschutz. Im Sinne der Klimaanpassung ist diese Funktion besonders wichtig, da der Erhalt der Schutzfunktionen die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass beschädigte Systeme nach bspw. Extremwetterereignissen wieder in einen handhabbaren Zustand zurückschwingen (Resilienz). Im Nordosten, Osten und Süden des Landkreises erfüllen die Wälder v.a. wasserbezogene Funktionen. Da Wildbäche dort ihr Einzugsgebiet haben, dienen diese Flächen dem Hochwasserschutz, als Überschwemmungsgebiet oder als wassersensibler Bereich. Damit besitzen die Wälder in Ebersberg eine wichtige lokale und überregionale Bedeutung, die es zu erhalten, zu fördern und wiederherzustellen gilt. Der westliche Bereich, inklusive des Ebersberger Forsts, erfüllt bspw. eine besondere Klimaschutzfunktion, indem dort primär CO₂ sowohl in den Bäumen als auch in den Böden gespeichert werden soll. Der Wald wirkt dann als sog. Kohlenstoffsенке. Im Norden des Landkreises, im Bereich der Gemeinde Poing, leisten die Wälder Bodendenkmalfunktionen (Landschaftsbild prägend und identitätsstiftend aufgrund der Historie). Zudem führt dort eine für München bedeutsame Luftaustauschbahn entlang (s. Kapitel 3.2 Planen).

Erholungsfunktion stellt die Nutzung des Waldes für Freizeit und Naturerlebnisse dar. Im Prinzip erfüllt jeder zugängliche Waldteil diese Funktion. Besonders gut erreichbare und im Hinblick des Landschaftsbildes besonders schöne Wälder, erfüllen diese Funktion im besonderen Maße. Mit zukünftigen Klimaerwärmungen ist mit einem Anstieg der Attraktivität dieser Funktion auch im Landkreis zu rechnen.

Um dem Klimawandel entgegenzuwirken und die Folgen zu reduzieren, wird die Förderung von arten- und strukturreichen Mischwäldern auch im Landkreis Ebersberg seit Jahren in der Praxis umgesetzt und forciert. Grundsätzlich gilt, je vielfältiger die Ökosysteme, desto robuster sind sie.

Das Waldgebiet „Ebersberger Forst“

Das prominenteste Waldgebiet im Landkreis ist der Ebersberger Forst. Mit einer Ausdehnung von etwa 90 km² zählt dieser zu einem der größten zusammenhängenden Waldgebiete Deutschlands. Es erstreckt sich auch über die gemeindefreien Bereiche Anzinger Forst und Eglhartinger Forst. Erwähnenswert ist, dass die Flächenausdehnung des Ebersberger Forsts seit etwa 200 Jahren überwiegend unberührt blieb (FORSTBETRIEB WASSERBURG 2022). Dieser einzigartige Naturverbund muss, auch als Zeichen des Klima- und Naturschutzes, gewahrt werden.

Der Ebersberger Forst ist Landschaftsschutzgebiet, Wasserschutzgebiet und seit 1989 auch Bannwald. Ein Bannwald ist aufgrund seiner Lage vor allem in Verdichtungsräumen und waldarmen Gegenden unersetzlich (BAYERN PORTAL 2022). Der Ebersberger Forst erfüllt eine wichtige regionale Klimaschutzfunktion (BI ST2080 2023).

2004 wurden der südliche Rand und der Osten des Forstes zum FFH-Gebiet (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, eine Naturschutz-Richtlinie der EU) erhoben. Grund hierfür ist das Vorkommen der sehr seltenen und streng geschützten Tierarten Gelbbauchunke und Bechstein-Fledermaus, aber auch der Waldlebensraumtypen Waldmeister-Buchenwald, Moorwälder und Auenwälder (AELF-EE EBERSBERG 2011a).

3.12.2 Klimawirkung

Abiotische und biotische Stressoren

Wälder sind durch den Klimawandel besonders gefährdet. Wetterveränderungen, wie Unwetter, Hitze und Trockenheit setzen vielen Bäumen zu. Die Wald- und Forstgebiete in Ebersberg sind vor allem durch die Freizeitaktivitäten der Menschen, zunehmenden Temperaturschwankungen, Niederschlagsveränderungen und indirekten Auswirkungen des Klimawandels (z.B. Schädlingsausbreitung) gefährdet. Schädlinge greifen die Bäume an, stören den Naturverbund und verringern die Wirtschaftlichkeit.

Der Einfluss von Trockenheit und Hitze

Die klimatische Trockenheit (Wirkkomplex aus Witterung, Niederschlag, Temperatur, Verdunstungskomponenten, Gelände- und Bodenausprägungen) ist für den Forst entscheidend (SEIDLING 2006).

Zwar ist das Waldinnenklima kühler und feuchter, dennoch macht sich der Klimawandel auch hier zunehmend bemerkbar. So zeigt die Waldklimastation in Ebersberg regelmäßige Überschreitungen des langjährigen Temperaturmittels (Abbildung 58).

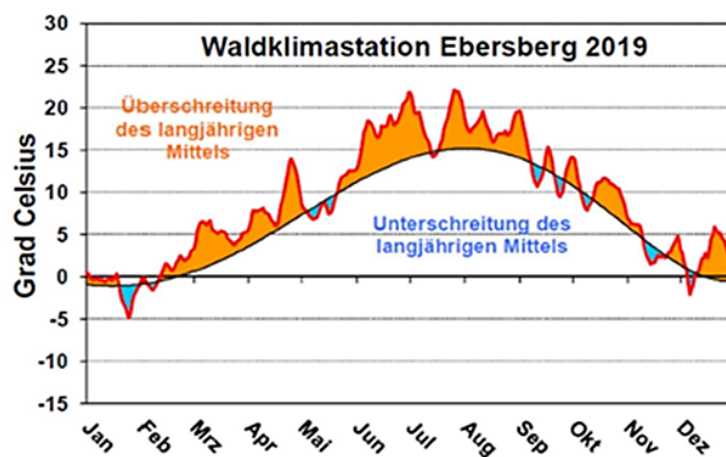


Abbildung 58: Jahrestemperaturverlauf an der Waldklimastation Ebersberg 2019 (Forstbetrieb Wasserburg, 2022).

Es muss zudem beachtet werden, dass viele Baumarten verzögert auf Trockenstress reagieren (BMEL 2020).

Zunehmende Trockenheit und Hitze erhöhen das **Waldbrandrisiko**. Wald- Feld- und v.a. Moorbrände stellen eine Gefahr für die Gesundheit der Bevölkerung dar (s. Kapitel 3.1 Gesundheit). Aktuell wird diese Gefahr im Landkreis als handhabbar eingeschätzt, allerdings wird sich das Waldbrandrisiko, insbesondere in den Fichtenforsten, in Zukunft voraussichtlich erhöhen (WBW 2021). Ist der Brandherd schwer erreichbar, besteht die **Gefahr größerer Brände** (MÜLLER 2020).

Einige Baumarten, welche besser mit Trockenheit zurechtkommen, könnten aufgrund ungünstiger Randbedingungen (z.B. Konkurrenzbedingungen im Ökosystem) oder extremer Einzelereignisse absterben. Der **Waldumbau** ist daher ein notwendiger Prozess.

Wälder tragen entscheidend zum **Landeswasserhaushalt** bei und dienen zur Regenwasserspeicherung und -rückhalt. Zunehmend langanhaltendere Trockenphasen werden für Waldökosysteme v.a. dann zum Problem, wenn die Grundwasserspiegel unter das Level fallen, an welches sich die Arten bereits angepasst haben. Im Landkreis sinken die Grundwasserspiegel bereits und das bodenverfügbare Wasser war in den letzten Dürre Jahren nicht ausreichend (Abbildung 59).

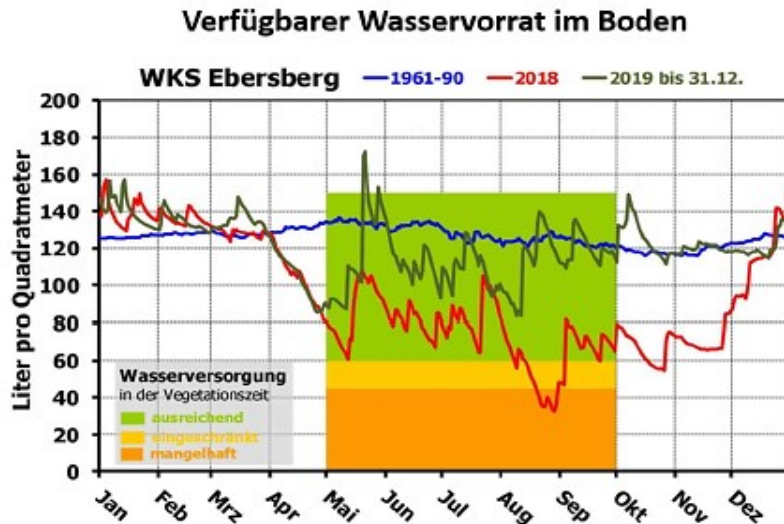


Abbildung 59: Verfügbare Wasservorrat im Boden während der Vegetationszeit an der Waldklimastation Ebersberg (modelliert) von 1961-1990 (blau), 2018 (rot) und 2019 (grün). 2018 war der Wasservorrat eingeschränkt (gelb) bis mangelhaft (orange) (Raspe, Februar 2020 in: UTSCHIG et al. 2022).

Grundwasser in mehr als zwei Metern Tiefe oder schwer durchwurzelbare Böden sind für viele Baumarten eine Herausforderung (ROHLOFF 2019). Ferner hängt die Intensität einer Schädigung durch Trockenstress davon ab, wann der Wassermangel, sprich zu welcher Entwicklungsphase des Baumes, auftritt. Hinzu kommen die Dauer des Trockenstresses, Vorschädigungen des Baumes und weitere ungünstige Faktoren wie Schadstoffeintrag oder Starkwinde.

In vielen kleineren Wäldern des Landkreises steht das Grundwasser relativ hoch an (s. Kapitel 3.7 Oberflächengewässer). Die Böden in Richtung Erding bspw. sind zudem relativ kompakt und wasserundurchlässiger. Tiefwurzelnde Baumarten werden dort auch in Zukunft länger an **pflanzenverfügbares Wasser** gelangen, da das Grundwasser trotz Absinken länger erreichbar bleibt (s. Kapitel 3.8 Boden). Flachwurzler, wie die Fichte, werden dann hingegen nicht mehr an das Grundwasser heranreichen.

In anderen Bereichen des Landkreises, wie dem Ebersberger Forst, welcher auf einer 50 bis 100 m tiefen Schottererschicht steht, herrscht schneller **Wasserarmut**. Die Wasserversorgung wird sich dort künftig wesentlich schwieriger gestalten.

Die Folgen von Unwettern

Im Landkreis Ebersberg verursachten in der Vergangenheit **Sturmereignisse** erhebliche Schäden im Wald (1990, 1994, 2007, 2008, 2015 und 2021). **Spätfrostgefahr**, **Hagel** und **Nassschnee** führen zu weiteren Schäden und erschweren die Bewirtschaftung der Wälder zunehmend (UTSCHIG et al. 2022).

Die größte Gefahr bei Stürmen besteht für gleichaltrige Bestände mit unzureichend strukturierten Waldrändern (FVA 2012). Der Wind gleitet dann schlechter über die Bestände hinweg und verursacht **Sturmwürfe und -brüche** in der Bestandstiefe, insbesondere bei vorgeschädigtem Bestand. Wie groß die Schäden ausfallen hängt von der Baumart ab. Pfahlwurzler wie Eichen sind wesentlich standfester als flachwurzelnde Fichten.

Entlang von Wegen, versiegelten oder stark verdichteten Böden ist die Bildung von **Sturzfluten** erhöht. Diese Verdichtung, kombiniert mit einem hohen Starkregenrisiko und Abfluss in die Vorfluter (über Wegebegleitgräben) ist v.a. bei lehm- und schluffhaltigen Böden zu erwarten, bspw. im Süd- /Südwesten des Landkreises. Die dortigen kleineren Wälder stocken aber auch teilweise auf Moorböden,

Gleyen und Pseudogleyen, welche Wasserspitzen abpuffern können, und die Landschaft wird von zahlreichen kleineren Fließgewässern durchzogen. Für die nördlichen im Landkreis gelegenen Wälder der Münchner Schotterebene besteht die beschriebene Gefahr nicht (s. Kapitel 3.8 Boden).

Unwetter können in Wäldern erhebliche Schäden anrichten, den Baumbestand minimieren, die Ökosystemfunktionen einschränken und somit den Wald als Lebens- und Erholungsraum für Mensch und Tier schädigen. So verursachte Sturm Niklas 2015 im Ebersberger Forst **Schadholz** von 70.000 bis 80.000 Festmetern (EISENBERGER 2021). Ein Sturm vom 22. Juni 2021 entwurzelte Bäume im Ebersberger Forst, welche Wege und Verkehrsinfrastruktur blockierten (LANGER und ACKER 2021)

Kalamitäten

Schädlingskalamitäten – also die schlagartige massenhafte Vermehrung und Verbreitung bestimmter Forstschädlinge – traten in den Wäldern des Landkreises wiederholt auf. Ein Beispiel ist das Absterben zahlreicher **Weißtannen** im vergangenen Jahrhundert. Abiotische Stressfaktoren, wie bspw. anhaltende Trockenheit, verringern jedoch die Widerstandsfähigkeit von Bäumen und Waldökosystemen (z.B. verminderte Harzbildung), wodurch die Anfälligkeit für Schädlinge steigt.

In den letzten Jahren wurden zunehmende **Borkenkäferkalamitäten** in weiten Teilen Deutschlands beobachtet. Auch wenn die Einbußen im Landkreis im Vergleich nicht so dramatisch ausfielen, so muss in Zukunft mit größeren Ausfällen und **Schadholzmengen** gerechnet werden. Dies ergibt sich neben den oben genannten Gründen, einerseits aus der steigenden Wahrscheinlichkeit von Dürrephasen und andererseits aufgrund der regional teilweise dominierenden Fichten-Reinbestände. Entscheidend ist auch, dass Borkenkäfer bei höheren Temperaturen entsprechend zeitiger im Jahr schwärmen und zusätzliche Generationen hervorbringen können (JAKOBY et al. 2015).

Weiterhin kann es durch Holz- und Pflanzenimporte zum Auftreten neuer Schädlinge, sog. **Quarantäneschädlinge**, kommen. Veränderte klimatische Bedingungen und durch wechselnde Wetterextreme vorgeschwächte Wälder können die Ausbreitung verstärken. Im Landkreis wurde z.B. im Jahr 2014 der Citrusbockkäfer entdeckt (LWF BAYERN 2017). Die künftige Gefahr kann aktuell nicht genau abgeschätzt werden – von einem steigenden Risiko ist jedoch auszugehen.

Konsequenzen für die Baumarteneignung

Die bestehenden Herausforderungen durch klimatische und hydrologische Änderungen zusammen mit den oben genannten Risiken durch Schädlingskalamitäten unterstreichen die Dringlichkeit des Waldumbaus, weg von Fichten-Reinbeständen und hin zu arten- und strukturreichen Laubmischwäldern (FALK et al. 2019; PRATSCH und LIEBERTH 2019).

Heutige **Zielbaumarten** im Waldumbau sind Buche und Bergahorn, welche im Landkreis auch gut anwachsen (Abbildung 60). Weißtannen sind besonders in Bayern beliebt, da sie relativ sturmfeste Pfahlwurzler sind und im Gegensatz zur Fichte tieferliegende Wasservorräte erreichen (LWF 2022) Allerdings führen länger anhaltende Dürrephasen zum Absterben der Vertikalwurzeln und Spätfröste zum Absterben junger Triebe (KWIS-RLP 2022).

Untersuchungen aus Baden-Württemberg zeigten, dass die Weißtanne neben der Fichte bis zum Ende des Jahrhunderts, die stärksten Einbußen bei der **Baumarteneignung** aufweisen (LUCIANA DE AVILA und ALBRECHT 2017).

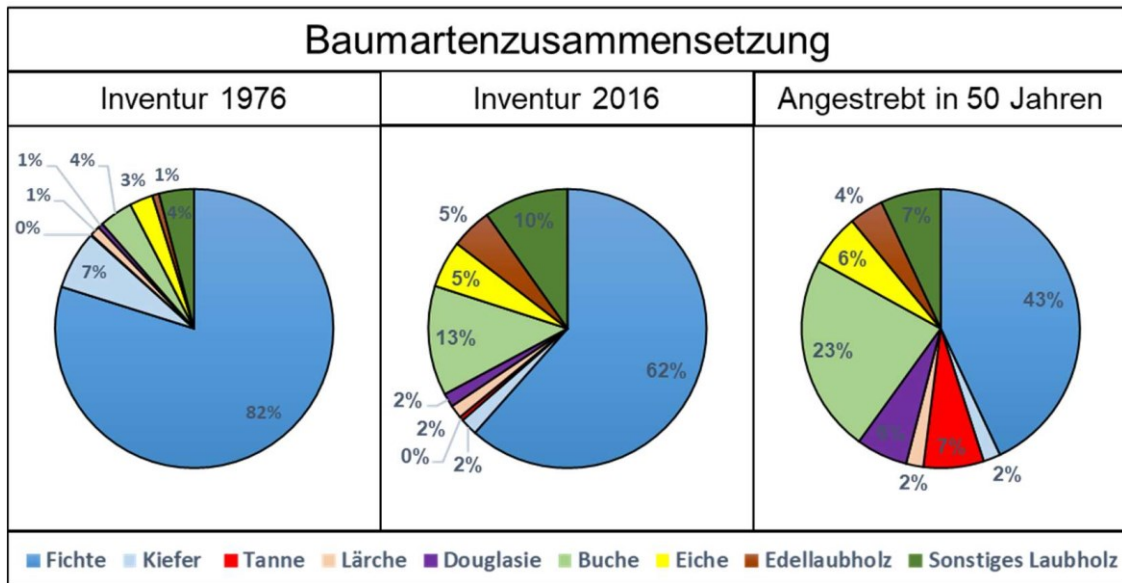


Abbildung 60: Entwicklung der Baumartenzusammensetzung von 1976 bis 2016, sowie die angestrebte Zusammensetzung in 50 Jahren in Ebersberg (Forstbetrieb Wasserburg, 2022).

Eine weitere Zielbaumart ist die Eiche. Auch sie kann u.U. tendenziell durch den Klimawandel in der Baumarteneignung abnehmen, jedoch geringer als die Tanne (LWF BAYERN 2019). Das aktuelle Problem besteht eher bei deren Einbringung und den Anwuchserfolgen. Größere Lücken im Bestand können zu **starker Vergrasung** führen, wodurch die Mäusepopulation zunimmt und das Anwachsen beeinträchtigt wird. Die Beseitigung des Grases, das Aufstellen von **Julen** (Ansitzmöglichkeit für Greifvögel) und ein **beschattender Vorwald** (z.B. mit schnellwüchsigen Birken oder Erlen) sind geeignete Lösungen. Dies wird individuell begutachtet und entsprechend mit den Privatwaldbesitzerinnen und -besitzern kommuniziert (Fachakteur, 2022). In Nähe urbaner Räume ist die Wirkung von Eichenprozessionsspinner Kalamitäten nicht zu unterschätzen (Einfluss auf die Erholungsfunktion des Waldes – s. Kapitel 3.1 Gesundheit).

Letztlich darf nicht vergessen werden, dass heute gepflanzte Hauptbaumarten frühestens zum Ende des Jahrhunderts ausreichende dimensioniert für die Holzernte sind. Bis dahin ist aufgrund des Klimawandels mit **Zuwachsverlusten** und **Vitalitätseinbußen** vieler Hauptbaumarten zu rechnen. Insbesondere Mehraufwendungen bei der **Verjüngung**, welche sich im Landkreis zunehmend anspruchsvoller gestaltet, erschweren den Waldumbau und Aufforstungsvorhaben (Quelle: AELF-EE 2023).

Waldstrukturen in Veränderung

Vorschädigungen und andere Stressfaktoren werden durch eine **verringerte Biodiversität** verstärkt oder gar ausgelöst. Das Ökosystem Wald wird instabiler, wenn heterogene Altersstrukturen, Totholz, Bodenlebewesen und Waldränder fehlen. Die heute dominanten Reinbestände in den Forsten sind daher im Klimawandel wesentlich **störanfälliger** als naturnah bewirtschaftete Wälder.

Arten- und strukturreiche Wälder sind daher zu empfehlen. Das Kronendach reduziert die Fallgeschwindigkeit der Tropfen bei Starkregen und der Porenraum (geschaffen durch die Wurzelsysteme und entsprechende Bodenlebewesen) erleichtert die Infiltration von Wasser in den Boden (SCHÜLER 2022). So wird bspw. die **Gefahr von Sturzfluten** stark reduziert.

Zusätzlich zu den Herausforderungen verursacht durch die Schwankungen des pflanzenverfügbaren Wassers durch längere und häufigere Trockenheit und zunehmende Starkregenereignisse, entsteht eine weitere Herausforderung bei der Verjüngung und beim Waldumbau durch den erheblichen **Verbissdruck** seitens Schalenwild. Die Ursachen für einen erhöhten Verbiss setzen sich aus verschiedenen Einzelfaktoren zusammen. Auf der einen Seite spielen bspw. die Rehwilddichte, das **Raum-Zeitverhalten** des Wildes, die **Bejagung** und die **Winterfütterung**, welche die Wintersterblichkeit beeinflusst, eine Rolle. Der daraus resultierende Verbissdruck (verbissen werden v.a. Knospen junger Waldbäume) wiederum hängt vom nutzbaren **Äsungsangebot im Sommer** bzw. im Winter, dem **Aufbau und der Struktur** des Waldes aber auch von Faktoren wie dem **Besucherdruck** und Freizeitaktivitäten, welche das u.a. Äsungsangebot reduzieren können, ab (FVA 2021).

Gefahren für die Besucherinnen und Besucher

Extremwetterereignisse destabilisieren die Vitalität und Standfestigkeit von Bäumen. Durch all diese Faktoren zusammen ist das Risiko von Astabbrüchen, Grünastabwurf oder umstürzenden Bäumen auch in Waldwegenähe erhöht, wodurch die Anforderungen an die Verkehrssicherheit steigen.

Parallel erhöht sich die Gefahr von Waldbränden. Diese werden zwar überwiegend von Menschen verursacht, allerdings wächst mit zunehmenden Temperaturen das Dürrerisiko, wodurch ohne Gegenmaßnahmen mehr brennbares Material entsteht. Eingeschränkte Zugangsmöglichkeiten, stark geschädigte oder vom Waldbrand zerstörte Wälder wirken sich negativ auf die Erholungsleistung von Wäldern aus. Im Landkreis spielt die **Ökosystemfunktion „Erholung“** des Waldes jedoch eine bedeutsame Rolle, welche angesichts der steigenden Temperaturen voraussichtlich weiter zunehmen wird (vgl. Kapitel 3.6 Tourismus).

Hinzukommt das sog. Eschentriebsterben. Die heimische Esche – eine auf vielen Standorten durchaus auch zukunftsfähige Baumart (LWF BAYERN 2019) - wird derzeit massiv in ihrer Verbreitung und Entwicklung durch einen Pilzbefall beeinträchtigt. Der Verursacher hat sich mittlerweile in 22 Ländern Nord-, Ost- und Mitteleuropas etabliert und ist auch in Bayern flächendeckend in den Eschenbeständen anzutreffen. Da von stark betroffenen Einzelbäumen ein erhebliches Risiko für die Verkehrssicherheit (i.w.S.) ausgeht, sind die erforderlichen Maßnahmen für die Verantwortlichen sehr aufwändig.

3.12.3 Anpassungskapazität

Resiliente Wälder

Aufgrund der Klimawandelfolgen entstehen für den Bayerischen Staatsforst und die Privatwaldbesitzerinnen und -besitzern künftig voraussichtliche Kosten in Höhe von 100 bis 200 Millionen Euro pro Jahr (UTSCHIG et al. 2022). Übergeordnetes Ziel ist die Steigerung der Resilienz der Ebersberger Wälder im Klimawandel und der Walderhalt. Um dem Klimawandel entgegenzuwirken und die Folgen zu reduzieren, wird die Förderung von arten- und strukturreichen Mischwäldern seit Jahren in der Praxis umgesetzt und forciert. Wie bereits betont wurde, gilt im Allgemeinen: **Je vielfältiger die Ökosysteme, desto robuster sind sie.**

Die **Arten- und Habitatvielfalt** im Landkreis sind innerhalb der Schutzgebiete gut, außerhalb hingegen ausbaufähig (AELF-EE EBERSBERG 2011b; REGIERUNG OBERBAYERN 2010). Der Laubwaldanteil in den Wäldern des Landkreises stieg aufgrund des fortschreitenden Waldumbaus an (s.u.). Dies zeigt, dass die Förderkonzepte gut etabliert sind (s. Kapitelabschnitt Beratung der Waldbesitzerinnen und -besitzer).

Die Bayerischen Staatsforsten verfügen über diverse **Konzepte**, welche sich zum Aufbau und Schutz klimaresilienter Wälder direkt und indirekt eignen. Zu nennen sind hier bspw.:

- die regionalen Naturschutzkonzepte der Bayerischen Staatsforsten (BAYSF 2016; BAYSF 2013)

- Klimawald – Herausforderungen für Waldbesitzerinnen und -besitzer, Anforderungen an die Politik (UTSCHIG et al. 2022)
- und die diversen FFH – Managementpläne.

Baumarten für den Klimawandel

Baumarten für den Klimawandel sind in Abhängigkeit der standörtlichen Gegebenheiten neben der oben genannten Buche und Bergahorn, z.B. Douglasie, Flatterulme, Weißtanne, Elsbeere, Eiche (LWF BAYERN 2020; LWF BAYERN 2019; PRATSCH und LIEBERTH 2019; STMELF BAYERN 2020). Bei den Eichen-Arten werden meist Stiel-Eichen und Trauben-Eichen verwendet, noch trockenresistenter sind jedoch die Flaumeichen (SCHMIDT 2021). Douglasie und Weißtanne kommen auch für Borkenkäfer in Betracht (BUßLER 2018).

Aufgrund der gegebenen Unsicherheiten, welche Baumarten in Zukunft wo im Landkreis noch gut wachsen, wird im Staatswald auf Arten- und Strukturvielfalt gesetzt und das 4-Baumartenkonzept angewandt. Seit über 40 Jahren werden die Ebersberger Wälder zu Mischwäldern umgebaut (Abbildung 60). Ziel ist es, den Fichten-Anteil auf max. 50 % zu begrenzen.

Hinzukommen die Leitlinien „Baumarten für den Klimawald“ der Bayerischen Forstverwaltung (STMELF BAYERN 2020) welche das Vorgehen in vier Schritte – von der Verschiebung heimischer bis zur Einbringung nichtheimischer Baumarten - differenzieren (Abbildung 61).



Abbildung 61: Leitlinien „Baumarten für den Klimawandel“ der zentralen „Fachstrategie“ der Bayerischen Forstverwaltung (PRATSCH und LIEBERTH 2019).

Die Bedeutung des Waldschutzes

Die Waldfunktionen im Landkreis werden in erster Linie vom Waldflächenverlust (Stichwort Walderhalt) begrenzt. Die Folgen des Klimawandels und des Artensterbens kommen noch hinzu.

Da die Anpassung an den Klimawandel im Wesentlichen von der Wirksamkeit des Klimaschutzes abhängt, ist die CO₂-Speicherung über die Biomasse im Bestand und im Produkt hervorzuheben. Durch die oben beschriebene größere Gefahr von Schädlingskalamitäten und Extremwetterereignissen, fallen temporär künftig **große Mengen (Schad-)holz** an. Liegt dieses Holz länger im Bestand, kann dies die Vermehrung und Verbreitung von Holzschädlingen begünstigen. In Bayern gelten Nasslagerplätze als ökologischere Variante der Schädlingsprävention – hinsichtlich der Wasserknappheit im Landkreis sind sie jedoch kritisch zu hinterfragen (s. Kapitel 3.14.2 Wasserver- und Entsorgung, z.B. Messtellen Nr. 16000). Denn Polter auf Nasslagerplätzen müssen permanent beregnet werden, wodurch bei höheren Temperaturen auch größere Verdunstungsverluste auftreten.

Hinsichtlich der Herausforderungen der Waldverjüngung werden in Bayern zusätzliche Maßnahmen getroffen, wobei bspw. der **Einzelschutz** ab 2023 förderfähig wird (Beratung dazu für Privatwaldbesitzerinnen und -besitzer durch das AELF-EE).

Holzverwendung 2.0

Aufgrund der Herausforderungen im Klimawandel, gepaart mit den Nutzungsansprüchen an die Wälder, gestalten sich die wirtschaftlichen Kreisläufe zunehmend schwieriger (Quelle: Fachakteur). Die **Holznutzung** gilt als Motor für den Waldumbau. Da, im Gegensatz zu anderen Wirtschaftszweigen, für den Forst noch keine **Subventionen** anderer Ökosystemleistungen existieren – sich jedoch bereits abzeichnen – ist ein Paradigmenwechsel schwer anzuregen.

Die lokale Holznutzung fördert die regionale Wirtschaft und schafft Bestandslücken für den Waldumbau, da dann mehr Sonnenlicht auf den Waldboden trifft. Zudem wird das im Holz gespeicherte CO₂ bei der Verwendung als Bauholz auf lange Sicht fixiert. Dies in Zukunft auch für Laubbaumarten zu gewährleisten, gehört zu den aktuellen Herausforderungen im Landkreis. Denn Laubhölzer lassen sich aktuell nur bedingt im Bau verwenden. Forschungen zu diesem Thema laufen z.B. bei der Technischen Universität München (TUM 2021b).

Die Nutzung als **Brennmaterial** sollte nur dann eine Option darstellen, wenn in der gleichen Zeit im Landkreis entsprechend viel CO₂ gebunden wird. Hinsichtlich der zunehmenden Waldschäden kann dies nicht zwangsläufig sichergestellt werden (UBA 2021e). In einigen Gebieten steigt der Anteil von Kaminöfen sehr stark an, sodass die **zunehmenden Rußpartikel** eine gesundheitliche Gefährdung darstellen. Daher wird vom Umweltbundesamt nur eine gelegentliche Nutzung von Kleinfeuerungsanlagen empfohlen (UBA 2021f).

Demgegenüber darf nicht unterschätzt werden, dass auch die Brennholznutzung als Motor, namentlich für die Pflege junger, häufig noch defizitärer Waldbestände gilt. Denn durch die Verwertung des aus der Bestandspflege entnommenen jungen Holzes werden die Voraussetzungen für das Verbleiben derjenigen Bäume geschaffen, die angesichts des Klimawandels stabiler und damit zukunftsfähiger erscheinen. Und aktuell ist die Brennholznutzung dabei noch die wirtschaftlichste Lösung.

Beratung der Waldbesitzerinnen und -besitzer

In den Privatwäldern dominiert die Fichte mit einem Flächenanteil zwischen 70 bis 100 % im Oberstand (Quelle: AELF-EE 2022). In Bayern existieren diverse Förderprogramme, um den **Waldumbau** im Privatwald voranzubringen. Diese haben verschiedenen Schwerpunkte, wie die Walderschließung, die Stärkung der Selbstorganisation und das Klimaprogramm 2020 (UTSCHIG et al. 2022).

Die größten Herausforderungen werden einerseits in der Veränderung der Waldbesitzerinnen und -besitzer gesehen, welche meist nicht mehr in Waldnähe und beruflich anderweitig eingebunden sind. Zudem handelt es sich bayernweit meist (ca. 60 %) um Kleinprivatwälder von bis zu 20 ha Flächengröße (LWF 2017). Dies hat Konsequenzen auf die Bewirtschaftung und Bejagung.

Die verschiedenen für Jagd zuständigen Akteure im Landkreis sind sich der bestehenden und künftigen Herausforderungen, einen waldderträglichen Wildbestand zu gewährleisten bewusst und arbeiten bereits seit Jahren gut zusammen. Bestehende Gesprächsroutinen und Austauschmöglichkeiten sind zum Beispiel die alle drei Jahre stattfindenden Vegetationsinventuren im Rahmen des Forstlichen Gutachtens zur Situation der Waldverjüngung, gemeinsame Jagdrevierbegänge sowie die Veranstaltungen und Gesprächsrunden des Schwarzwild-Arbeitskreises Ebersberg. Im Sinne der Anpassung an den Klimawandel ist ein Ausbau dieser Strukturen – bspw. die Erweiterung des Schwarzwild-Arbeitskreises um weitere Wildarten – empfehlenswert.

Die Privatwaldbesitzerinnen und -besitzer im Landkreis werden durch zwei Försterinnen und Förster des AELF-EE kostenlos beraten, welche u.a. Fördermöglichkeiten aufzeigen. Diese individuelle **Beratungsleistung** wird stark in Anspruch genommen und führte in der Vergangenheit bereits zu einem großen Verständnis für die Vorteile und Notwendigkeiten des Waldumbaus. Zudem wird empfohlen, Laubbaumarten, lokal u. U. auch die Weißtanne, anzupflanzen und zu pflegen, damit diese zu wichtigen **Samenbäumen** heranwachsen und in Zukunft eine **Mischwald-Naturverjüngung** ermöglichen. Das forstwirtschaftliche Ziel für den Privatwald ist eine **stabile Mischung der Hauptbaumarten**.

Boden und Wasser

Der Wald leistet einen wichtigen Beitrag zum Schutz von natürlichen Böden und Oberflächengewässern (s. Kapitel 3.8 Boden und Kapitel 3.7 Oberflächengewässer). Auf den Böden der Jungmoränenlandschaft kommen Moorwälder vor, welche eine zusätzliche hohe Bedeutung für den Klimaschutz haben (s. Kapitel 3.10 Moore).

Hinsichtlich großer Niederschlagsmengen spielen die Waldbewirtschaftung und der Wegebau eine Rolle. Wege und schwere Forstmaschinen verursachen **Bodenverdichtungen** und verschlechtern das Versickern von Niederschlägen. In Hanglagen können aus Spurrinnen entlang der Rückegassen (Gassen Erntemaschinen) im Starkregenfall Erosionsrinnen werden. Da der Wald, insbesondere im Süden des Landkreises Ebersbergs, regional wichtige Hochwasserschutzfunktionen erfüllt und künftig häufiger von Dürren betroffen sein wird, ist es hinsichtlich des Landeswasserhaushalts dort nicht zielführend den Waldboden durch **angelegte Gräben zu entwässern** (LANDESFORSTEN RHEINLAND-PFALZ 2022). Auch der Wissenschaftliche Beirat empfiehlt den Rückbau von Entwässerungsgräben bzw. das Zurückleiten von nötigen Entwässerungen zum Schutz von Infrastrukturen in den Wald (WBW 2021).

Walderhalt im urbanen Umfeld

Die vielfältigen Waldfunktionen der Wälder im Landkreis Ebersberg gewinnen im Klimawandel zunehmend an Bedeutung. Insbesondere in Siedlungsnähe ermöglichen intakte Waldökosysteme das **abpuffern zahlreicher Risiken** durch Extremwetterereignisse. Zudem ist die Erholungsfunktion und die klimatische Ausgleichsfunktion während Hitzeperioden nicht zu unterschätzen.

Im Landkreis werden Wälder über die **geltenden Rechtsnormen** geschützt und bei Eingriffen in die Landschaft müssen die verlorenen Waldflächen über Aufforstungsmaßnahmen ausgeglichen werden. Die Zusammenarbeit zwischen den unterschiedlichen Institutionen im Landkreis funktioniert hervorragend und das Bewusstsein für die Bedeutung des Waldes ist vorhanden.

Dennoch sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen die verlorengegangenen Flächen nicht mit ihren vollen Funktionen ersetzen, insbesondere im Bereich Forst (s. Diskussion Kapitel 3.2 Planung). So herrscht bspw. in einem Bestand mit höheren Altersklassen ein **kühlendes Waldklima**, welches frisch aufgeforstete junge Bestände erst über die Zeit erreichen. Hinsichtlich der aktuell bereits zu beobachtenden Herausforderungen beim Anwachsen der Bäume und zunehmenden Pflegeaufwandes (z.B. UV-Schutz, Bewässerung, Einzelbaumzäunung), ist der **Bestandsschutz** der Neubegründung unbedingt vorzuziehen. Denn der Walderhalt - verbunden mit zielgerichtetem Waldumbau - dient der Resilienz gegenüber Klimaextremen, wodurch es sinnvoll ist, Wälder, die diese Funktion im besonderen Maße erfüllen auch im besonderen Maße zu schützen (s. Maßnahme P 02 – Flurneuordnung).

An diesem zunehmend sensibler werdenden Anspruch an die Walderhaltung werden sich alle Träger öffentlicher Belange selbst und in ihrer Zusammenarbeit als Kollegialbehörden messen.

3.12.4 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für das Handlungsfeld Forstwirtschaft vorgestellt.

F 01	Pilotprojekt „Landschaftswasserhaushalt: Niederschlagsrückhalt im Wald“	
Rolle des Landkreises: Beratung / Anstoß		
Herausforderungen im Klimawandel		
<p>Häufigere und länger anhaltende Trockenzeiten belasten die Waldbestände. Durch sinkende Grundwasserspiegel im Landkreis steigt der Trockenstress im Wald. Dies kann in trockeneren Jahren bzw. Wintern in Beständen mit höherem winterlichen Transpirationsverlust problematisch werden. Gleichzeitig bietet der Waldboden gute Möglichkeiten Niederschlagswasser zu filtern und zu speichern, wodurch Schwankungen in der Landschaft durch Trockenheit und Starkregen abgepuffert werden können.</p>		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: mittelfristig		Dauer: mittel
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> KAM 	<ul style="list-style-type: none"> AELF-EE WWA (fachliche Abstimmung bzgl. Notwendigkeit wasserrechtlichen Verfahren) 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Beratend: SG 44 (Standortsuche und Planung nicht via SG 44), SG 45 Bayerischer Staatsforst (FB München) 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> Verringerter Trockenstress im Projekt-Wald, Waldboden wird nicht eutrophiert bzw. stofflich schwer belastet Förderung eines über das Jahr ausgeglichenen Landschaftswasserhaushalts im Klimawandel, Grundwasserspiegel steigt 		
Kurzbeschreibung		
<p>Im Sinne der Maßnahmen W 01 (Integriertes Wassermanagement) und LB 01 (Klimaangepasste Drainagesysteme) wird an einem Landschaftsabschnitt ein Kreislaufsystem geschaffen. Dazu wird im Rahmen des Pilotprojektes ein geeignetes Waldgebiet identifiziert, in dem das in LB 01 entwässerte überschüssige Niederschlagswasser aus (Stark-)Regenereignissen im Spätwinter (z.B. mittels Drainagesysteme, Regensammelbecken ggf. mit Pumpe) geleitet wird. Optimaler Weise ist dies ein Bestand mit entsprechendem Transpirationsverlust bei milden Wintertemperaturen. Das gedrainte Wasser sollte dabei nicht nähr- /schadstoffbelastet sein (ökologische Landwirtschaft), um die Bodenökologie und -physik im Wald nicht zu gefährden. Das Vorhaben muss mit den entsprechenden Stellen (W 01 – Integriertes Wassermanagement) geplant werden.</p>		
(Erste) Umsetzungsschritte		
<ol style="list-style-type: none"> Absprache mit Pilotprojektpartnern (Maßnahmen W 01 und LB 01) – Projektplanung und Finanzierung klären Geeignetes Waldgebiet (ggf. Staatsforst) identifizieren Umsetzung und Monitoring 		
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i>	Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 	<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch ggf. Forschungseinrichtung für Monitoring einspannen, um Aufwand zu reduzieren 	
Konfliktpotentiale	Synergien	
<ul style="list-style-type: none"> Eigentumsverhältnisse (wenn kein Staatsforst) Bei Erfolg: Übertragbarkeit außerhalb von Pilotvorhaben, sollte von Beginn an mit bedacht und evaluiert werden (ggf. Forschungseinrichtung einspannen) 	<ul style="list-style-type: none"> Im Klimawandel wird der Landschaftswasserhaushalt zunehmend bedeutsamer, das Wissen über eine geeignete, möglichst naturbasierte Steuerung bei den gegebenen Unsicherheiten ist jedoch lückenhaft 	

Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahmen: W 01 und LB 01
Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> ● Grundwasserspiegel ● Waldbodenaufbau/-veränderung durch infiltriertes Wasser (je nach stofflicher Belastung) ● Vegetationsentwicklung (z.B. Feuchtezeiger)
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> ● Über Forschungseinbindung Projektmittel ggf. akquirierbar, Eigenmittel geben jedoch gewisse Unabhängigkeit von z.B. der Projektlaufzeit und u.U. den Projektzielen ● In Zusammenhang mit Moorrenaturierung ggf. förderbar
Weitere Hinweise oder Best-Practice Beispiele.
<ul style="list-style-type: none"> ● Öko-Institut (2020): Literaturstudie zum Thema Wasserhaushalt und Forstwirtschaft ● Natkhin & Sanders (2022): Rolle der Baumarten im Landschaftswasserhaushalt. Thünen-Institut (Web)

F 02	Evaluation der Gräben im Wald	
	Rolle des Landkreises: Anstoß	
Herausforderungen im Klimawandel		
<p>Im Landkreis spielt die Baumart Fichte eine sehr große Rolle. Diese wächst zwar auch an morastigen und feuchten Standorten, bildet dort jedoch flache Wurzeln, wodurch sie Windwurf gefährdet ist. Daher und aus Gründen der Befahrbarkeit mit Erntemaschinen wurden die Wälder teilweise mittels Gräben entwässert. Durch die Eigentumsstrukturen im Landkreis sind die Lage und Ausformung dieser Entwässerungsgräben nicht mehr unbedingt bekannt. Dies hat zu Folge, dass Wälder entwässert werden, obwohl sie aufgrund der zunehmenden Trockenphasen die Niederschläge benötigen. Die Folge sind steigende Schäden durch Trockenstress. Relevante Bereiche im Landkreis sind v.a. in der Jungmoränenlandschaft zu erwarten.</p>		
Zeiträumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: mittel
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● KAM (Koordination) 		<ul style="list-style-type: none"> ● AELF-EE ● Bayerischer Staatsforst
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ● Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer ● SG45, WWA (beratend), Wasser und Bodenverbände 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> ● Minimierung ungewollter Entwässerung der Wälder ● Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts im Klimawandel 		
Kurzbeschreibung		
<p>Die Entwässerung der Wälder gefährdet den Landschaftswasserhaushalt und die Grundwasserneubildung. Das Verschließen überflüssiger Grabensysteme ist daher zwingend notwendig, wobei eine mögliche Kollision mit den Vorgaben des Naturschutzes zu vermeiden ist (Stichwort: gesetzlich geschützte Biotope). Zur Abschätzung potentiell problematischer Bereiche werden die bestehenden Grabensysteme zur Waldentwässerung in allen Wäldern im Landkreis erhoben, unabhängig der Eigentumsverhältnisse. Das AELF-EE prüft unter Beratung des WWA und der Wasser- und Bodenverbände, welche Gräben geschlossen werden sollten, und fördert diese Transformation. Der Staatsforst verschließt überflüssige Gräben in Eigenregie. Die Waldbesitzerinnen und -besitzer werden bei Bedarf im Rahmen der „Ohnehin-Beratung“ der AELF-EE über alternative bodenschonende Methoden informiert. Das KAM des Landkreises Ebersberg initiiert und koordiniert die Maßnahmen.</p>		

(Erste) Umsetzungsschritte	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluation relevanter Waldgebiete im Landkreis und Ansprache aller relevanten Akteure 2. Evaluation der Gräben (Überprüfung der Funktion/Notwendigkeit) 3. zu schließende Gräben werden kartiert und Waldbesitzerinnen und -besitzer sensibilisiert, inkl. der Notwendigkeit sowie der Möglichkeiten unkompliziert und kostengünstig die Gräben zu verschließen/zurückzubauen 4. kann Teil der Ohnehin-Beratung des AELF-EE sein oder gesondert als z.B. Kampagne/Veranstaltung 5. Gräben (so vorhanden) im Gebiet des Bayerischen Staatsforsten werden von der Behörde eigenständig und zügig rückgebaut/verschlossen 	
Kosten (<i>Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch</i>) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch 	Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch
Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> • Konflikte mit naturschutzrechtlichen Vorgaben bei der Art der Umsetzung sind zu vermeiden • Befahrbarkeit wird eingeschränkt, insbes. bei Starkregen • Rodungsdruck, insbes. hinsichtlich Waldumbau, Käferkalamitäten und Trockenausfällen sowie Rohstoffbedarf durch aktuelle politische Situation • Kosten für den Rückbau/Verschluss 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> • Integration in die Privatwaldberatung durch das AELF-EE möglich • Moorrenaturierungen im Wald (ggf. förderbar) und Klimaschutz
Wirkung (<i>Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen: unterstützt alle Maßnahmen zum Landschaftswasserhaushalt 	
Indikatoren <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der identifizierten rückzubauenden Gräben • Anzahl der Beratung zum Thema Gräben im Rahmen der „Ohnehin-Beratung“ 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten	
Weitere Hinweise oder Best-Practice Beispiele <ul style="list-style-type: none"> • Schüler (2022): Gräben wir uns das Wasser ab? - Tagung Landesforsten Rheinland-Pfalz / Hochschule Geisenheim 	

F 03	Infokampagne zur Klimaanpassung	
	Rolle des Landkreises: Beratung / Kampagne	
Herausforderungen im Klimawandel Der Waldumbau im Landkreis schreitet insbesondere im Privatwaldsektor eher langsam voran. Aufgrund der langen Wachstumszeiten und den Herausforderungen im Klimawandel ist jedoch Eile geboten.		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: lang
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung <ul style="list-style-type: none"> • AELF-EE 	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> • Waldbesitzervereinigung 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> • Bayerischer Staatsforst 		
Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzungswille bzgl. Waldumbau der Privatwaldbesitzerinnen und -besitzer steigt massiv an, Hemmnisse (Know-How, Finanzierungsmöglichkeiten) werden überwunden • Folgen des Klimawandels für die Wälder des Landkreises sind bestmöglich verringert worden 		

<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Die Holznutzung ist der Motor für den Waldumbau. Der Klimawandel und der Waldumbau ändern die verfügbaren Holzarten und Holzmengen. Es wird ein Arbeitskreis gebildet, in dem über künftige Entwicklungen der Holznutzung im Landkreis diskutiert wird. Ziel des AK ist eine Strategie über die Möglichkeiten der Förderung der stofflichen Nutzung der aktuell noch großen Mengen Fichtenholz. Die Änderungen der Verfügbarkeit von Fichtenholz in ca. 20 Jahren werden dabei klar an bspw. Bauherren kommuniziert und die Konsequenzen für Erzeuger und Nutzer genannt. Weiterhin wird evaluiert, welche (Pilot-) Projektmöglichkeiten bestehen, um Laubholz und zeitweise sehr große Mengen anfallendes Schadholz und Sturmholz stofflich zu nutzen, z.B. über das Testen konkreter Hölzer/Holzwerkstoffe im Rahmen der Sanierungen (Gb 01 – Klimaangepasste Landkreisgebäude). Die Erkenntnisse des Projektes werden im Landkreis durch Aufbau entsprechender Strukturen der Herstellung und Verarbeitung gefördert und langfristig etabliert. Insbesondere die stoffliche Nutzung des Holzes wird angestrebt, um CO₂ langfristig zu binden.</p>	
<p>(Erste) Umsetzungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ermittlung der nötigen Akteure für den AK 2. Erstes Treffen abhalten (Festlegung der Ziele und Häufigkeit der Treffen) 3. AK plant langfristig, Einzelprojekte mit Forschungseinrichtungen sind explizit erwünscht, Ziel ist ein Transformationsprozess im Holzsektor und damit eine entsprechende Ausrichtung im Waldbau 	
<p>Kosten (Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	<p>Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch
<p>Konfliktpotentiale</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Umgang mit schwankenden Erträgen/Erlösen (Schadholz) ● Energetische Nutzung und Klimaschutz ● Generelle Hemmnisse, da es sich um einen kompletten und stetigen Transformationsprozess handelt 	<p>Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Klimaangepasster Waldumbau ● Der Landkreis könnte eine Vorreiterrolle und Vorbildfunktion einnehmen ● Änderungen in der Holznutzung werden mit voranschreitendem Klimawandel und Waldumbau ab ca. Mitte des Jahrhunderts unvermeidbar, je eher der Transformationsprozess angegangen wird, umso geringer sind die Schadenskosten und Ausfälle
<p>Wirkung (Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahmen: F 01, Gb 01 	
<p>Indikatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Anzahl der auf Laubholz ausgerichteten Sägewerke und Holzverarbeitender Industriezweige ● Erntefestmeter Laubholz und deren Erlöse 	
<p>Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Transformationsprozess sollte möglichst wissenschaftlich begleitet werden – entsprechend sind finanzielle Förderungen möglich 	
<p>Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele</p>	

3.13 Verkehr und Mobilität

3.13.1 Ausgangssituation

Der Straßenverkehr spielt in Ebersberg eine bedeutende Rolle. Aus jeder Stadt bzw. Gemeinde im Landkreis Ebersberg pendelt eine Vielzahl von Menschen nach München, wobei deutlich mehr Menschen nach München einpendeln als umgekehrt (MVV CONSULTING 2019). Abbildung 62 verdeutlicht das Mobilitätsgeschehen im Landkreis. 43 % der Wege werden mit dem Auto als am häufigsten genutztes Verkehrsmittel zurückgelegt (MVV GMBH 2021). 40 % gehen auf den Umweltverbund, also Fuß, Rad und ÖPNV, zurück.

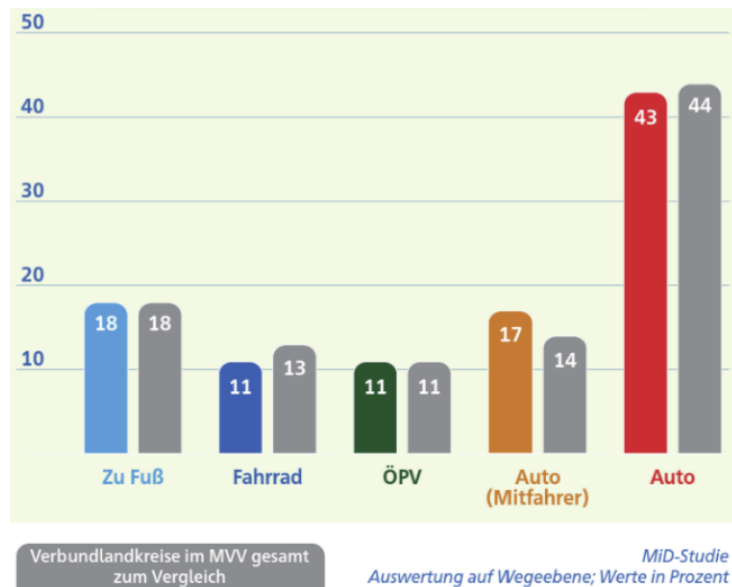


Abbildung 62: Genutzte Hauptverkehrsmittel – Mobilität in Deutschland (MID) 2017 – Landkreis Ebersberg (MVV GMBH 2021).

Laut Nahverkehrsplan (NVP) (MVV CONSULTING 2019) ist der Motorisierungsgrad außerhalb der urbanen Räume und abseits der Bahnanbindung **deutlich höher als im bayerischen Durchschnitt**. Der Anteil der PKWs pro 1000 Einwohnerinnen und Einwohner liegt im Mittel im Landkreis Ebersberg bei 566 (Bayerischer Durchschnitt: 534). Ein Gebiet mit gutem ÖPNV-Angebot führt zu einer stärkeren Nutzung dieser Verkehrsmittel. Der Zugang zum ÖPNV verringert also die Notwendigkeit des motorisierten Individualverkehrs (MIV). Der öffentliche Personennahverkehr hat im Raum Ebersberg einen Anteil von 11 % an allen Verkehrsmitteln – im Vergleich dazu haben deutschlandweit Regionen mit dem Raumtyp „kleinstädtischer, dörflicher Raum“ lediglich einen Anteil von 7 % (MVV GMBH 2021).

Die Autobahnen A 99 und A 94, die Bundesstraßen B 304 und B 12 sowie die Staatsstraßen 2079, 2080, 2081, 2082, 2086, 2089, 2332 und 2351 durchqueren den Landkreis (Abbildung 63). Auch die S-Bahnlinien 2, 4 und 6 und die Regionalbahnlinien RB 40, RB 48 und RB 54 führen durch den Landkreis. Laut NVP (MVV CONSULTING 2019) wird ein durchschnittliches Bevölkerungswachstum von 8 % bis 2030 (ca. 12.400 Einwohnerinnen und Einwohner) prognostiziert. Dies könnte neben dem regionalen und nationalen Wachstum auch zu mehr Verkehr im Landkreis führen.

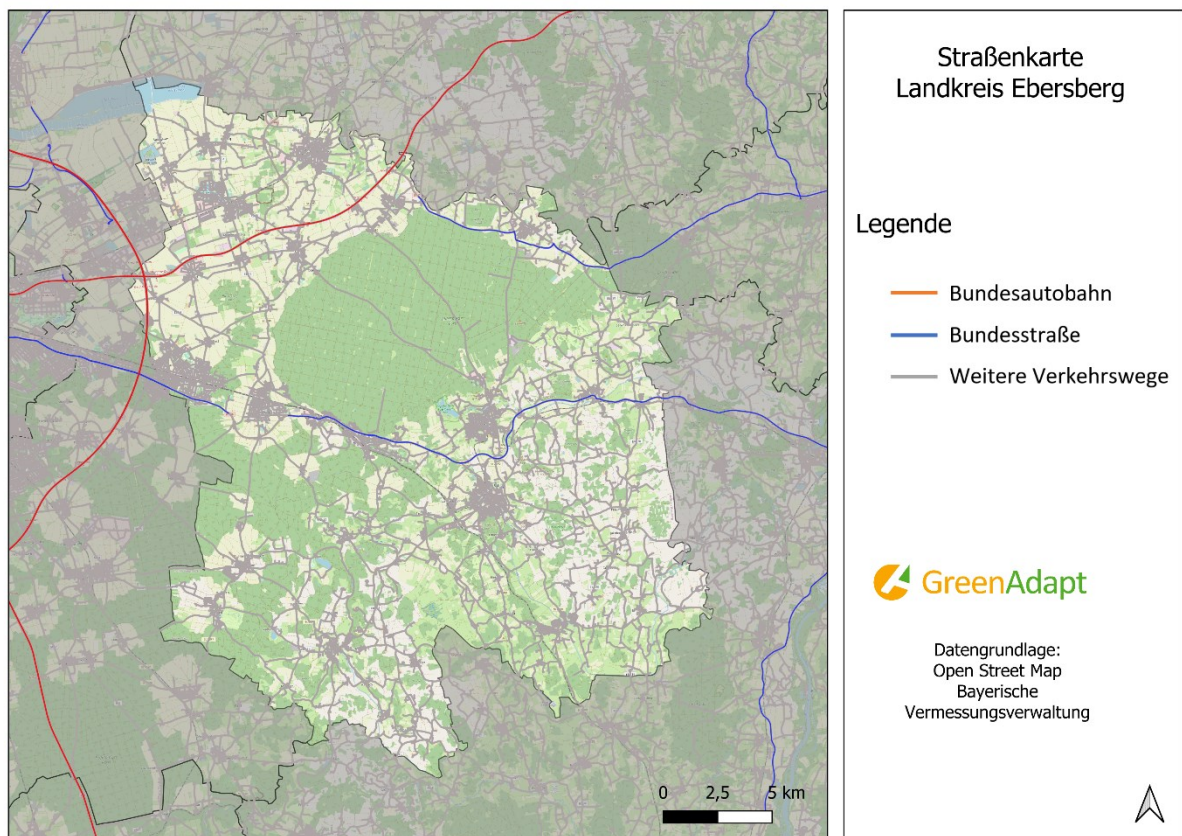


Abbildung 63: Straßenkarte für den Landkreis Ebersberg (eigene Darstellung nach Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, Datengrundlage: OpenStreetMap 2022; Bayerische Vermessungsverwaltung).

Die im NVP festgestellten Erreichbarkeitsdefizite in vielen Orten (z.B. in der Stadt Ebersberg) wurden in den letzten Jahren adressiert (MVV CONSULTING 2019). So wurden auch mit Ruftaxiliniien ländliche Regionen erschlossen. Mit dem Fahrplanwechsel 2023 sollen weitere Buslinien ins Angebot aufgenommen werden (Quelle: Fachakteur). Der Landkreis ist Teil der HyBayern Wasserstoffregion und setzt ab 2023 Busse ein, die mit grünem Wasserstoff betrieben werden. Mit einer Fortschreibung des NVP ist in den nächsten Jahren zu rechnen.

In einigen Bereichen sind jedoch weiterhin Verspätungen festzustellen. So mahnten die Gesellschafter des MVV (Münchner Verkehrs- und Tarifverbund) im September 2021 „eine deutlich absinkende Qualität bei Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit“ bei der S-Bahn an (BORST 2022). Hier kann der Landkreis nur indirekt Einfluss nehmen – bspw. durch einen Austausch zwischen MVV-Gesellschaftern und dem Betreiber Deutsch-Bahn AG. Ausbaupläne bestehen bereits. So wird zwischen den Haltestellen Ebersberg und Grafing Stadt ein Ausweichgleis installiert werden (Quelle: Fachakteur). Ziel ist die Erhöhung des Taktes auf 15 Minuten.

Die Installation von weiteren Buslinien verringert zudem die Abhängigkeit der Reisenden von einzelnen S-Bahn-Verbindungen. So bestehen dann beim Ausfall (z.B. durch Extremwetter) einzelner Strecken mehrere Alternativverbindungen von und nach München (Quelle: Fachakteur).

3.13.2 Klimawirkung

Extreme Wetterbedingungen haben Auswirkungen auf das Verkehrsgeschehen. Laut Bayerischer Klimaanpassungsstrategie können starke Regenfälle, Stürme, Frost, Hitze und wechselnde Wasserstände von Gewässern erhebliche **Schäden an der Verkehrsinfrastruktur** verursachen (STMUV BAYERN 2016). So können beispielsweise umstürzende Bäume oder Äste infolge von Orkanen Straßen und

Schienen unpassierbar machen und zu Schäden an Verkehrsanlagen und oberirdischen Fahrzeugen führen. Die dadurch entstehenden häufigen Unterbrechungen oder Verspätungen können die Kosten der öffentlichen und privaten Unternehmen in die Höhe treiben.

Außerdem können Hitzestress oder anhaltend hohe Temperaturen zu **Materialschäden** wie Schlaglochbildung, Verformung von Straßenbelägen (Spurrillen) und Schienen führen. Im schlimmsten Fall führen solche Verformungen zu Verwerfungen, welche die Ursache für Zugentgleisungen sein können und das **Unfallrisiko** auf den Straßen erhöhen. Hitze erhöht die Verkehrsbelastung durch den Freizeit- und Tourismusverkehr zu Badeseen und kühlen Orten.

So führten **extreme Wetterereignisse**, wie „orkanartige Böen“, zu einem S-Bahn-Chaos in München, wie die Online-Zeitung *archyde* am 4. Februar 2020 berichtete. Wegen umgestürzter Bäume auf der Linie S2 war die Verbindung zwischen München und Ebersberg unterbrochen worden (ARCHYDE 2020). Die zu dieser Zeit bestehende hohe Abhängigkeit von einzelnen Verbindungen wurde mittlerweile durch die Installation von alternativen Routen (Buslinien) minimiert (Quelle: Fachakteur).

Tabelle 11: Auswirkungen des Klimawandels auf den Verkehr (BAYKLAS 2016).

Wetterereignis	Betroffenes Verkehrssystem	Folgen
Trockenheit, Hitze, steigende Mitteltemperaturen	Straßennetz	Thermische Belastung von Straßenbelägen, Hitzeschäden an Brücken, Spurrillen, verminderte Konzentrationsfähigkeit, erhöhte Unfallgefahr
	Schienenetz	Verbiegung von Gleisen, Fahrzeugschäden, Nachgeben von Hängen, Signalprobleme, höherer Kühlungsbedarf
Starkregen, Hagel, Stürme, Gewitter	Straßennetz	Eingeschränkte Sicht, Schäden an Straßen und Verkehrsanlagen, Überschwemmungen, umstürzende Bäume, eingeschränkte Erreichbarkeit, Schäden an elektrischer Infrastruktur
	Schienenetz	Eingeschränkte Sicht, Sicherheitsrisiken für Passagiere und Personal; Schäden an Oberleitungen, Schäden an elektrischer Infrastruktur
Schnee, Eis	Straßennetz	Glätte, Materialschäden, Schlaglochbildung, zunehmende Unfallgefahr
	Schienenetz	Drainage, Verspätungen, Überschwemmungen von Tunneln

3.13.3 Anpassungskapazität

Im Landkreis wurden bereits eine Reihe von Schritten unternommen, um die Umweltwirkung des Sektors zu verringern und die Resilienz gegenüber Witterung und damit letztlich auch gegenüber dem klimatischen Wandel zu erhöhen. Es wurden beispielsweise Lärmkarten auf der Grundlage der EU-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm erstellt, die sich von der westlichen Landkreisgrenze bis Kirchseeon erstrecken (LRA EBERSBERG 2022)). Die Erstellung von Lärmkarten kann dazu beitragen, die geeignetsten Standorte für Grünflächen und Bäume zu identifizieren, um die Lärmbelastung zu reduzieren und gleichzeitig zur Klimaanpassung beizutragen.

Weiterhin wurde ein Mobilitätskonzept mit dem Slogan „**Mehr Mobilität mit weniger Verkehr**“ für den Landkreis entwickelt (LANDKREIS EBERSBERG 2012). Der Slogan wird durch die folgenden Ziele untermauert:

- emissionsärmer (Lärm, CO₂, Schadstoffe),
- intelligenter (ausgelastet, vernetzt, innovativ),
- sparsamer (vermeidend (ha und km), wirtschaftlich, energieeffizient),
- sicherer (nachhaltig, unfallärmer).

Tabelle 12: Leitlinien des Mobilitätskonzeptes (LANDKREIS EBERSBERG 2012).

Leitlinie	Kurzbeschreibung
Verkehrsvermeidung	- Verringerung des Anteils des Individualverkehrs (insbesondere beim MIV) - Kurzer Wege zwischen Wohnung und Arbeits- bzw. Ausbildungsstätte
Verlagerung	- Erhöhung des Anteils des öffentlichen Verkehrs am Modal Split - Wo möglich, Umstieg auf den nicht-motorisierten Verkehr
Verbesserung der Umweltverträglichkeit	- Bevorzugung des jeweils umweltfreundlichsten Verkehrsträgers
Vernetzung	- „Nutzen statt besitzen“ = Erhöhung der Nutzungseffizienz z.B. Carsharing
Unfallvermeidung	- Erhöhung der Verkehrssicherheit (Reduzierung der Unfallzahlen, Umgang mit neuralgischen Punkten)
Minimierung des Flächenverbrauchs	- Sparsamer Umgang bei der Planung von Verkehrsprojekten, ggf. Rückbau
Berücksichtigung aller Verkehrsteilnehmer	- Abbau von Mobilitätseinschränkungen (nicht nur Barrierefreiheit) für Eltern, Kinder, Senioren, Behinderte etc.

Tabelle 12 listet die sieben Leitlinien des Mobilitätskonzeptes zur Erreichung der oben genannten Ziele auf. Es wird deutlich, dass sich einige dieser Ziele mit den Zielen der Klimaanpassung decken. Auch im Sinne der Klimaanpassung sollte der **Flächenverbrauch minimiert** werden, um die Überhitzung von Flächen und die verminderte Aufnahmefähigkeit von Niederschlägen zu verringern. Abbildung 64 verdeutlicht, dass dieses Ziel aufgrund der höheren **Flächeneffizienz** mit den Verkehrsträgern des Umweltverbundes (Bus, Bahn, Rad, Fuß) erreicht werden kann. Die ersten vier Leitlinien unterstützen dieses Ziel durch optimierte Nutzung des Umweltverbundes und die verringerte Nutzung des MIV. Die **Verringerung von Unfällen** wird auch im Klimawandel, bei zunehmenden Extremwetterereignissen an Bedeutung gewinnen.



Abbildung 64: Vergleich der Flächeninanspruchnahme durch Pkw, Bus, Straßenbahn, Stadtbahn, Radfahrer und Fußgänger pro Kopf (www.zukunft-mobilitaet.net; Light Rail Icon: Scott de Jonge CC BY 3.0).

Die Mitgliedschaft des Landkreises in der Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Kommune (AGFK) in Bayern ist ebenfalls ein Schritt zur Umsetzung der Ziele des Mobilitätskonzepts (LRA EBERSBERG 2021b). Der Anteil des Radverkehrs nahm bereits von 7 % im Jahr 2008 auf 11 % im Jahr 2017 zu. Das entspricht dem Radverkehrsanteil in ganz Bayern (STMB BAYERN 2018b). Auch ein Pilotprojekt für einen **Rad-schnellweg** von München über Kirchheim nach Markt Schwaben wurde bereits initiiert. Aufgrund des Trends zur zunehmenden Fahrradnutzung und der vom Landkreis ergriffenen Initiativen, wird davon ausgegangen, dass die Fahrradnutzung bis 2030 weiter zunehmen wird (LRA EBERSBERG 2021b). Bayern strebt hierfür einen Anteil des Radverkehrs von 20 % am Gesamtverkehrsaufkommen bis 2025 an (STMB BAYERN 2018b). Landtagsabgeordnete waren 2022 mit dem Fahrrad im ganzen Landkreis unterwegs, um sich über die Entwicklung des Radtourismus zu informieren (KOSCHINSKI 2022). Es wurde auch darauf hingewiesen, welche Bedeutung und auch Chancen der Radverkehr für den Tourismussektor im Landkreis bietet.

Auch auf Gemeindeebene, gibt es bereits Initiativen, welche den Zielen des Mobilitätskonzeptes dienen – wie beispielsweise das **Stadtradeln** des Klima-Bündnisses, **kostenlose Leih-Lastenräder** (z.B. Eberrad) oder **Carsharing-Vereine** (z.B. in der Stadt Ebersberg) (STADT EBERSBERG 2022). Insgesamt gilt der Landkreis beim Thema Carsharing als eine der ländlichen Regionen in der Bundesrepublik mit dem größten Angebot beim Teilen von Autos (KOSCHINSKI 2022).

Der Landkreis ist bereits in großem Maße engagiert bei der Umstrukturierung des Verkehrssektors, jedoch wird im Gespräch mit der SZ mit Landrat Niedergesäß deutlich, dass noch viele Maßnahmen für eine optimal funktionierende Verkehrsinfrastruktur umzusetzen sind (MOOSER 2022). Im Herbst des Jahres 2022 wurde das Netzwerk „Mobile Zukunft München - Strategische Allianz für Mobilität & Logistik im Großraum München“ mit dem Ziel gegründet „*verstopfte Straßen, unzuverlässige S-Bahnen, Lücken im Regionalbahn-Netz*“ zu überwinden. Laut Niedergesäß soll eine gemeinsame **Gesamtmobilitätsstrategie für die Region** erarbeitet werden und dabei vorhandene teilträumliche und verkehrsträgerspezifische Einzelstrategien einbezogen werden. Als Problemfeld für die Optimierung des Verkehrssektors wird die staatlich-interkommunale Zusammenarbeit und die Frage der Zuständigkeiten sowie der gerechten Lastentragung genannt – es ist davon auszugehen, dass diese Herausforderungen auch für die Klimaanpassung des Sektors relevant sein werden.

3.13.4 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die, auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für das Handlungsfeld Verkehr und Mobilität vorgestellt.

V 01	Vernetzung und Sensibilisierung zum Thema „Klimawandelangepasste Verkehrsinfrastrukturen“ mit Fokus auf Umweltverbund und Pendler	
	Rolle des Landkreises: Koordination / Umsetzung / Sensibilisierung	
Herausforderungen im Klimawandel		
Im Zuge des Klimawandels nimmt die Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen zu. Dies führt zu einer Reihe von Klimawirkungen im Verkehrssektor, wie Überschwemmungen im Straßenverkehr oder eine erhöhte Hitzebelastung für die Verkehrsteilnehmenden. Es muss mit umfangreichen Einschränkungen in der Mobilität gerechnet werden.		
Zeiträumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: laufend
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> SG Wirtschaft & Mobilität 	<ul style="list-style-type: none"> SG 11 / SG 16 / SG 13 KAM 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> MVV, S-Bahn-Bündnis-Ost, ADFC (Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club) ... 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> Erhöhung der Resilienz der Verkehrsinfrastruktur (insb. ÖPNV) gegenüber Extremwetter und Klimawandel Sicherung der Mobilität und Schutz der Gesundheit der Verkehrsteilnehmenden auch im Klimawandel 		
Kurzbeschreibung		
Angepasste Straßenbeläge, ausreichende Kühlung im ÖPNV sowie Verschattung und Begrünung an Haltestellen (Sensibilisierung der jeweiligen Baulastträger) sind Teilaspekte, welche die Resilienz gegenüber Hitze steigern können. Reduzierung von starkregenbedingten Überschwemmungen im Straßenraum kann durch bspw. bauliche Anpassung an intensive Niederschläge, häufigere Reinigungen oder Anpassung von Straßeneinläufen geschehen. Um für die Verkehrsteilnehmenden die Stabilität und Resilienz bspw. für den Arbeitsweg zu erhöhen ist es von großer Bedeutung alternative Routen oder Verkehrsmittel bei Extremwetter zur Auswahl zu haben. Hier hat der Landkreis bereits vieles umgesetzt. Die Digitalisierung im Verkehrssektor kann einen Beitrag zur Kommunikation dieser Alternativen leisten. Die Vernetzung zwischen den Regionen (insbesondere mit München) und den verschiedenen Verkehrsmitteln sollte optimiert werden, bspw. durch den Ausbau des bestehenden ÖPNV- und Radwegenetzes sowie durch eine altersgerechte Ausrichtung der ÖPNV-Infrastruktur (Regionalbusse bieten bereits barrierefreien Einstieg).		
(Erste) Umsetzungsschritte		
<ol style="list-style-type: none"> Identifikation von witterungsbedingten Schwachstellen im Verkehrssystem (Handlungserfordernisse) Identifikation und Vernetzung der relevanten Akteure Verzahnung der Handlungserfordernisse mit bestehenden und geplanten Sanierungs- oder Neubauvorhaben (auch mit Klimaschutzmaßnahmen), um Mehraufwand und -kosten zu minimieren und die Umsetzung zu beschleunigen Kommunikation von Schwachstellen und im Folgenden umgesetzter Anpassung, bspw. durch online zugängliches Karten- und Bildmaterial zur Sensibilisierung und als Best-Practice für weitere Anpassung 		
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i>	Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JAST): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 	<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 	
Konfliktpotentiale	Synergien	
<ul style="list-style-type: none"> Mehrkosten Prioritätsverschiebung vom MIV zu ÖPNV wird auf Widerstand stoßen 	<ul style="list-style-type: none"> Nahverkehrsplan Landkreis Ebersberg Klimaschutz, Luftqualität und Flächenverbrauch Verringerte Abhängigkeit von fossilen Energieträgern 	

Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen: T 01, Sg 02, V 02
Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Einträge zu Schwachstellen und Anpassung auf der Online-Plattform
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> • Im Zuge der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen kann/muss das Thema Resilienzsteigerung in der Mobilität (kostensparend) mitgedacht werden • Mobilität im ländlichen Raum (Bayern; Stand 20.03.2023) • Sonderprogramm Stadt und Land (Fördergeber: BMDV; Förderzeitraum bis 31.12.2023) • Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (Fördergeber: BMDV; neuer Förderauftrag befindet sich in Vorbereitung und wird im zweiten Quartal 2023 starten; Stand 20.03.2023) • Digitales Europa (2021–2027) (Fördergeber: Europäische Kommission (EC); Förderzeitraum vom 01.01.2021 bis 31.12.2027)
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele
<ul style="list-style-type: none"> •

V 02	Flächenverbrauch durch motorisierten Individualverkehr (MIV) minimieren	
	Rolle des Landkreises: Umsetzung / Anstoß	
Herausforderungen im Klimawandel		
Versiegelte Flächen erhöhen die Risiken durch Starkregen und verstärken die Überwärmung in Hitzephasen. Durch häufiger und intensiver werdende Hitzephasen und Starkregenereignisse spielt die Klimawirkung dieser Flächen eine zunehmende Rolle.		
Zeiträumen der Maßnahme <i>Beginn kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: laufend
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • SG Wirtschaft und Mobilität 	<ul style="list-style-type: none"> • SG 16 / SG 13 • KAM 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Bau- und Umweltämter der Städte und Gemeinden 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> • Minimierung des Flächenverbrauchs im Verkehrssektor 		
Kurzbeschreibung		
Der Verkehrssektor zählt im Siedlungsbereich zu den großen Flächenverbrauchern. Insbesondere der MIV benötigt viel Platz. Hier ist zu prüfen, welche Flächen zumindest teilentsiegelt werden können (z.B. wasserdurchlässige Beläge). Dies gilt insbesondere im Bereich des ruhenden Verkehrs. Der Landkreis sollte hier insbesondere die Umsetzung für die Landkreisliegenschaften und Landkreisstraßen anstreben. Es ist zu prüfen, inwieweit die Verzahnung mit bestehenden Maßnahmen möglich ist. Die Förderung vom Umweltverbund (ÖPNV, Fahrrad, Fußverkehr) verringert die Flächenbedarfe pro Kopf. Städte, Gemeinden und Unternehmen (besonders mit großen Parkflächen) sollten informiert und sensibilisiert werden. Im Bereich des MIV können Carsharing-Angebote noch weiter ausgebaut und gefördert werden.		
(Erste) Umsetzungsschritte		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Umsetzung der Maßnahme auf den Landkreisliegenschaften, Landkreisstraßen 2. Verzahnung mit bestehenden Planungen 3. Austausch mit den Städten, Gemeinden und Unternehmen (mit großen Parkflächen) 		
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i>	Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch 	<ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch 	

Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> ● Schwächung der Rolle des MIV ● Traglast und Versickerung von verunreinigtem Wasser auf teilversiegelten Flächen 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> ● Nahverkehrsplan Landkreis Ebersberg ● Klimaschutz und Luftqualität ● Freigewordene Flächen können u.U. für Begrünung genutzt werden
Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahmen: V 01, V 03, G 01, P 01 	
Indikatoren <ul style="list-style-type: none"> ● Anteil der versiegelten Fläche durch Verkehrsinfrastruktur 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> ● Im Zuge der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen kann/muss das Thema Verringerung der Versiegelung (kostensparend) mitgedacht werden ● Mobilität im ländlichen Raum (Bayern; Stand 20.03.2023) 	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele Mehrfachnutzung von Flächen (Parkdecks, Überdachung mit PV; ...), oberirdische Stellplätze: <ul style="list-style-type: none"> ● keine Neuausweisung ● Vertikale statt horizontaler Ausweitung der Parkflächen für Rad und Auto (z.B. in Grafing Bahnhof besser als weitere Ausweisung von Flächen) 	

V 03	Stärkung des Radverkehrs	
	Rolle des Landkreises: Koordination/Anstoß	
Herausforderungen im Klimawandel Extremwetterereignisse belasten die Zuverlässigkeit des Verkehrssektors und steigern die negativen Auswirkungen der für die Mobilität versiegelten Flächen. Mit Blick auf die Klimaanpassung im Verkehrssektor vereint der Radverkehr eine Vielzahl von Vorteilen.		
Zeiträumen der Maßnahme <i>Beginn kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i> Beginn: kurzfristig Dauer: laufend		
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung <ul style="list-style-type: none"> ● SG Wirtschaft & Mobilität 	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> ● SG 16 / SG 13 / SG 33 ● KAM 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Landrat Robert Niedergesäß, ADFC (Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club) Ebersberg, Runder Tisch Radfahren (RTR), Radbeauftragte der Gemeinden, TOM e. V., Lenkungskreis Fahrradfreundlicher Landkreis, Runder Tisch Tourismus (RTT), Arbeitsgemeinschaft Münchner Umland, Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Kommunen in Bayern e.V. (AGFK Bayern), Arbeitsgemeinschaft Fernradwege, Tourismus-Verein Grafing e.V. (TVG) 		
Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> ● Erhöhung des Radverkehrsaufkommens mit einhergehender Verringerung des Flächenverbrauchs im MIV bspw. durch Flächenumwidmung (Bezug V 02) ● Steigerung der Resilienz im Verkehrssektor durch erweitertes Verkehrsmittelangebot (Bezug V 01) 		

Kurzbeschreibung

Die Vorteile des Radfahrens sind vielseitig: der Flächenverbrauch ist geringer, die Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln ist leicht umsetzbar, der Klimaschutz wird unterstützt, es können große Strecken zurückgelegt werden und ein Beitrag für die Gesundheit der Nutzer wird ebenfalls geleistet. Im Landkreis Ebersberg steht der Fahrradverkehr bereits im Fokus, doch sollten weitere Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs und der Anpassung des Radverkehrs an unvermeidbare Klimafolgen umgesetzt werden, wie z.B. die Förderung von geschützten Fahrradabstellmöglichkeiten (witterungs- und diebstahlgeschützt) oder der Ausbau von Fahrradwegen. Der Landkreis soll das Thema Klimawandelanpassung in die bestehenden Netzwerke und Arbeitsgemeinschaften zum Thema Fahrradförderungen einbringen.

(Erste) Umsetzungsschritte

1. Einbindung des Themas Klimawandelanpassung in die bestehenden Netzwerke und Arbeitsgemeinschaften zum Thema Fahrradförderung
2. Definition eines Ziels für den Radverkehrsanteil im Landkreis (Bayern bis 2025 20 %)

Kosten (Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)

- gering/mittel/hoch

Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)

- gering/mittel/hoch

Konfliktpotentiale

- Flächenkonkurrenz

Synergien

- Klimaschutz, Flächenverbrauch, Mobilität, Gesundheit
- „Fahrradfreundliche Kommune in Bayern“
- Förderung des Tourismus

Wirkung (Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)

- Maßnahmen: V 01, V 02, P 01

Indikatoren

- Modalsplitanteil des Radverkehrs
- Streckenlänge der Fahrradwege im Landkreis

Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten

- [Innovative Projekte zur Verbesserung des Radverkehrs in Deutschland](#) (Fördergeber: BMDV; Förderzeitraum vom 21.12.2020 bis 31.12.2026)
- [Förderung Fahrradparken an Bahnhöfen](#) (Bundesamt für Logistik und Mobilität; Förderaufruf vom 06.03.2023 bis 08.05.2023 für das Jahr 2023; Stand 20.03.2023)
- [Förderung von nicht investiven Maßnahmen zur Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans](#) (Fördergeber: BMDV; Geltungsdauer bis 31.12.2025)
- Fahrradabstellanlagen im Rahmen der [Bike+Ride-Offensive](#) (Stand 20.03.2023)
- Förderung klimafreundlicher Mobilität im Rahmen der [Kommunalrichtlinie](#) (Geltungsdauer bis 31.12.2027)
- Förderung des Anteils des Radverkehrs am Gesamtverkehr zur Reduzierung des Flächenbedarfes pro Kopf durch das [Sonderprogramm Stadt und Land](#) (Fördergeber: BMDV; Förderzeitraum bis 31.12.2023)

Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele

- [Wasser Radlwege Oberbayern](#)
- [Ring der Regionen](#)
- Hinweis: Flächenverbrauch: 1 m Radweg = bis zu 10m² Flächenbedarf, davon 1,5 bis 5m² versiegelte Fläche, oft nicht zu Lasten bestehender Verkehrsflächen umsetzbar

3.14 Wasserver- und Entsorgung

3.14.1 Ausgangssituation

Trinkwasser/Grundwasser

Die Trinkwasserversorgung im Landkreis Ebersberg basiert vollständig auf Grundwasservorkommen. Über 22 zentrale Wasserversorgungsanlagen mit 49 Brunnen bzw. Quellen fördern jährlich 11 Mio. m³ Wasser und verteilen diese an die rund 147.000 Einwohnerinnen und Einwohner des Landkreises (LRA EBERSBERG 2022c). Die Wasserversorgung wird durch die Städte und Gemeinden gewährleistet. Es bestehen mehrere Wasserbeschaffungsverbände sowie zwei Zweckverbände zur Versorgung der Bevölkerung mit Trink- und Brauchwasser. Es wird über das gemeinsame Kommunalunternehmen Ver- und Entsorgung München-Ost (gKu VEMO) auch Wasser gefördert, welches außerhalb des Landkreises verbraucht wird (Regierung von Oberbayern 2016).

Der Wasserverbrauch pro Kopf im Landkreis beträgt etwa 131 Liter pro Tag und liegt damit leicht unter dem oberbayerischen Durchschnitt von 137 Litern pro Tag (Regierung von Oberbayern 2016). Die **Wasserversorgungsbilanz Oberbayern (WVB-OB)** erwartet in Zukunft nur eine leichte Steigerung des mittleren Jahreswasserbedarfs im Landkreis, da trotz einer erwarteten starken Bevölkerungszunahme ein **Verbrauchsrückgang pro Kopf** zu verzeichnen ist (Regierung von Oberbayern 2016).

Die WVB-OB von 2016 betrachtet bei der Analyse der Versorgungssicherheit den Zeitraum 2008 bis 2010. Diese Zahlen sind daher nicht mehr aktuell, geben aber einen ersten Einblick in die Struktur der Wasserversorgungsanlagen im Landkreis. Derzeit läuft die Projektfortschreibung für den Prognosehorizont 2035. Damit wird eine aktualisierte und fundierte Datengrundlage über die Situation der öffentlichen Wasserversorgung in Bayern geschaffen. Neben der Fortschreibung der Wasserversorgungsbilanzen werden weitere fachliche Themen (z.B. die Schützbarkeit der Wassergewinnungsanlagen durch Wasserschutzgebiete, die Versorgungssituation bei Stromausfall oder auch die Qualifikation des Betriebspersonals) näher beleuchtet. Zudem sollen die Erkenntnisse der zurückliegenden Trockenjahre berücksichtigt und die zukünftig zu erwartenden **klimatischen Veränderungen** auf das Wasserdargebot durch Berücksichtigung neuester Klimamodelle und -projektionen neu beurteilt werden (Quelle: Fachakteur).

Für die **Abschätzung der Versorgungssicherheit** durch die WVB-OB werden die Wirksamkeit der Wasserschutzgebiete (WSG), die Abdeckung des Wasserjahresbedarfs und der Tagesspitzenbedarfe sowie die technische Struktur der Wasserversorgungsanlage (WVA) betrachtet (REGIERUNG VON OBERBAYERN 2016). Von den im Zeitraum 2008-2010 begutachteten 25 WVAs verfügen 14 über mehrere Wassergewinnungsanlagen (WGA); 5 haben lediglich eine WGA, dafür jedoch mehrere Wasserfassungen (Oberbegriff für jegliche bauliche Anlage zur Gewinnung von Wasser, z.B. Brunnen) und 6 WGAs sind lediglich mit nur einer Fassung ausgestattet. Es wurden für den Zeitraum 2008-2010 keine WVA mit Defizit im Jahreswasserbedarf festgestellt, jedoch eine Anlage mit kleinem Defizit im Tagesspitzenbedarf (-20 % bis 0 %).

Für das Jahr 2012 konnte im Landkreis keine **Nitratbelastung** über dem Grenzwert von 50 Milligramm pro Liter (mg/l) festgestellt werden. Einige WGAs wiesen jedoch Werte über 25 bzw. über 37,5 mg/l auf. Aktuellere Messungen des Gesundheitsamtes Ebersberg aus dem Jahr 2016 zeigen ebenfalls keine Überschreitung der 50 Milligramm-Grenze, jedoch einige über 35 mg/l. Dies betraf die Gemeinde Baiern und die Ortschaften Elkofen sowie den Spitzenreiter Loitersdorf mit 39 mg/l. In einer landwirt-

Landkreis Forstinning, Hohenlinden, und Markt Schwaben sind Teil des **Abwasserzweckverbands Erdinger Moos**. Vaterstetten, Zorneding, Poing, Pliening, Anzing, Markt Kirchseeon, Egmatting und Oberpframmern im Westen gehören zum gKu VEMO München-Ost (LRA EBERSBERG 2022k). Die restlichen Städte und Gemeinden verfügen über eigene Kläranlagen – so weist der Landkreis neun kommunale Kläranlagen und eine Ortskläranlage mit einer Ausbaugröße von über 1000 EW (Einwohnergleichwert - Referenzwert der Schmutzfracht) auf (LRA EBERSBERG 2022l) (Abbildung 66).

Der in den Anlagen **anfallende Klärschlamm** wurde in der Vergangenheit auf landwirtschaftliche Flächen aufgebracht, wenn entsprechende Grenzwerte u.a. zum Schutz des Grundwassers eingehalten wurden. Verschärfte Grenzwerte führten in den letzten Jahren dazu, dass der Großteil der Kläranlagenbetreiber den Klärschlamm nun thermisch über Kohlekraftwerke, über Kompostierung oder über Rekultivierungsmaßnahmen verwertet (LRA EBERSBERG 2022l).



Abbildung 66: Abwasserbehandlungsanlagen und Industrielle Direkteinleiter im Landkreis Ebersberg und Umgebung (Umweltatlas Bayern).

Im Landkreis gibt es **Misch- und Trennkanalisation**. So verfügt beispielsweise der Markt Kirchseeon über ein eigenes Regenwasserleitungsnetz in welchem die Niederschläge gesondert abgeleitet werden (MARKT KIRCHSEEON 2022). Das Leitungsnetz für das Abwasser ist vielerorts überaltert und entsprechende Sanierungsmaßnahmen stehen an. Dies kann u.U. zu Kostensteigerungen beim Abwasser führen. Auf die Wasserverbände warten weitere **kostenintensive Herausforderungen**, wie die Beseitigung von **Medikamentenrückstände oder Mikroplastik** aus dem Abwasser und die **Rückgewinnung von Phosphor** aus dem Klärschlamm aufgrund veränderter Rechtslagen (MOOSER 2016).

3.14.2 Klimawirkung

Trinkwasser/ Grundwasser

Die Betroffenheit der Trinkwasserversorgung gegenüber den klimatischen Veränderungen wird vor allem über Auswirkungen auf das Wasserdargebot, also im Fall vom Landkreis Ebersberg die quantitative und qualitative Verfügbarkeit vom Grundwasser und über die Auswirkungen auf die Nachfrage bestimmt.

Quantitativ herrscht im Landkreis Ebersberg eine **angespannte Grundwassersituation**. So verzeichnen alle acht Grundwassermessstellen im Landkreis über die letzten 32 Jahre **fallende Pegelstände**. Bei zwei Pegeln muss sogar von stark fallenden Grundwasserständen gesprochen werden. Der stärkste

Rückgang wurde an der Messstelle 16000 im Ebersberger Forst verzeichnet (Abbildung 67) – **etwa 1 % nahm der Pegel pro Jahr (0,04 m/a) in den letzten 32 Jahren ab** (WASSERMANN 2022). Dies ist auf **geringe Niederschläge und eine hohe Verdunstung** aufgrund hoher Temperaturen insbesondere in den letzten Sommern zurückzuführen (s. Kapitel 2 Klimafolgen). Auch **häufigere Starkregenereignisse**, also kurze intensive Niederschlagsereignisse, können vom Boden nicht aufgenommen werden und tragen kaum zur Grundwasserneubildung bei. Der Sommerregen im Jahr 2021 sorgte für ein Ansteigen der Grundwasserpegel – so lagen die Pegel etwa einen halben Meter über den Vorjahreswerten – jedoch war die Situation in 2022 wieder stark angespannt (BÖGEL 2021b).

Durch die zunehmenden Temperaturen und die ansteigende Verdunstung besteht das Risiko, dass Verbräuche bei Privathaushalten, der Landwirtschaft und öffentlichen Grünflächen aufgrund eines **ansteigenden Bewässerungsbedarfes** zunehmen (s. Kapitel 3.9 Landwirtschaft).

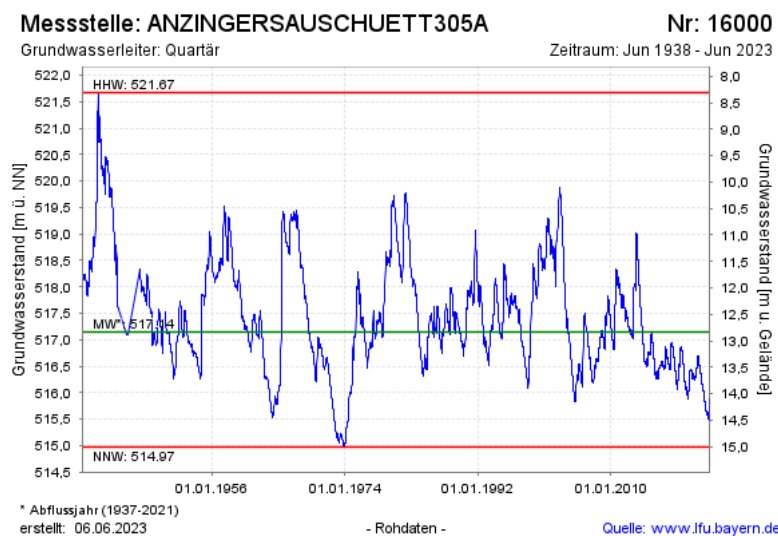


Abbildung 67: Grundwassermessstelle 16000 im Ebersberger Forst. Die linke Achse gibt die Höhe des Grundwasserstandes in Metern über dem mittleren Meeresspiegel (m ü. NN) an. Die rechte Achse bezeichnet den Abstand in Metern unter dem Niveau des umgebenden Geländes (m u. Gelände) (GKD Bayern).

Das Bayerische Landesamt für Umwelt hat im Rahmen einer Analyse der Auswirkungen der Trockenjahre 2018 und 2019 die **Grundwasserneubildung für Oberbayern** analysiert. Im Jahre 2018 lag diese 33 % unter dem langjährigen Mittel des Zeitraums 1971 – 2000 (LFU BAYERN 2021b). Im Jahr 2019 war die relative Abnahme in Oberbayern mit 17 % im Vergleich zu den anderen Regierungsbezirken am geringsten verglichen am langjährigen Mittel des Zeitraums 1971 – 2000.

Auch Analysen im Rahmen des KLIWA-Projektes (Klimawandel und Wasserwirtschaft) zeichnen ein ähnliches Bild, obwohl die trockenen Sommer der letzten Jahre noch nicht enthalten sind. So betragen die **bayerischen Sickerwasserraten** im Zeitraum zwischen 2011 bis 2015 nur 87 % des 60-jährigen Mittels (1951 – 2010). Lediglich in den Januarmonaten zwischen 2011 und 2015 betrug die Sickerwasserrate im Durchschnitt 74 % mehr als das 60-jährige Mittel. In den restlichen Winter- und Frühlingsmonaten war jedoch ein **Rückgang von 35 %** zu verzeichnen – mit einer entsprechend großen **Auswirkung auf die Grundwasserneubildung**, welche überwiegend in diesem Zeitraum des Jahres generiert wird (KLIWA 2016).

Auch Analysen der zukünftigen Entwicklung gehen davon aus, dass durch die Zunahme der sommerlichen Trockenheit mit **geringeren Sickerwasserraten im Sommer** gerechnet werden muss und sich damit die Grundwasserneubildung (GWN) verringert (KLIWA 2016; UBA 2021g). Durch ausgetrocknete

obere Bodenhorizonte setzt die GWN erst später im Jahr ein. Dies findet dann erst außerhalb der Vegetationsperiode statt und **ungenutzte Dünge- und Nährstoffe** können in den Grundwasserleiter gespült werden.

Daher gibt es neben den mengenmäßigen Herausforderungen für Grund- und Trinkwasser zusätzlich auch **qualitative Belastungen**. Diese können bspw. oberirdisch aufgrund von Verunreinigungen durch Müllablagerungen, Tierexkremate oder Schadstoffe aus Landwirtschaft und Privatgärten nach Starkregenereignissen ins Grundwasser eindringen. So kam es beispielsweise zu **Verunreinigung von Trinkwasserquellen** durch Starkregen in Aßling (BEISECKER et al. 2020). Hierbei konnte erfolgreich der Notverbund zwischen Aßling und Grafing zum Einsatz kommen. Auch die häufiger auftretenden Trockenphasen können das **Risiko für Verunreinigungen** steigern, da dann die **Filterwirkung der ausgetrockneten Böden** bei einsetzendem Starkregen herabgesetzt ist.

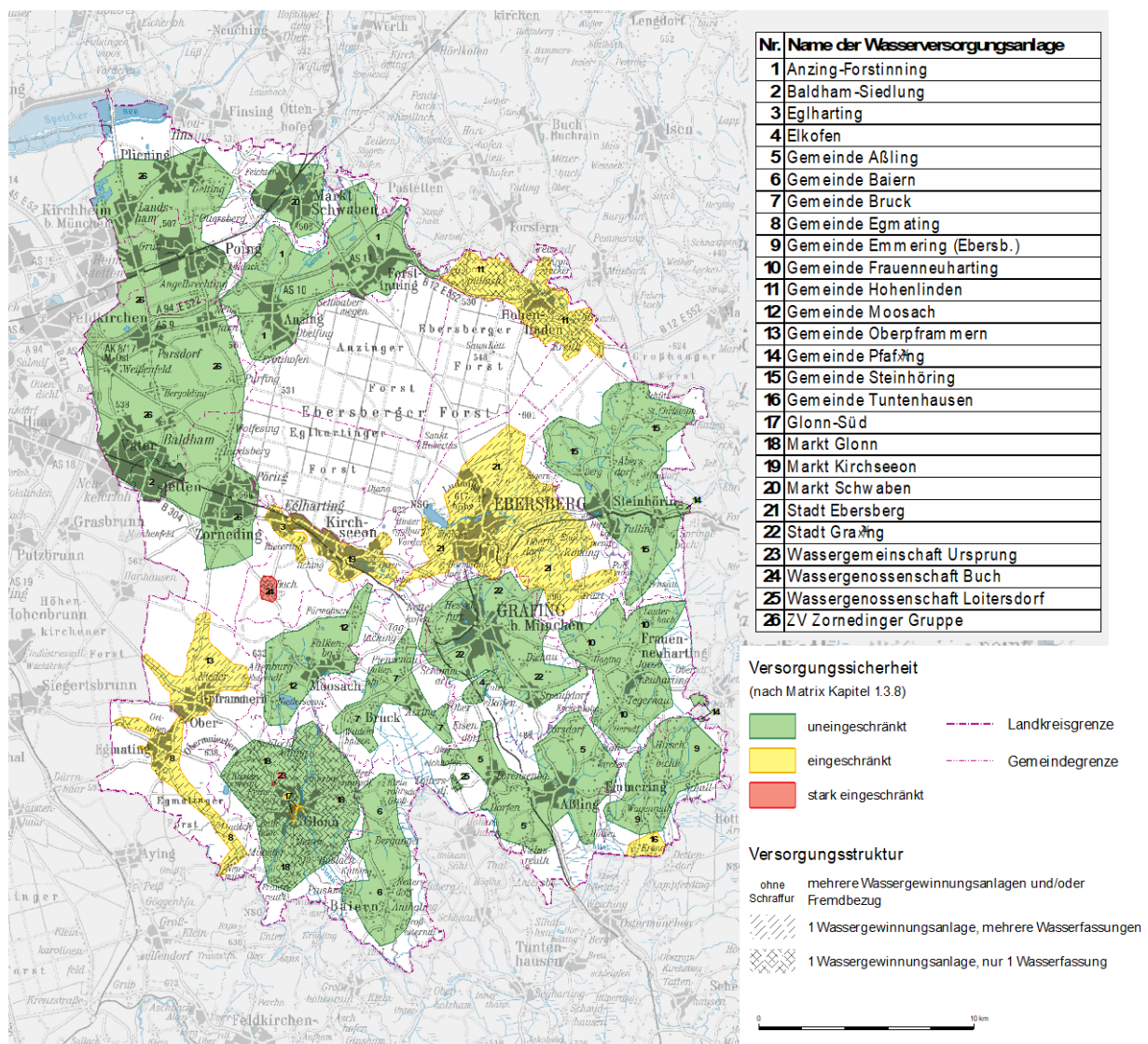


Abbildung 68: Versorgungssicherheit und -struktur der Wasserversorgungsanlagen (Karte 18 aus Wasserversorgungsbilanz Oberbayern). (REGIERUNG VON OBERBAYERN 2016).

Die WVB-OB hat für den Zeithorizont 2025 die Auswirkungen des Klimawandels auf die Trinkwasserversorgung analysiert. Bei 3 der 25 betrachteten WGAs wurde ein **großes Defizit beim Jahreswasserbedarf** ermittelt. Für die Tagesspitzenwerte wurde bei 3 WVA zusätzlich ein großes Defizit (<20%)

und bei weiteren 3 Anlagen ein kleines Defizit (-20 bis 0 %) festgestellt (REGIERUNG VON OBERBAYERN 2016). Für die Betrachtung der **Versorgungssicherheit mit Trinkwasser** im Landkreis Ebersberg für den Zeithorizont 2025 ergibt sich damit eine **starke Einschränkung** für 3 WGAs und damit 0,2 % der Einwohnerinnen und Einwohner. Für 7 WGAs wird die Versorgungssicherheit mit „eingeschränkt“ eingeschätzt – dies betrifft rund 18,5 % der Einwohnerinnen und Einwohner des Landkreises (Abbildung 68).

Es ist also, wie auch in der BayKLAS 2016 erwähnt, davon auszugehen, dass es in Zukunft während langanhaltender Trockenperioden bei gleichzeitig erhöhtem Trinkwasserbedarf (Spitzenwasserbedarf) vermehrt zu **einzelnen lokalen Engpässen in der öffentlichen Wasserversorgung** kommen wird. Dies insbesondere, wenn bei den WGAs das Wasserdargebot stark zurückgeht und keine alternative Wasserbezugsquelle zur Verfügung steht (STMUV BAYERN 2016).

Im Zuge ansteigender Klimaschutzbemühungen, sowie aktueller Bestrebungen zur Verringerung der fossilen Importabhängigkeit, sollten die Auswirkungen von u. U. deutlich **häufiger werdenden Erdwärmeh Bohrungen** auf das Grundwasser nicht außer Acht gelassen werden (s. Kapitel 3.15 Energie). Die zu erwartenden Temperaturänderungen sind laut UBA unwesentlich, wenn sie auf eine stabile Ausgangssituation treffen (UBA 2015a). Bei einer bereits bestehenden Hintergrundbelastung des Grundwassers kann die Wasserqualität jedoch weiter negativ beeinflusst werden. So steigt beispielsweise durch die **erhöhte Grundwassertemperatur** die Überlebensdauer von Keimen und Viren. Auch mögliche Verunreinigungsrisiken durch Geothermie (AD-HOC AG GEOLOGIE 2011; LFU BAYERN 2021f) oder weitere Trinkwasserbohrungen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit müssen beleuchtet werden (Quelle: Fachakteur).

Aufgrund der durch den Klimawandel ansteigenden Risiken für das Wasserdargebot und die u. U. ansteigenden Bedarfe (insb. für Bewässerung) muss in Zukunft im Landkreis mit **zunehmenden Konflikten um die Ressource Wasser** gerechnet werden (STMUV BAYERN 2016). Dies betrifft zum einen die Verteilung zwischen den Handlungsfeldern – z.B. Trinkwasserversorgung, landwirtschaftliche Bewässerung oder Naturschutz. Andererseits ist auch ein zunehmender Konflikt mit Nachbarregionen nicht auszuschließen (STÄBLER 2019).

Wasserentsorgung

Die Entwässerungssysteme im Landkreis sind insbesondere durch häufiger werdende Starkniederschläge betroffen. Im Siedlungsbereich kann aufgrund der vorherrschenden **Versiegelung** der Böden das Niederschlagswasser nicht versickern und muss über Entwässerungssysteme abgeführt werden. Diese Systeme sind entsprechend der Bemessungsgrenzen auf die **schadlose Ableitung** bestimmter Niederschlagsereignisse ausgelegt. Diese Ereignisse beziehen sich auf Regenfälle, die so stark sind, dass sie nur einmal pro Jahr oder gar einmal in 10 Jahren auftreten (STMUV BAYERN 2016). Werden diese Bemessungsgrenzen erreicht kommt es zum **Kanalüberstau**, bzw. darüber hinaus beispielsweise zu **Überschwemmungen von Verkehrsflächen, überfluteten Unterführungen oder vollgelaufenen Kellern** (MERKUR 2013; ROSIN et al. 2019).

Abbildung 69 zeigt eine **Fließwegeanalyse** für verschiedene Gebiete im Landkreis. Für diese Darstellungen wurden auf Basis eines digitalen Geländemodells (5 m Gitterweite) die topographischen Fließwege des Niederschlagswassers sowie abflusslose Senken ermittelt. Diese vereinfachte Methode lässt keine Versickerung zu und enthält keine Informationen über vorhandene Entwässerungssysteme, kann aber einen ersten Eindruck von Orten geben, an denen Wasser aus größeren Flächen zusammenfließt, und zeigt Senken, in denen sich das Wasser staut. So lief bspw. bei einem Unwetter in 2013 in Ebersberg am Bahnhof die Unterführung voll und musste von der Feuerwehr abgesaugt werden (Abbildung

69 – a), am Bahnhof in Zorneding füllte sich die Fußgängerunterführung mit Regenwasser (Abbildung 69 – b), die Jahnstraße in Grafing und in der Zinneberger Straße in Glonn war die Fahrbahn überflutet und die Feuerwehr musste ausrücken (Abbildung 69 – c/d). Die von dem Unwetter betroffenen Orte können in den Fließwegekarten als Orte mit erhöhtem Abfluss erkannt werden. Solche Schadereignisse traten im Laufe der letzten Jahre immer wieder auf – mit entsprechenden **Einsatzhäufigkeiten und Belastungen für die Feuerwehr** (s. Kapitel 3.5 Katastrophenschutz) (AMETSBICHLER und LANGER 2021).

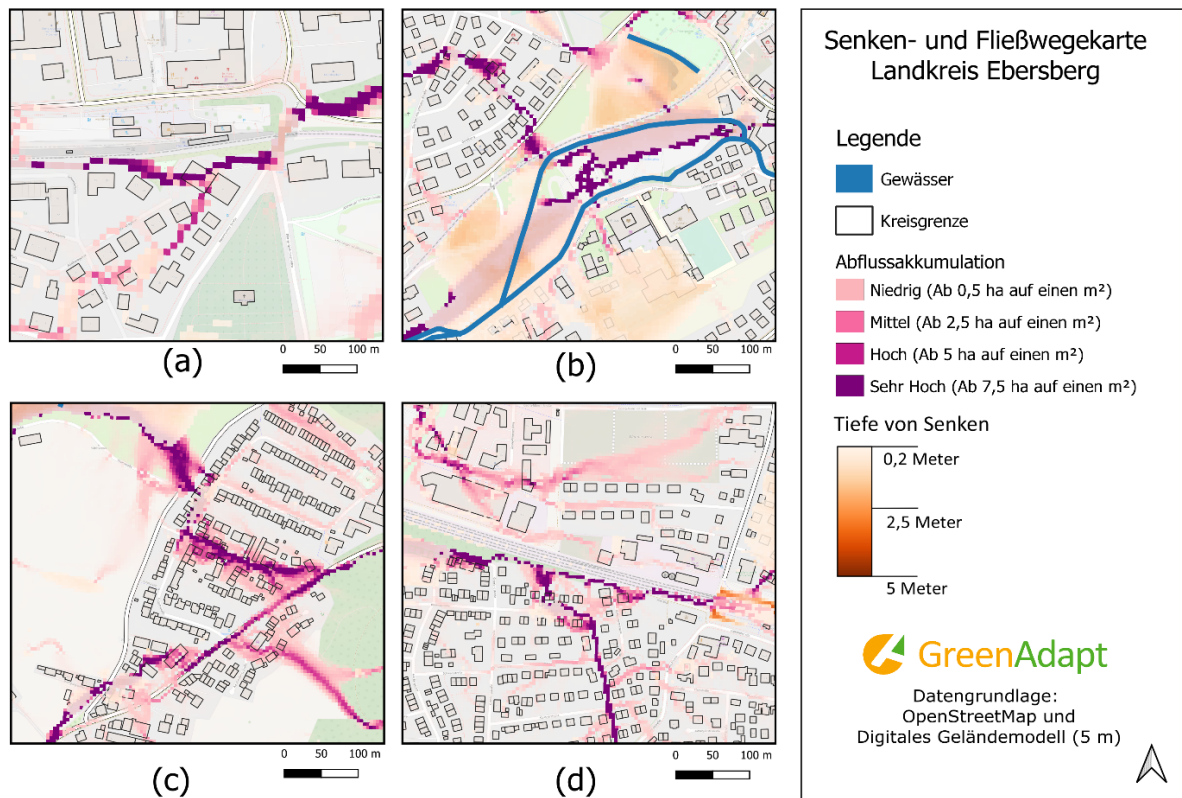


Abbildung 69: Fließwegekarte am Bahnhof Ebersberg (a), Bahnhof Zorneding (b), Jahnstraße in Grafing (c) und Zinneberger Straße in Glonn (d) (eigene Analysen und Darstellung).

Besonders gefährdet sind Orte mit Nähe zu Gewässern, welche bei Starkregen über die Ufer treten können, sowie Orte, an denen aufgrund der Topografie Wasser aus größeren Einzugsgebieten akkumuliert. Ist die **Versiegelung hoch** (Abbildung 48) und der **Wasserrückhalt gering**, können sich schnell große Mengen Niederschlagswasser ansammeln, die Entwässerungssysteme überfordern und Schäden verursachen. Auch **Erosion und Hangrutschungen** können dann durch die wildabfließenden Wassermengen auftreten. Eine weitere Herausforderung bei Unwettern für die Siedlungsentwässerung, ist die **Verstopfung von Abflüssen** durch angeschwemmtes Material.

In den im Klimawandel häufiger auftretenden Trockenphasen kommt es zu positiven Auswirkungen auf die **Reinigungsleistung der Kläranlagen**, da das Abwasser in höheren Konzentrationen auftritt. **Fremdwasserzuflüsse** (einsickerndes Grundwasser durch Undichtigkeiten) nehmen aufgrund geringerer Grundwasserstände ebenfalls ab. Die Bedeutung der Einleitung des gereinigten Abwassers in das Gewässer (Vorfluter) nimmt u.U. für die Aufrechterhaltung des Abflusses zu, stellt jedoch aufgrund der fehlenden Verdünnung eine qualitative Herausforderung dar (LFU BAYERN 2021b).

3.14.3 Anpassungskapazität

Der Schutz des Trinkwassers hat sowohl auf Bundes-, Landes- und auf kommunaler Ebene eine große Bedeutung. Neben der Europäischen WRRL dient auf Bundesebene das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und die Grundwasserverordnung (GrwV) dem Schutz des Grundwassers und damit des Trinkwassers (BayKLAS 2016). Die BayKLAS 2016 setzt Handlungsziele für die Anpassung des Sektors an den Klimawandel (STMUV BAYERN 2016):

- **Wasserhaushalt stabilisieren**, um die Wasserressourcen in ausreichender Menge und Qualität zu sichern - Versorgungssicherheit für Trink- und Brauchwasser gewährleistet
- **Bedarfsdeckung durch öffentliche Trinkwasserversorgung** auch bei Extremereignissen
- **Entsorgungssicherheit** für Niederschlags- und Abwasser

Die Regierungserklärung vom Bayerischen Umweltminister Thorsten Glauber zur „Wasserzukunft Bayern 2050“ (GLAUBER 2020; STMUV BAYERN 2022c) enthält auch Zielstellung zur Erhöhung der Resilienz in der Wasserver- und Entsorgung. Wie bereits im Handlungsfeld Oberflächengewässer dargestellt, zielt Säule I auf die Speicherung von Wasser ab (z.B. durch **Förderung der Versickerung**). Säule II zielt auf die Verteilung des Wassers ab. Dafür sollen u.a. **neue Wasserversorgungsbilanzen** erstellt werden, die **interkommunale Vernetzung** gesteigert und **intelligente Bewässerungskonzepte** gefördert werden. Bei der Fortschreibung der Wasserversorgungsbilanzen sollen weitere fachliche Themen, wie bspw. die **Versorgungssituation bei Stromausfall** oder auch die Qualifikation des Betriebspersonals näher beleuchtet werden. Zudem sollen die Erkenntnisse der zurückliegenden Trockenjahre berücksichtigt und die zukünftig zu erwartenden klimatischen Veränderungen auf das Wasserdargebot durch Berücksichtigung neuester Klimamodelle und -projektionen neu beurteilt werden. Dafür wurden im WWA Rosenheim zwei neue Stellen geschaffen (Fachakteur, 2022).

Säule III – Wasser schützen – enthält u.a. den Fokus **Wasserschutzgebiete** sowie die Thematik 4: Reinigungsstufe zur **Beseitigung von Verunreinigungsrisiken** für Grund- und Trinkwasser. Bei Säule IV – Wasser schätzen -geht es vor allem darum das Bewusstsein für die komplexen Zusammenhänge und die **Bedeutung der Ressource (Trink-)Wasser** in der Bevölkerung zu fördern. Die ganzheitliche Betrachtung des Themas Wassers wird in Säule V angesprochen. Zentrale Punkte hier der **Verbleib der Wasserversorgung in kommunalen Händen** und die Forderung nach einer Nationalen Wasserstrategie.

Weitere Einblicke in mögliche Gestaltungsvorschläge für eine zukunftssichere Wasserversorgung in Bayern finden sich in der „**Wasserversorgung in Bayern**“, welche durch eine Expertenkommission erstellt wurde (TUM 2021a).

Für die Klimaanpassung Im Wasserbereich auf kommunaler Ebene gibt es eine Reihe von Arbeitshilfen. So z.B. die „**Wassersensible Siedlungsentwicklung - Empfehlungen für ein zukunftsfähiges und klimaangepasstes Regenwassermanagement in Bayern**“ (STMUV BAYERN 2020b). Diese zeigt Lösungsansätze auf, wie eine blau-grüne, klimaangepasste Infrastruktur in Siedlungsbereichen umgesetzt werden kann. Hier werden bspw. auch Festsetzungsmöglichkeiten zur wassersensiblen Stadtgestaltung in der verbindlichen Bauleitplanung aufgelistet. Weiterhin gibt es die Arbeitshilfe „**Instrumente zur Klimaanpassung vor Ort – Eine Arbeitshilfe für Kommunen in Bayern**“ (STMUV BAYERN 2021). Hier werden praxisnah Klimaanpassungskonzepte, Bebauungspläne oder Satzungen vorgestellt Dies erleichtert die Berücksichtigung von Klimawandelanpassung in die kommunale Planung. Weiterhin gibt es das Merkblatt DWA-M 553 „**Hochwasserangepasstes Planen und Bauen**“, die Broschüre des Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) „**Empfehlungen bei Sturzfluten**“ (BBK 2016) sowie

die gemeinsame Arbeitshilfe von StMB/StMUV „**Hochwasser- und Starkregenrisiken in der Bauleitplanung**“ (STMUV BAYERN 2019).

In den meisten Bundesländern gibt es **Wasserentnahmeentgelte**. Dies ist in Bayern nicht der Fall und wurde von Wassermann (2022) als mögliche Stellschraube auf Landesebene zur Verbrauchsreduzierung vorgeschlagen. Es wurden im Landkreis Ebersberg bereits eine Reihe konkreter Maßnahmen und Planungen zur Anpassung der Wasserver- und Entsorgung vorgenommen.

Beispiele zum Schutz vor Überlastungen der Entwässerung:

- Rückhaltefunktion vom Postanger ausgebaut und Hochwasserschutzkonzept in Markt Schwaben erstellt; weiterhin wird ein Erddamm südlich der Bahnlinie München - Simbach und östlich der Flughafentangente in Markt Schwaben geplant und damit ein Hochwasserrückhaltebecken mit einem Fassungsvermögen von ca. 223.270 m³ geschaffen (DOMKE und LANGER 2021)
- Zwei große Rückhaltebecken im Westen der Stadt Grafing zum Schutz vor Überflutung des Stadtzentrums; Weitere Rückhaltebecken in Planung (RIENTH 2021; 2017; 2016)

Beispiele zur Steigerung der Resilienz der Trinkwasserversorgung:

- 18 Städte und Gemeinden im Landkreis sind durch einen **Notverbund oder ein zweites Standbein** auf den Extremfall vorbereitet; Oberpfraammern und Egming müssten **über Schläuche versorgt** werden; Ebersberg besitzt mehrere Brunnen und versorgt Steinhöring im Notfall mit Wasser (NIEDERMAIER 2018)
- Neuer **Notverbund** für Kirchseeon mit Wasserbeschaffungsverband Eglharting geplant (SZ 2021b)
- Frauenneuharting ist im Notfall von Grafing abhängig und will daher eine **eigene Trinkwasserquelle** bekommen (AMETSBICHLER 2022)

3.14.4 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für das Handlungsfeld Wasserver- und Entsorgung vorgestellt.

WVE 01	Vernetzung in der Trinkwassergewinnung	
	Rolle des Landkreises: Anstoß / Beratung	
Herausforderungen im Klimawandel		
Verschlechterung des Wasserdargebots durch höhere Temperaturen, höhere Verdunstung, geringere Niederschläge im Sommer und u.U. höhere Verbräuche. Aufgrund fallender Grundwasserpegel steigt das Ausfallrisiko einzelner nicht vernetzter Wassergewinnungsanlagen.		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: mittel
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● KAM 		<ul style="list-style-type: none"> ● Wasserversorgungsunternehmen (Städte und Gemeinden sowie Verbände), WWA Rosenheim (z.B. Beratung, Aufstellung Wasserversorgungsbilanzen, Begutachtung als amtlicher Sachverständiger, Förderung bei förderrelevanten Projekten, Bewusstseinsbildung)

Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> • Städte und Gemeinden, SG 51 	
Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Bessere Vernetzung in der Trinkwasserversorgung im Landkreis • Ausfallsichere Trinkwasserversorgung hinsichtlich gesamtverfügbarer Wassermenge, aber auch bei Spitzenlast und Qualität; höhere Resilienz gegenüber Klimawandel aber auch anderen Schadensereignissen (z.B. Verunreinigungen o.ä.) 	
Kurzbeschreibung Minimierung von Ausfallrisiken einzelner Versorger bei längeren und häufigeren Trockenphasen (geringeres Dar- gebot und erhöhte Nachfrage sowie Risiken für die Trinkwasserqualität) durch stärkere Vernetzung zwischen den Versorgern bzw. einem zweiten Standbein herbeiführen. In vielen Städten und Gemeinden ist dies bereits um- gesetzt. Weiterhin bestehende oder neu entstehende Schwachstellen sollten identifiziert werden. Es ist im Pro- zess zu prüfen, inwieweit Anpassungsbedarf bei den Trinkwasserkontrollsystemen aufgrund steigender Ver- schmutzungsrisiken besteht.	
(Erste) Umsetzungsschritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation der Schwachstellen in der Wasserversorgung in enger Zusammenarbeit mit dem WWA RO (z.B. über Projekt Wasserversorgungsbilanzen), den Gemeinden und den Versorgern 2. Beratung, Sensibilisierung und Unterstützung für die Wasserversorger bei der Bearbeitung der Schwachstel- len 	
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i> <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch 	Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeits- stunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i> <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch
Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> • Hohe Kosten für die Versorger (z.B. durch neue Verbundleitungen) und im Nachgang u. U. Mehr- kosten für die Verbraucher 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> • Resilienz der Trinkwasserversorgung auch gegen- über anderen Herausforderungen • Fortschreibung der Wasserversorgungsbilanz Oberbayern
Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i> <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen: G 01 	
Indikatoren <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Menschen, welche an eine „eingeschränkte“ bzw. „stark eingeschränkte“ Wasserversorgung an- geschlossen sind (entsprechend der Analysen der Wasserversorgungsbilanz Oberbayern) 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> • Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2021; Geltungsdauer bis 31.12.2024) • Zuwendungen für neue vorbildhafte interkommunale Kooperationsprojekte durch den Freistaat Bayern (Geltungsdauer bis 31.12.2025) 	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele	

WVE 02		Sensibilisierungskampagne „Wasser“	
		Rolle des Landkreises: Beratung / Veranstaltung	
Herausforderungen im Klimawandel			
Die veränderten klimatischen Bedingungen wirken sich zunehmend negativ auf die Wasserverfügbarkeit im Landkreis aus. Das Wasserdargebot wird sinken und die Bedarfe für bspw. Bewässerung in Trockenphasen steigen. Es muss mittelfristig mit einem zunehmenden Konflikt um die Ressource Wasser gerechnet werden.			
Zeiträumen der Maßnahme Beginn kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)			
Beginn: mittelfristig		Dauer: laufend (kurze, aber wiederholende Kampagnen)	
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit wirken direkt mit	
<ul style="list-style-type: none"> KAM 		<ul style="list-style-type: none"> Wasserversorgungsunternehmen, WWA Rosenheim (Beratung der Maßnahmenverantwortlichen) 	
Weitere einzubindende Partner Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind			
<ul style="list-style-type: none"> Städte und Gemeinden, SG 51, Einbindung der Schulen 			
Ziel und erwartete Ergebnisse			
<ul style="list-style-type: none"> Gesteigerte Wahrnehmung der Ressource Wasser als endliche, lebensnotwendige und verletzbare Ressource sowie der Bedeutung des persönlichen Umgangs damit 			
Kurzbeschreibung			
Durch den Klimawandel wird ein ohnehin ausstehender Wandel im Umgang mit dem Schutzgut Wasser zwingender. Diese Sensibilisierungskampagne sollte an alle Bürgerinnen und Bürger und Institutionen im Landkreis gerichtet werden. Es gilt Herausforderungen der Trinkwassergewinnung (Qualität, Quantität) im Klimawandel zu begegnen. Dies wird u.U. zu Kostensteigerungen in der Zukunft führen (neue Bohrungen, stärkere Vernetzung, Sanierungen zur Vermeidung von Verlusten, angepasste Reinigungsverfahren usw.). Es wird dargestellt, welche Wechselwirkungen zum individuellen Verhalten bestehen (Gartenbewässerung, Versiegelung, Verwendung von Pestiziden im Garten, Entsorgung von Schadstoffen (z.B. Medikamente) usw.) und welchen Bezug es dabei zum Starkregen gibt (Schadensrisiken, Rückstauklappen usw.). Insbesondere mittelfristig ist hier eine intensive Einbindung der Bevölkerung notwendig.			
(Erste) Umsetzungsschritte			
<ol style="list-style-type: none"> Erarbeitung der relevanten Inhalte im Austausch mit den Wasserversorgungsunternehmen Entwicklung einer Kampagne in Zusammenarbeit mit externem Dienstleister Broschüre (digital); spielerische Annäherung an das Thema; Zusammenarbeit mit weiteren Landkreisen in Bayern, um Kosten zu sparen; Lerninhalt auch für Schulen 			
Kosten (Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)		Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)	
<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 		<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 	
Konfliktpotentiale		Synergien	
<ul style="list-style-type: none"> Kosten Informationsübersättigung der Bevölkerung 		<ul style="list-style-type: none"> Beitrag zur Stabilisierung der Wasserversorgung, Schadensminimierung Starkregen Allgemeine Sensibilisierung für Umweltbelange Vorbereitung auf die anstehenden umfangreichen Herausforderungen durch den Klimawandel 	
Wirkung (Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)			
<ul style="list-style-type: none"> Maßnahmen: WVE 03, Ü 01, Gb 03 			
Indikatoren			
<ul style="list-style-type: none"> Bei Online-Umsetzung: Anzahl der Besucherinnen und Besucher der Seite (Click-Through-Rate) 			
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten			
<ul style="list-style-type: none"> Zuwendungen für neue vorbildhafte interkommunale Kooperationsprojekte durch den Freistaat Bayern (Geltungsdauer bis 31.12.2025) 			
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele			
<ul style="list-style-type: none"> Smarter Together: Entwicklung von Energiespar-Ratespielen (Die Umweltberatung) 			

WVE 03		Förderung der Regenwassernutzung	
Rolle des Landkreises: Anstoß / Beratung			
Herausforderungen im Klimawandel			
Durch den klimatischen Wandel werden Witterungsereignisse, wie Starkregen und Trockenphasen extremer und häufiger. Dies führt zu Phasen mit stark ansteigenden Verbräuchen und einer belasteten Trinkwasserversorgung. Nach intensiven Niederschlägen kommt es zu einer Überlastung der Entwässerungssysteme.			
Zeiträumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>			
Beginn: kurzfristig		Dauer: laufend	
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> KAM 		<ul style="list-style-type: none"> SG 51, Städte und Gemeinden, WWA gibt Hinweise zur Regenwassernutzung als Träger öffentlicher Belange in der Bauleitplanung 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>			
<ul style="list-style-type: none"> Wasserversorgungsunternehmen 			
Ziel und erwartete Ergebnisse			
<ul style="list-style-type: none"> Stärkere Nutzung des Regenwassers im Landkreis – abgeschwächte Verbrauchsspitzen in Trockenphasen und positive Auswirkungen auf den Entwässerungsbedarf durch Wasserrückhalt 			
Kurzbeschreibung			
<p>Eine verstärkte Nutzung von Regenwasser durch die Verbraucher, z.B. durch Zisternen, kann sowohl die Verbrauchsspitzen in Trocken- und Hitzephasen abmildern als auch den Wasserrückhalt stärken und damit die Siedlungsentwässerung entlasten. Das Regenwasser kann im einfachsten Fall für die Gartenbewässerung genutzt werden. Aber auch weitergehende Anwendung bspw. für die Toilettenspülung sind denkbar, aber mit größeren baulichen und hygienischen Herausforderungen verbunden.</p> <p>Die Gemeinden im Landkreis werden bspw. bei der Einführung von Förderungen oder bei Kommunikation und Sensibilisierung für die Maßnahmen vom Landkreis unterstützt. Inwieweit sind Verankerungen in der Bauleitplanung (BLP) der Gemeinden möglich? Zudem können Regenwasserrückhalt und -versickerungsmöglichkeiten auf den Grundstücken zu geringeren Kosten führen (z.B. weniger Niederschlagsentwässerungsgebühr). Das SG 51 ist laut TrinkwV bereits für einige Bereiche zuständig – z.B. bei der Meldepflicht von Regenwassernutzungsanlagen, wenn diese zusätzlich neben der Hausinstallation im Haus genutzt wird (z.B. Toilettenspülung, Kennzeichnungspflicht von Rohren, die nicht-Trinkwasser führen).</p>			
(Erste) Umsetzungsschritte			
<ol style="list-style-type: none"> Identifikation der bestehenden und möglichen Aktivitäten im Landkreis Beratung der Städte und Gemeinden (Förderung, Hygiene ...) Kommunikation der Fortschritte auf der Landkreis-Seite (graphische Darstellung; Informationsquelle für Antragsteller usw.) 			
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i>		Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch wenn Förderung durch Landkreis möglich, dann hohe Kosten 		<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 	
Konfliktpotentiale		Synergien	
<ul style="list-style-type: none"> Kosten für Förderung 		<ul style="list-style-type: none"> Entlastung Trinkwasserversorgung in Trockenphasen Starkregenmanagementpläne der Gemeinden 	
Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i>			
<ul style="list-style-type: none"> Maßnahmen: Ü 01, P 01, WVE 02, Sg 04, Gb 03 			
Indikatoren			
<i>An ihnen wird der Erfolg der Maßnahmen im Controlling gemessen.</i>			
<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der installierten Zisternen im Landkreis 			

Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten

- [Zuwendungen für neue vorbildhafte interkommunale Kooperationsprojekte](#) durch den Freistaat Bayern (Geltungsdauer bis 31.12.2025)

Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele

- Gemeinden [Kirchheim](#) und [Eisingen \(Baden-Württemberg\)](#) fördern Regenwassernutzungsanlagen / Retentionszisternen
- [Stadt Lübbecke \(NRW\) fördert Regenwassernutzungsanlagen \(Zisternen\)](#)
- Gemeinde [Niederdorfelden \(Hessen\): Zuschuss für Einbau von Zisternen in Bestandsbauten](#)
- [Gemeinde Neufahrn \(Bayern, Niederbayern\): Förderprogramm Regenwassernutzung](#)
- [Markt Schierling \(Bayern, Oberpfalz\) fördert Retentions-Zisternen mit bis zu 50% der Kosten](#)
- [Stadt Oettingen \(Bayern, Schwaben\): Förderung für die Versickerung oder Nutzung von Regenwasser](#)
- [Weißenburg \(Bayern, Mittelfranken\) gibt Zuschüsse zu Zisternen](#)

WVE 04

Kommunales Starkregenmanagement

Rolle des Landkreises: Koordination

Herausforderungen im Klimawandel

Der Klimawandel führt zu ansteigenden Risiken durch Starkregenereignisse. Häufigere und intensivere Ereignisse mit sehr hohen Niederschlagsmengen in kurzen Zeiträumen können zu einer Überforderung der Entwässerungssysteme führen. Diese sind nur für eine begrenzte Intensität bzw. Häufigkeit ausgelegt. Bei selteneren und intensiveren Ereignissen kommt es erst zum Überstau, dann zu Überschwemmungen. Das Wasser kann im Siedlungsraum kaum versickern und akkumuliert sich, insbesondere bei entsprechendem Gefälle. Unkontrollierter Regenwasserabfluss wird möglich, mit entsprechenden Schadensrisiken.

Zeitraumen der Maßnahme Beginn *kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)* **Dauer:** *laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)*

Beginn: laufend

Dauer: kurz bis mittel

Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung

- KAM

Maßnahmenmitarbeit *wirken direkt mit*

- Städte und Gemeinden, Wasserentsorgungsunternehmen, Katastrophenschutz (SG 33)
- WWA fördert Konzepte zum Kommunales Starkregenmanagement

Weitere einzubindende Partner *Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind*

- Landwirtschaftsverbände, Grundstückseigentümer

Ziel und erwartete Ergebnisse

- Starkregenmanagementpläne in jeder Gemeinde - Verminderte Schadensrisiken durch Starkregenereignisse

Kurzbeschreibung

Einige Städte und Gemeinden im Landkreis haben bereits Starkregenmanagementpläne (z.B. Sturzflutrisikomanagement in Kirchseeon). Der Landkreis unterstützt den Wissensaustausch und sensibilisiert für die Relevanz dieser Maßnahme. Jede Stadt bzw. Gemeinde muss sich auf die zunehmenden Intensivniederschläge vorbereiten, um u.U. große Schäden zu vermeiden oder zu minimieren. Die Managementpläne beinhalten beispielsweise Starkregenabflussanalysen, Analysen zum Schadenspotential in der Gemeinde, Maßnahmen zum Wasserrückhalt oder Versickerungsflächen (Bezug zu Maßnahme WVE 03 – Regenwassernutzung und W 02 – Wasserrückhalt und Grundwasserneubildung).

Es ist in Zusammenarbeit mit den Gemeinden zu prüfen, ob die Kombination mit einem Starkregenpass als Multiplikationsmittel geeignet ist. Dafür werden Bürger und Bürgerinnen zum „ehrenamtlichen Starkregenkundigen“ ausgebildet und können dann in den Städten und Gemeinden andere Bürgerinnen und Bürger auf die Gefahren und Vorsorgemöglichkeiten bei Starkregen aufmerksam machen. Dies könnte im Rahmen der Fortbildungsreihe „Mach mal Ehrenamt“ aufgegriffen werden. Die Finanzierung müsste geklärt werden. Das KAM koordiniert die Ausbildung und den Einsatz auch über die Gemeindegrenzen hinweg.

(Erste) Umsetzungsschritte	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Koordination der Aktivitäten im Landkreis - Wissensaustausch zwischen Gemeinden unterstützen 2. Koordination und Ausbildung der „Starkregenkundigen“ 3. Kommunikation der Fortschritte auf der Landkreis-Seite (graphische Darstellung) 	
Kosten (Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch 	Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch
Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> • Kosten • Konflikte mit Grundstücksbesitzern 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> • Grundwasserneubildung • Entsiegelung
Wirkung (Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen) <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen: Gb 03, W 02, P 02, P 01, Ü 01, WVE 03 	
Indikatoren <ul style="list-style-type: none"> • Gemeinden mit Starkregenmanagement-Konzept im Landkreis 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> • Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2021, Geltungsdauer bis 31.12.2024) 	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele <ul style="list-style-type: none"> • Merkblatt DWA-M 119 - Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen • Merkblatt DWA-M 553 „Hochwasserangepasstes Planen und Bauen • Broschüre des BBK „Empfehlungen bei Sturzfluten“ • Gemeinsame Arbeitshilfe StMB/StMUV „Hochwasser- und Starkregenisiken in der Bauleitplanung“ • Wassersensibel planen und bauen in Regensburg - Leitfaden zur Starkregenvorsorge für Hauseigentümer, Bauwillige und Architekten • Festsetzungsmöglichkeiten im Bebauungsplan zur Reduzierung / Vermeidung von Wassergefahren, z.B. § 9 BauGB Abs. 1 Nr. 14, Nr. 16, Nr. 20, Nr. 25 • Arbeitshilfe „Instrumente zur Klimaanpassung vor Ort – Eine Arbeitshilfe für Kommunen in Bayern“ • Wassersensible Siedlungsentwicklung Empfehlungen für ein zukunftsfähiges und klimaangepasstes Regenwassermanagement in Bayern (STMUV BAYERN 2020b) 	

3.15 Energieversorgung

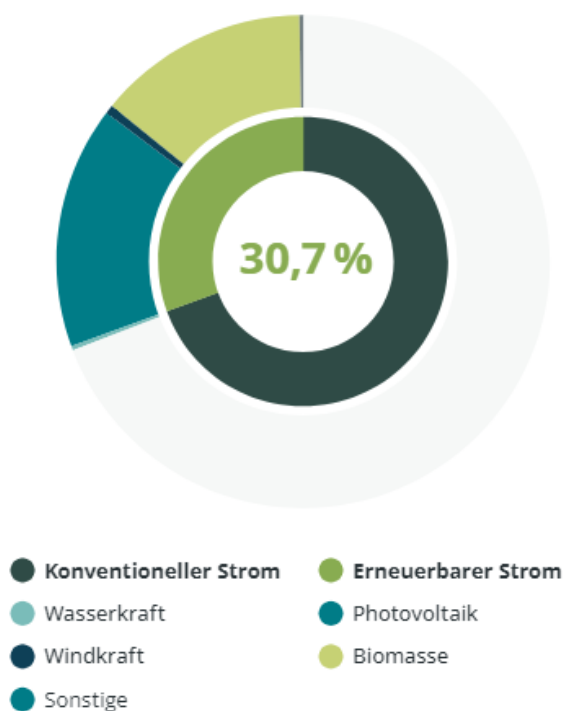
Die Energieversorgung ist Bestandteil der Daseinsvorsorge. Durch die Folgen des Klimawandels wird die Energieversorgung verstärkt zur Herausforderung. Extremwetterereignisse und steigende Mitteltemperaturen wirken sich auf die physische Energieinfrastruktur, die Nachfrage nach Energie und die Rohstoffversorgung aus. Angebotsverknappungen, Energiepreissteigerungen und Versorgungsstörungen (z.B. „Black-Outs“) können die Folge sein (DIE BUNDESREGIERUNG 2008b).

3.15.1 Ausgangssituation

Insgesamt lag der Anteil der **erneuerbaren Energien (EE)** am Endenergieverbrauch im Landkreis Ebersberg im Jahr 2020 bei 14,5 % (EA EBERSBERG-MÜNCHEN 2022a). Bei der Analyse der einzelnen Energieträger ergibt sich folgendes Bild:

Im Stromsektor lag der Anteil der EE im Landkreis Ebersberg mit 30,7 % deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von 45,2 % im Jahr 2020. Im Wärmesektor hingegen lag der Anteil der EE am Endenergieverbrauch mit 19,8 % über dem Bundesdurchschnitt von 15,3 % im Jahr 2020 (UBA 2023). Photovoltaik (16 %) und Biomasse (13,7 %) dominieren den Anteil der EE am Stromverbrauch (vgl. Abbildung 70). Neben der Nahwärme (7,5 %) überwiegen im Wärmesektor Biomasse (6,5 %) und Wärmepumpen (4,8 %).

ANTEIL ERNEUERBARER STROM (2020)



ANTEIL ERNEUERBARE WÄRME (2020)

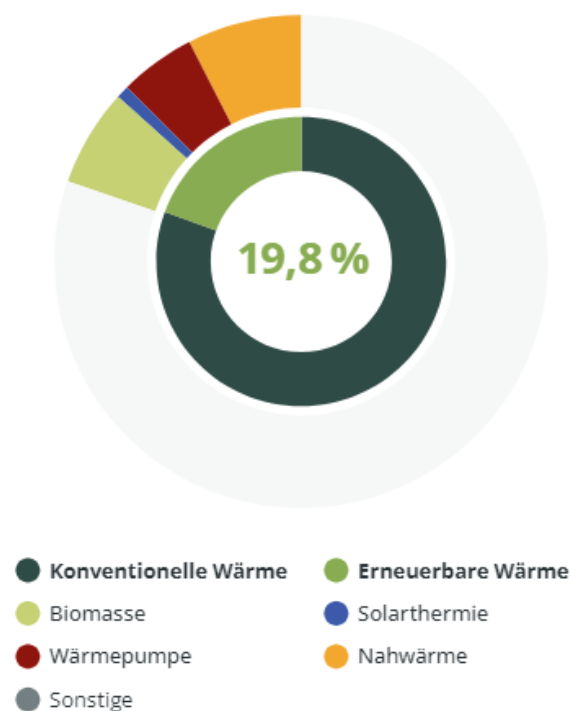


Abbildung 70: Anteil der EE am Strom- und Wärmeproduktion im Landkreis Ebersberg (EA EBERSBERG-MÜNCHEN 2022a).

Wichtige Quellen erneuerbarer Energien im Landkreis Ebersberg

Photovoltaik: Verglichen mit den anderen EE-Trägern zur Stromproduktion wird durch PV-Anlagen am meisten grüner Strom produziert. Der Beitrag von PV-Anlagen an der Stromproduktion 2020 im Landkreis Ebersberg lag bei 81,3 GWh. Allerdings wurde das Potenzial, welches sich aus dem Meilensteinplan Ebersbergs ergibt, bisher kaum ausgeschöpft. Die PV-Anlagen auf Dächern erfüllen bisher ein Drittel der geforderten Menge bis 2030. Die Freiflächen-PV-Anlagen deckten 5 % der bis 2030 geplanten Menge ab (EA EBERSBERG-MÜNCHEN 2022a).

Biomasse: Die Kapazitäten der Stromproduktion mit Biomasse sind im Landkreis fast vollständig ausgeschöpft. 2020 konnten hiermit 68 GWh Strom erzeugt werden, was 94 % der vorgesehenen Menge für das Jahr 2030 entspricht. Auch im Bereich der Wärmeerzeugung konnten 2020 bereits 65 % der für 2030 geplanten Energiemenge bereitgestellt werden (ebd.).

Wärmenetz: Die Wärmenetze sind im Landkreis bisher nur punktuell vorhanden und tragen somit kaum zur flexiblen und stabilen Wärmeversorgung landkreisweit bei. Der unzureichende Wärmenetzausbau wurde auch während des Betroffenheitsworkshops thematisiert. Die Wärmenetze befinden sich in Grafing, Moosach, Baiern, Piusheim und Poing. Letztgenannte Gemeinde weist dabei das größte zusammenhängende Wärmenetz auf (BAYERISCHE STAATSREGIERUNG 2022).

Wärmepumpen: Wärmepumpen sind aus ökologischer Sicht eine wichtige Technologie, deren Einsatz den Verbrauch fossiler Brennstoffe reduziert. Sie nutzen die in der Umgebung vorhandene Wärmeenergie, um Gebäude zu heizen und Warmwasser bereitzustellen. Der Ausbau von Wärmepumpen ist im Landkreis Ebersberg von 2012 bis 2020 um 28 % gestiegen (EA EBERSBERG-MÜNCHEN 2022a). Laut Meilensteinplan soll die Anzahl der Wärmepumpen bis 2030 jedoch um etwa 100 % im Vergleich zum Jahr 2018 steigen.

Wind: Als zentraler Baustein der Energiewende zählt neben der Solar- auch die Windenergie. Im Landkreis befindet sich seit 2016 nur ein Windrad in Hamberg, Bruck (ebd.). Die Abdeckung des durch EE gewonnenen Stroms liegt in Bruck bei 245 % und somit deutlich über dem landkreisweiten Durchschnitt. Davon wird fast die Hälfte (2020: 49,1 %) durch das Windrad gewonnen. Es sollen weitere fünf Windräder im Ebersberger Forst errichtet werden. Gemäß den Angaben der Energieagentur könnte somit der Strombedarf von ca. 20 % der Haushalte im Landkreis gedeckt werden (EA EBERSBERG-MÜNCHEN 2021). Insgesamt forciert der Landkreis den Betrieb von mindestens 26 Windkraftanlagen im gesamten Landkreisgebiet, um bis 2030 klimaneutral zu sein sowie eine kontinuierliche Energieversorgung zu sichern (LRA EBERSBERG 2017a). Die Potentialflächen können dem Energienutzungsplan entnommen werden.

Solarthermie: Die mittels Solarthermie gewonnene Wärme nahm 2020 einen Anteil von 0,9 % bei der gesamten Wärmeproduktion durch EE ein. Ziel des Meilensteinplans ist es, bis 2030 43 GWh durch Solarthermie zu produzieren. 2020 wurden im Landkreis bereits 18 GWh mittels Solarthermie erzeugt und somit ein Umsetzungsgrad von 42 % erreicht (EA EBERSBERG-MÜNCHEN 2022a).

Wasserkraft: Die Wasserkraft spielt im Landkreis derzeit eine untergeordnete Rolle. Bisher nehmen die Kleinwasserkraftanlagen einen Anteil von 0,2 % an der Stromerzeugung im Landkreis ein (s. Kapitel 3.7 Oberflächenwasser).

Tiefengeothermie: Der Landkreis möchte die Tiefengeothermie verstärkt zur Wärmeproduktion ausbauen, um die Resilienz gegenüber Klimafolgen zu erhöhen und das Klima zu schützen. Dafür sind im Landkreis insgesamt zehn Tiefengeothermieanlagen geplant. Aktuell ist eine Anlage in Poing in Betrieb, welche 2020 43 GWh erzeugte (EA EBERSBERG-MÜNCHEN 2022a).

Zusammenfassende Betrachtung

Aus der Treibhausgasbilanzierung 2020 geht hervor, dass sich der Anteil der EE am Endenergieverbrauch im Landkreis Ebersberg kontinuierlich erhöht (EA EBERSBERG-MÜNCHEN 2022b). Diese Entwicklung weist zwar einen positiven Trend auf, ist aber angesichts des aktuellen Stands noch weit von den gesteckten Zielen bis 2030 entfernt. Wie sich die Klimawandelfolgen auf die Energieversorgung im Landkreis auswirken können, wird nachstehend veranschaulicht.

3.15.2 Klimawirkung

Es werden hier die potentiellen Auswirkungen der Klimaveränderungen und Extremereignisse auf die Energieversorgung mit Fokus auf die erneuerbaren Energieträger analysiert.

Energienachfrage

Einerseits führen mildere Winter zu einem Rückgang des durchschnittlichen Heizenergiebedarfs (DIE BUNDESREGIERUNG 2008b), was für Privathaushalte und Unternehmen zu **Kosteneinsparungen** und insgesamt zum Erreichen der Klimaziele beitragen kann. Dies macht auch den Betrieb von dezentralen Energieerzeugungsanlagen im Vergleich zu einer vernetzten Wärmeversorgung oder Wärmenetzen weniger lohnenswert. Andererseits droht aber im Zuge des Klimawandels die Gefahr, dass der Energiebedarf im Sommer tendenziell steigt, um den **zunehmenden Kühlbedarf** zu decken. Dies kann zu einer erhöhten Stromnachfrage auf dem Markt und zu einer Erhöhung der Energiekosten führen. Je nach Art der Stromerzeugung kann dies auch mit einem Anstieg der fossilen Emissionen einhergehen. Privathaushalte, die ihren Strom selbst produzieren und zur Kühlung nutzen, sind deswegen in den Sommermonaten im Vorteil.

Energieinfrastruktur

Erste Betroffenheiten der Energieinfrastruktur durch die Klimafolgen teilten die Teilnehmenden am Betroffenheitsworkshop mit: **Starkregen** verursachte bspw. Überschwemmungen in Kellern, sodass Heiztanks und Pellets beschädigt wurden. Überdies wurde auf dem Workshop angemerkt, dass **Hagelkörner** PV-Anlagen und Biomasse beschädigten. Auch die zunehmende **Hitze und Dürre** reduzieren den Ernteertrag, sodass die Leistungsfähigkeit der Biogasproduktion stark beeinträchtigt werden kann. Beim Anbau der Biomasse sollte eine ökologisch wertvolle, nachhaltige und abwechslungsreiche Landwirtschaft sowie Forstwirtschaft ausgeübt werden. Werden bei der Biomasseproduktion reine Monokulturen betrieben, kann sich dies negativ auf die Biodiversität und auf die Resilienz gegenüber Extremwetterereignissen auswirken (s. Kapitel 3.9 Landwirtschaft). Des Weiteren kann es im Zuge der klimawandelbedingten Extremwetterereignisse, wie z.B. Wärmegewitter, zu hohen Windgeschwindigkeiten kommen, die in Form von Fallböen zu Gefahren für oberirdische Stromleitungen führen können. In der Regel ist es jedoch unwahrscheinlich, dass dadurch Stromausfälle in Haushalten verursacht werden (UBA 2019c).

3.15.3 Anpassungskapazität

Damit die Energieversorgung dauerhaft sichergestellt werden kann, strebt der Landkreis den Um- und Ausbau einer diversifizierten, regionalen Erzeugungsstruktur durch EE und die Erhöhung der Energieeffizienz an. Um diese Ziele zu erreichen, wurden bereits wichtige Instrumente erarbeitet, unter anderem zu den Themen EE und Energieeinsparung.

Folgende Leitprojekte des Landkreises sind für den **Ausbau der EE sowie die Energieeffizienz** wesentlich:

- Betrieb der Energieagentur
- Aufbau des Unternehmensnetzwerks „die Klimaneutralen“
- Modellprojekt intelligente Energiesysteme
- Digitales Energiemanagementsystem für die Landkreisliegenschaften
- Digitaler Energienutzungsplan

Weitere Projekte und Gegebenheiten zur Zielerreichung:

- Geothermienutzung im Landkreis Ebersberg
- Interkommunale Planung für Windenergie
- Bürgerenergiegenossenschaft (BEG) und Regenerative Energie Ebersberg eG (REGE)

- Regionale Energieversorgungs- und -managementunternehmen (z.B. EBERwerk)
- Arbeitskreise für Energie und Ressourcen auf Landkreis- und Gemeindeebene
- Leitziele für energieeffizientes Bauen
- Solarpotentialkataster
- Flächennutzungsplan der Kreisstadt Ebersberg für Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Auf knapp 60 Hektar könnte in den kommenden Jahren Strom gewonnen werden (BÖGEL 2022)
- Einige der angestrebten Zielsetzungen und Instrumente finden sich auch im Aktionsplan 2030 des Landkreises wieder.

Der Energiemonitor des Landkreises Ebersberg zeigt auf der Webseite des Landkreises anschaulich den Fortschritt der Energiewende. Auf der Webseite wird unter anderem der Anteil an lokal produzierter Energie am Gesamtenergieverbrauch für den Landkreis Ebersberg gezeigt. Eine Integration der Klimawandelanpassung bzw. die Beachtung von bestimmten lokalen Klimawandelfolgen in die Ausbaupläne für die EE findet aktuell noch nicht statt.

3.15.4 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für das Handlungsfeld Energieversorgung vorgestellt.

E 01	Klimaresiliente Energiewende	
	Rolle des Landkreises: Beratung / Anstoß	
Herausforderungen im Klimawandel		
<p>Die lokalen Auswirkungen der Klimaveränderungen auf die Energieinfrastruktur und die Energienachfrage sollten beim geplanten Umstieg auf erneuerbare Energien mitgedacht werden (European Environment Agency 2019; World Energy Council 2021). So können Anlagen zur Energieerzeugung und -verteilung durch Extremereignisse in Zukunft häufiger beschädigt werden (z.B. durch Sturm oder Hagel beschädigte Oberleitungen oder durch Überflutungen beschädigte Kraftwerke). Die Leistungsfähigkeit von Anlagen zur Energieerzeugung und -verteilung kann durch veränderte Jahresverläufe der Klimaparameter beeinflusst werden (z.B. eine höhere Leistungsfähigkeit von Photovoltaikanlagen durch mehr direkte kurzweilige Einstrahlung in den Sommermonaten) Dies ist für die regenerative Energiegewinnung besonders relevant, da sie stärker vom lokalen Klima abhängig ist als die fossile Energiegewinnung. Auf der Nachfrageseite wird es mittel- bis langfristig wahrscheinlich zu einer saisonalen Verschiebung von den Wintermonaten (geringerer Heizbedarf) zu den Sommermonaten (höherer Kühlbedarf) kommen.</p>		
<p>Zeiträumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i></p> <p>Beginn: kurzfristig Dauer: laufend</p>		
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● KAM 		<ul style="list-style-type: none"> ● EBERwerk ● Energieagentur Ebersberg-München
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ● Energiegenossenschaften ● Bei konkreten Baumaßnahmen: Grundstücksbesitzer und Anwohner 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> ● Technische, ökonomische und raumbezogene Planwerke zum Ausbau der regenerativen Energien wurden auf Basis von detaillierten Analysen zur Exposition von Anlagen gegenüber Klimawandelfolgen, sowie der Veränderungen der Nachfragen angepasst. ● Die Energiewende klimaresilient umsetzen. 		

<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Auch Anlagen zur Energieerzeugung sind von veränderten Bedingungen und Risiken aufgrund des Klimawandels betroffen. Eine klimaresiliente Energiewende beinhaltet zunächst die Fortsetzung und den weiteren Ausbau der Energiewendebemühungen (entsprechender Energiemix). Ferner wird eine Überprüfung der Exposition existierender und geplanter Anlagen zur (regenerativen) Energieerzeugung/-verteilung gegenüber Extremereignissen nötig, mit dem Ziel exponierte Anlagen besser zu schützen. Dies kann z.B. den Austausch der Oberleitungen durch Erdleitungen oder die Verortung neuer Geothermieanlagen oder Umspannwerke in überflutungsfreien Gebieten bedeuten. Weiterhin muss die technische Leistungsfähigkeit von Anlagen zur (regenerativen) Energieerzeugung und Energieverteilung bei zukünftig veränderten Jahresverläufen der Klimaparameter geprüft werden. Ebenfalls sollten quantitative Prognosen zur mittel- bis langfristigen Veränderung der Energienachfragen (mildere Winter / heißere Sommer) sowie der daraus resultierenden Preiseffekte erstellt und bei entsprechenden Planungen berücksichtigt werden.</p>	
<p>(Erste) Umsetzungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Integration des Themas Klimaanpassung in die vorhandenen Energie-AK 2. Durchführung von oben genannten Analysen, ggf. Beauftragung von Gutachterinnen und Gutachter 3. Anpassung der Umsetzungspläne für den Ausbau der erneuerbaren Energieträger 	
<p>Kosten (<i>Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	<p>Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JASst): gering < 40, mittel/>300 hoch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch
<p>Konfliktpotentiale</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Konflikt mit Anwohnerinnen und Anwohner bei einem forcierten Ausbau der Windenergie ● Schäden der Bodenschichtungen bei der Verlegung von Erdkabeln 	<p>Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Versorgungssicherheit wird erhöht ● Synergie mit 3.4 (effizientere klimaangepasste Gebäude erleichtern die Energieversorgung) ● Klimaschutz im Sinne einer langfristig funktionierenden regenerativen Energieversorgung
<p>Wirkung (<i>Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahmen: WVE 04, Ü 01, Gb 04 	
<p>Indikatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Anzahl durchgeführter Analysen zur Exposition von Anlagen bzw. Nachfrageverschiebungen ● Anzahl angepasster technischer, ökonomischer oder raumbezogener Planwerke 	
<p>Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung im Rahmen des Investitionskredits Kommunen der KfW (Stand 20.03.2023) 	
<p>Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Die European Environment Agency listet in ihrem Report „Adaptation challenges and opportunities for the European energy system“ vier Best-Practice Beispiele in Kapitel 4.5. 	

E 02	„Kühle Orte“ in öffentlichen Gebäuden und gesundheitlichen Einrichtungen schaffen	
Rolle des Landkreises: Umsetzung		
<p>Herausforderungen im Klimawandel</p> <p>Durch ansteigende Temperaturen in den Sommermonaten wird auch die Hitzebelastung in Gebäuden weiter ansteigen. Dies macht passive Kühlung sowie den Einsatz von Kühlungsanlagen in Gebäuden immer häufiger notwendig. Herkömmliche Klimaanlage erhöhen jedoch die lokale Hitzebelastung, da sie Abwärme an die Umgebungsluft abgeben. Verdunstungskühlanlagen, Wärme-/ Kältepumpen, Eisspeicher oder andere technische Lösungen wirken sich weniger negativ aus.</p> <p>Öffentliche Gebäude bieten die Möglichkeit, allen Bürgerinnen und Bürgern kostenlos Zugang zu kühlen Räumen anzubieten. Für gesundheitliche Einrichtungen wie Pflegeeinrichtungen oder Krankenhäuser ist Kühlung aufgrund der Vulnerabilität Ihrer Bewohnerinnen und Bewohner bzw. Patientinnen und Patienten zudem besonders wichtig.</p>		
<p>Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i></p>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: mittel
<p>Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● KAM 	<p>Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● SG 13 ● Betreiberinnen und Betreiber öffentlicher Gebäude 	
<p>Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hitzevulnerable Personengruppen in gesundheitlichen Einrichtungen, SG 51 (Zur Info beim HAP – G 01) 		
<p>Ziel und erwartete Ergebnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Öffentliche und gesundheitliche Einrichtungen werden durch erneuerbare Energie in den Sommermonaten gekühlt, sodass in den Gebäuden keine Hitzebelastung besteht. ● Schutz vulnerabler Personengruppen / Kostenlose Abkühlungsmöglichkeiten für die Allgemeinheit in Hitzeperioden / Vorbildfunktion für die Kühlung privater Gebäude 		
<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Gesundheitliche Einrichtungen und andere öffentliche Einrichtungen werden darin unterstützt, erträgliche klimatische Bedingungen in ihren Einrichtungen zu wahren. Dies dient dem Schutz hitzevulnerabler Personen wie auch der sie versorgenden Personen. Geeignete, öffentlich zugängliche Einrichtungen mit komfortablem Klima wie z.B. Bibliotheken, oder Schulen können während Hitzeperioden als „Kühle Räume“ kommuniziert werden, in denen alle Bürgerinnen und Bürger Abkühlung finden können.</p> <p>Erste Wahl sind dabei passive Kühlungen, wie Begrünungen und Verschattungen. Parallel dazu wird der Klimatisierungszustand in den Einrichtungen erfasst. Ein Ausbau von Klimatisierungstechnologien ohne Abwärme oder andere Emissionen wie z.B. oberflächennahe Geothermie sollte in diesen Gebäuden umgesetzt werden. Wichtig ist zudem, dass der Strom zur Betreibung dieser Technologien aus regenerativen Energien kommt. Eine Möglichkeit könnten hier z.B. Photovoltaikanlagen auf den Dächern der entsprechenden Gebäude sein.</p>		
<p>(Erste) Umsetzungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arbeitskreis mit Betreiberinnen und Betreibern der Einrichtungen bilden. 2. Klimatisierungszustand und Möglichkeiten zur passiven Kühlung erfassen, ggf. externe Gutachterunternehmen hinzuzuziehen. 3. Umsetzung von Bau- und Begrünungsmaßnahmen bzw. Installation von Klimatisierungstechnologien ohne Abwärme oder Emissionen. 4. Kommunikation von geeigneten Räumen als „Kühle Räume“ 		
<p>Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	<p>Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	
<p>Konfliktpotentiale</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Technische und finanzielle Pfadabhängigkeiten bei bereits installierten, konventionellen Kühlsystemen 	<p>Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Klimaschutz durch die Vermeidung von CO₂ Emissionen beim Kühlen 	

Wirkung (Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)

- Maßnahmen: Gb 01, Gb 04, Sg 02

Indikatoren

- Anzahl an umgebauten Gebäuden oder installierten Kühlsystemen

Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten

- [KfW Kredit "BMUV-Umweltinnovationsprogramm"](#) (Stand 20.03.2023)

Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele

- Die Stadt Wien plant in ihrem [aktuellen Hitzeaktionsplan](#) „Cooling Zones“ bzw. „Erholungsinseln“ in Hitze- wellen (Maßnahme Ü11): Dies sollen gekühlte und kostenfrei zugängliche Räume in öffentlichen Gebäuden sein.
- Beim [Neubau der Waldkliniken Eisenberg](#) in Thüringen wurde ein [Eisspeicher](#) und [thermische Bauteilakti- vierungen](#) integriert.

3.16 Industrie und Gewerbe

3.16.1 Ausgangssituation

Die Wirtschaft im Landkreis Ebersberg prosperiert und zählt zu einer der erfolgreichsten in ganz Deutschland. Das zeigt die Studie zum Regionalranking von 2020 des Instituts der deutschen Wirtschaft. In der Gesamtwertung des durchgeführten Niveauvergleichs aller deutschen Landkreise und landkreisfreien Städte belegte der Landkreis Ebersberg den **zehnten Platz**. Dabei wurden Indikatoren der Themenbereiche Wirtschaftsstruktur, Arbeitsmarkt und Lebensqualität analysiert (HÜNNEMEYER und KEMPERMANN 2020). Dieses positive Ergebnis spiegelt sich auch in den vom Planungsverband des äußeren Wirtschaftsraumes Münchens gesammelten Daten zur Wirtschaft und dem Arbeitsmarkt wider. So ist das Bruttoinlandsprodukt des Landkreises Ebersberg im Zeitraum von 2009 bis 2019 um 39,6 Prozentpunkte auf ca. 4,61 Milliarden Euro angestiegen. Im Jahr 2020 lebten 41.635 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Landkreis, was im Vergleich zum Jahr 2010 einen Anstieg von 31,7 % bedeutet und eine geringe Arbeitslosenquote von 2,4 % zur Folge hat. Im Jahr 2019, vor Beginn der Covid-19-Pandemie, lag diese sogar bei 1,8 %.

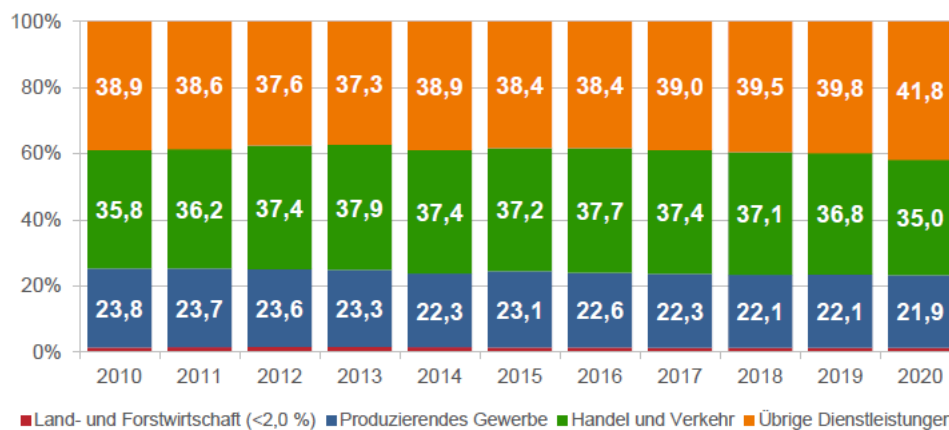


Abbildung 71: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftsbereichen im Landkreis Ebersberg in Prozent zu insgesamt (Planungsverband äußerer Wirtschaftsraum München).

Die meisten sozialversicherungspflichtig Beschäftigten arbeiten im Dienstleistungssektor (41,8 %), im Handel und Verkehr (35 %) und im produzierenden Gewerbe (21,9 %) (vgl. Abbildung 71). Der verbleibende geringe Anteil entfällt auf die Beschäftigten in der Landwirtschaft. Viele der sozialversicherten Arbeitnehmenden sind Pendlerinnen und Pendler (s. Kapitel 3.13 Verkehr). Im Jahr 2020 weist der Landkreis einen Pendlersaldo von 21.305 mehr aus- als einpendelnden Personen auf. Der Großteil der auspendelnden Beschäftigten arbeitet in der Stadt München.

Auch das verfügbare Einkommen pro Kopf stieg kontinuierlich an und lag 2019 mit 28.727 € um über 10.000 € über dem bayerischen Durchschnitt. Auch hier wirkt sich die günstige Lage in der Nähe zur Boom-Region München aus (PV MÜNCHEN 2022). Diese Zahlen zeigen, wie erfolgreich der Wirtschaftssektor im Landkreis ist. Immer mehr Gewerbe- und Industrieunternehmen schätzen die standortspezifischen Vorteile bestehend aus landschaftlich reizvoller Umgebung und Großstadtnähe zu München. Dies führt zu einem Anstieg der Bevölkerung und macht den Landkreis Ebersberg attraktiv für weitere Investitionen sowie Zuzug (JOHANNA FECKL 2019). Gesamtheitlich lässt sich feststellen, dass die Gewerbestruktur von leistungsfähigen Handwerksbetrieben, mittelständischen und einzelnen global agierenden Unternehmen geprägt ist (LRA EBERSBERG 2017b).

3.16.2 Klimawirkung

Das Handlungsfeld Industrie und Gewerbe ist ein **Treiber des anthropogenen Klimawandels**. Im Landkreis Ebersberg ist es für 54,3 % des Stromverbrauchs und 46,8 % des Wärmeverbrauchs verantwortlich (EA EBERSBERG-MÜNCHEN 2022b). Umgerechnet entstanden so durch die Industrie und das Gewerbe im Jahr 2020, 2,15 Tonnen Treibhausgas-Emissionen pro Einwohner (EA EBERSBERG-MÜNCHEN 2022b). Auch die Industrie und das Gewerbe sind in vielfältigster Weise vom Klimawandel betroffen. Wie groß die jeweilige Betroffenheit ist, hängt von der Branche, dem Betriebsstandort, der Betriebsgröße, den angebotenen Produkten oder Dienstleistungen sowie von der Einbindung in regionale, nationale oder internationale Produktions- und Lieferketten ab (UBA 2022f). Der Wirtschaftssektor im Landkreis Ebersberg zeichnet sich durch seine **Heterogenität** mit Unternehmen aus diversen Branchen aus. Auf der einen Seite stellt diese Diversität einen Vorteil dar, denn so ist die Wirtschaft im Landkreis nicht von einem Unternehmenssektor abhängig und würde bei dessen Kollaps zusammenbrechen. Auf der anderen Seite entstehen durch die breite Aufstellung eine Vielzahl an möglichen Betroffenheiten. Die besonders klimasensiblen Faktoren des Handlungsfeldes sind Sachvermögen und Infrastruktur, die Versorgungssicherheit und die Produktivität. Schäden in diesen Bereichen können zur Folge haben, dass die **Wettbewerbsfähigkeit** der Unternehmen gefährdet wird (OTT und RICHTER 2008).

Je nach der betrieblichen Situation sind die folgenden Klimawirkungen aufgrund klimatischer Veränderungen möglich und für den Landkreis relevant (LFU BAYERN 2021g) (UBA 2015b):

- Erhöhte Hitzebelastung von Fachkräften (besonders für im Freien arbeitende Menschen) und Maschinen mit Auswirkungen auf die **Produktivität**
- Erhöhter **Aufwand** der Qualitätssicherung von temperaturanfälligen Produkten
- Erhöhte **Kosten** und erhöhter Energieverbrauch zur Kühlung (bestenfalls mit geringen CO₂-Emissionen)
- Beeinträchtigung der **Produktion** aufgrund von Wasserknappheit
- Beeinträchtigung der **Versorgungssicherheit** (z.B. geringe Wasserverfügbarkeit für Wasserkraftwerke)
- Beeinträchtigungen der gesamten, teilweise internationalen **Liefer-, Produktions- und Absatzprozesse** (besonders kritisch bei „Just-in-time-Strategie“)
- Beeinträchtigung des (globalen) Wirtschaftsverkehrs durch Niedrigwasser
- Beschädigung oder Verlust von **Betriebssachvermögen** oder betrieblicher **Infrastruktur**
- Erhöhte Gefahr einer möglichen Freisetzung von **gefährlichen Stoffen**

Im Rahmen des Umweltpaktes Bayern wurden außerdem potentielle Verwundbarkeiten für [das Handwerk, das Baugewerbe, den Handel und den Dienstleistungsbereich](#) aufgezeigt. Besonders gefährdete Bereiche stellen außerdem **Gewerbeflächen** dar, da hier eine hohe Dichte an Betriebsvermögen und Infrastruktur vorliegt. Im Landkreis Ebersberg sind derzeit 13, meist hoch versiegelte, Gewerbeflächen ausgeschrieben (LOGIVEST 2022).

Diese Vulnerabilität haben viele Unternehmen bereits erkannt und sich mit der Thematik des Klimawandels befasst. In einer Umfrage des Instituts der deutschen Wirtschaft aus dem Jahr 2011 gaben 60,7 % der befragten Betriebe an, sich bereits mit dem Klimawandel auseinander gesetzt zu haben. Dennoch zeigt Abbildung 71 auf, dass lediglich 24,2 % der befragten Unternehmen eine Strategie zur Klimaanpassung ausgearbeitet haben (MAHAMMADZADEH et al. 2013). Wichtige Schwerpunkte für eine erfolgreiche Klimaanpassung liegen also weiterhin darin, lokale Wirtschaftsakteure für die Folgen zu **sensibilisieren**. Außerdem können Anreize oder Zwänge zu Maßnahmen der Klimawandelanpassung durch **Forderung und Förderung** geschaffen werden.

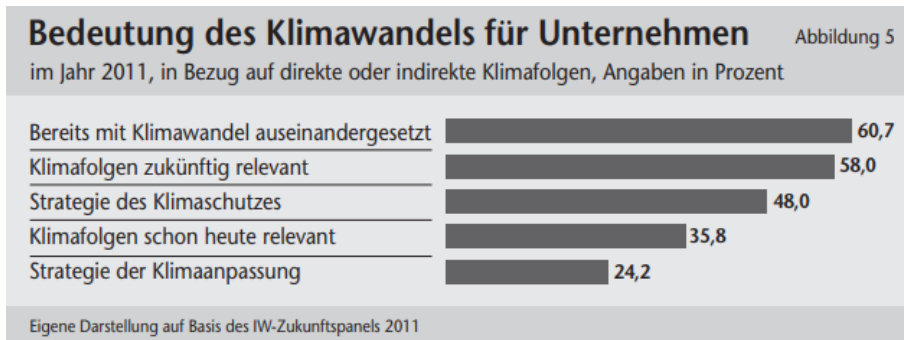


Abbildung 72: Bedeutung des Klimawandels für Unternehmen (MAHAMMADZADEH et al. 2013).

Auch dieses Handlungsfeld ist eng mit weiteren Sektoren wie dem Verkehr, Gebäude oder dem Wasser verknüpft. So könnte eine regionale Wasserknappheit ganze Branchen mit hohem Wasserbedarf stilllegen. Im Zuge der Globalisierung der Wirtschaftsmärkte sind Industrie und Gewerbe jedoch nicht nur von den lokalen Folgen des Klimawandels betroffen. Dieser wirkt global und so sind international agierende Unternehmen auch von globalen Klimafolgen betroffen. Besonders in den Bereichen der Logistik, Lieferketten und Preisentwicklung wird die Abhängigkeit vom Weltmarkt deutlich. Diese Erfahrung musste der Landkreis Ebersberg zuletzt im Zuge der Ukraine-Krise machen. Geplante und bereits begonnene Bauarbeiten an Schulprojekten wurden deutlich teurer oder mussten aufgeschoben werden (ANDREAS JUNKMANN 2022). Dies zeigt, dass klimawandelbezogene Risiken entlang der gesamten Lieferkette betrachtet werden müssen. Nichtsdestotrotz birgt der Klimawandel auch für die ansässige Wirtschaft Chancen, beispielsweise kann der Temperaturanstieg zu einer **kürzeren Winterpause in der Baubranche** führen, oder ermöglicht die **Erschließung neuer Absatzmärkte**.

Maßnahmen zur Klimaanpassung werden für viele Unternehmen unabdingbare Aufgaben werden, um die Wettbewerbsfähigkeit auch in Zukunft zu gewährleisten. Die meist teuren Investitionen können vorausschauend geplant allerdings sogar zum **Wettbewerbsvorteil** werden (UBA 2022f). Die Rentabilität einer passenden, proaktiven Anpassung ist ebenfalls bewiesen, da irreparable Schäden und Verluste durch vorzeitige Maßnahmen vermieden werden können (OTT und RICHTER 2008).

3.16.3 Anpassungskapazität

Laut einer Umfrage aus dem Jahr 2009 von über 1.100 oberbayerischen Unternehmen, spielt die Klimawandelanpassung für eine große Mehrheit der Betriebe keine Rolle (LFU BAYERN 2023). Und das, obwohl ein Fünftel der Befragten ihre Branche als vom Klimawandel „stark betroffen“ einschätzte. Dennoch gaben die meisten an, lediglich die klimatischen und **politischen Rahmenbedingungen** abzuwarten. Außerdem dominierten Bestrebungen zum Klimaschutz, wie beispielsweise Energieeffizienz oder Rohstoffeinsparung (IHK MÜNCHEN/OBERBAYERN 2009). Seither hat sich kaum etwas geändert (LFU BAYERN 2021g).

Auch im Landkreis Ebersberg, welcher vordergründig in beratender, unterstützender und wirtschaftsfördernder Funktion für lokale Unternehmen zuständig ist, liegt der Fokus in diesem Handlungsfeld bisher hauptsächlich auf dem Klimaschutz. So wurde von der Energieagentur Ebersberg-München für den Landkreis München und den Landkreis Ebersberg im Jahr 2022 das Bündnis „**Die Klimaneutralen**“ geschaffen, welches Unternehmen auf freiwilliger Basis dabei unterstützt, bis 2030 klimaneutral zu werden (EA EBERSBERG - MÜNCHEN 2022b). Die **Energieagentur** schafft außerdem Netzwerke und berät oder unterstützt lokale Betriebe bei Fragen zur Nachhaltigkeit, zur Energieeffizienz, zu erneuerbaren Energien oder zur Fördermittelbeschaffung, welche im Einzelfall auch für Klimawandelanpassungsmaßnahmen verwendet werden können (EA EBERSBERG - MÜNCHEN 2022a).

Aktionsprogramm 2030: Im Rahmen der Regionalberatung wurde im Jahr 2018 das Aktionsprogramm 2030 für die nachhaltige Entwicklung im Landkreis Ebersberg erstellt (LRA EBERSBERG 2018b). Das Leitbild dafür lautet „Grüne Wirtschaftsregion“. Es konnten zudem eine größere Anzahl an Leitprojekten generiert werden.

Für den Bereich Industrie und Gewerbe sind die folgenden Leitprojekte interessant:

- [Nachhaltiges Flächenmanagement in den Gemeinden](#)
- [Modellprojekt intelligente Energiesysteme](#)

Aus der bayerischen Klimawandel-Anpassungsstrategie aus dem Jahr 2016 geht für das Handlungsfeld als übergreifendes Ziel hervor, dass Bayern als leistungsfähiger Wirtschaftsstandort aufrechterhalten werden soll (StMUUV 2016). Dieses Ziel sollte auch vom Landkreis Ebersberg verfolgt werden, um langfristig die Standortvorteile als starke Wirtschaftsregion zu erhalten und um die soziale sowie ökonomische Entwicklung des Landkreises weiterhin zu gewährleisten.

3.16.4 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse erarbeiteten Maßnahmen für das Handlungsfeld Industrie und Gewerbe vorgestellt.

IG 01	Aufbau einer Erst- und Orientierungsberatung für Unternehmen in Bezug auf die Bewältigung von Klimafolgen	
Rolle des Landkreises: Beratung		
Herausforderungen im Klimawandel		
Die Industrie und das Gewerbe sind nicht nur Treiber des Klimawandels, sondern auch von diesem in vielfältiger Weise, auch über globale Lieferketten betroffen. Die Wirtschaft im Landkreis prosperiert und um dies zu erhalten, müssen Unternehmen das Themenfeld Klimaanpassung künftig mitdenken. Nur so können sie sich langfristig vor möglichen Klimawirkungen, wie bspw. Überschwemmungen schützen.		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> Dauer: <i>laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>		
Beginn: kurzfristig		Dauer: laufend
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ● KAM 	<ul style="list-style-type: none"> ● Energieagentur Ebersberg-München 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ● SG Wirtschaft & Mobilität, SG 51 (Zur Info beim HAP – G 01), IHK München und Oberbayern 		
Ziel und erwartete Ergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> ● Erfolgreiche Sensibilisierung der Unternehmen zum Thema Klimaanpassung ● Aufbau einer Beratungsstelle 		
Kurzbeschreibung		
Einrichtung einer kostenlosen Anlauf- und Orientierungsstelle für Unternehmen, die mit Herausforderungen durch Extremwetter umgehen müssen, etwa Hitze am Arbeitsplatz oder Starkregengefährdung für den Betrieb. Es kann auf Förderangebote und geeignete regionale Dienstleister für die Anpassung verwiesen werden (Datenbank aufbauen). Handreichungen zu verschiedensten Aspekten der Anpassung, etwa zur Begrünung von Firmenstandorten, können ausgegeben werden. Die Maßnahme kann durch das Landratsamt Ebersberg (KAM in Abstimmung mit der Wirtschaftsförderung) durchgeführt werden. Die IHK München und Oberbayern sowie die Kreishandwerkerschaft Ebersberg stellen geeignete Multiplikatoren dar, um auf das Angebot aufmerksam zu machen bzw. ihre Mitglieder darauf zu verweisen.		

(Erste) Umsetzungsschritte	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Vernetzung mit bestehenden Unternehmensnetzwerken 2. Öffentlichkeitsarbeit zur Bewerbung des Beratungsangebots 3. Weiterbildungskampagnen für Unternehmen 	
Kosten (Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch 	Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JAsT): gering < 40, mittel/>300 hoch) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch
Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> • Investitionen für baulichen Maßnahmen der Unternehmen nötig 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> • Katastrophenschutz, Energieberatung, Gesundheit, Klimaschutz, „Die Klimaneutralen“
Wirkung (Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen) <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen: V 04, IG 03, IG 02, Gb 03, Gb 04 	
Indikatoren <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl durchgeführter Beratungen 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> • Für bauliche Maßnahmen der Unternehmen: Förderbank Bayern (LfA) - Energie und Umwelt (Stand 20.03.2023) • Kommunaler Klimaschutz - KommKlimaFÖR (Fördermittelgeber: BLfU; Förderzeitraum vom 01. 01.2023 bis 31.12.2026) 	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele <ul style="list-style-type: none"> • Verband der Wirtschaft für Emissionshandel und Klimaschutz e.V. (2018): Klimarisikomanagement 2050 – Betriebliche Klimarisikostrategie Step-by-Step entwickeln • KlimaFolgenDialog – Kommunale Kompetenznetzwerke zur Anpassung der Wirtschaft an den Klimawandel (2015) • Online-Tool zur Selbstbewertung von Klimarisiken für Unternehmen: KlimaFolgenCheck • KLIMA.PROFIT (Web) 	

IG 02	Unternehmerpreis „Fit für den Klimawandel“ etablieren	
	Rolle des Landkreises: Anstoß	
Herausforderungen im Klimawandel Bisher wird das Aufgabenfeld der Klimaanpassung nur von wenigen Unternehmen beachtet. Es ist allerdings essenziell für ein langfristiges Bestehen der lokalen Firmen und eine notwendige Vorbereitung auf etwaige Klimawirkungen. Um künftig weitere Betriebe dafür zu sensibilisieren, müssen Anreize geschaffen werden.		
Zeitraumen der Maßnahme Beginn kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) <i>Dauer:</i> laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)		
Beginn: kurzfristig		Dauer: laufend
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung <ul style="list-style-type: none"> • SG 62 (Sozialplanung und Demografie) 	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> • SG Wirtschaft & Mobilität • IHK-Regionalausschuss Ebersberg 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> • Jury-Mitglieder, mögliche Sponsoren, Energieberatung Ebersberg-München 		
Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisierung und Motivierung der Unternehmer*innen für das Thema Klimaanpassung • Klimaresilientere Betriebe 		

Kurzbeschreibung	
<p>Einmal jährlich wird der Wirtschaftsempfang des Landkreises Ebersberg veranstaltet, den der Landkreis zusammen mit dem IHK-Regionalausschuss Ebersberg ausrichtet. Hierbei werden unter anderem Unternehmerpreise in verschiedenen Kategorien verliehen. Kategorien waren etwa mitarbeiterfreundliche Unternehmensführung oder Innovationen. „Fit für den Klimawandel“ kann zukünftig eine neue Kategorie für die Preisverleihung darstellen. In diesem Zuge kann das Image klimaresilienter Betriebe beworben werden, denn sie bieten eine Reihe von Vorteilen: Sie sind attraktiver für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, ihre wirtschaftlichen Risiken sind geringer und sie genießen durch Maßnahmen wie begrünte Gewerbestandorte und ökologisches Engagement ein höheres Ansehen. Durch die Verleihung eines entsprechenden Siegels an die Preisträgerinnen und Preisträger kann die Klimaanpassung im Industrie- und Gewerbesektor öffentlich wirksam beworben werden und zu Nachahmungseffekten führen. Dabei kann auch auf die Beratung/Unterstützungsangebote (IG 01 – Erst- und Orientierungsberatung) hingewiesen werden.</p>	
(Erste) Umsetzungsschritte	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definition der Bewertungsgrundlage 2. Erweiterung des Bewerbungsportals/Bewerbungsbogens um die neue Kategorie 3. Ausschreibung des Preises 4. Sichtung und Bewertung der eingegangenen Bewerbungen 	
Kosten (<i>Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch</i>) <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch 	Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JASt): gering < 40, mittel/>300 hoch) <ul style="list-style-type: none"> ● gering/mittel/hoch
Konfliktpotentiale	Synergien <ul style="list-style-type: none"> ● Gesundheit, Energieberatung, Katastrophenschutz, Sensibilisierung, Klimaschutz
Wirkung (<i>Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen</i>)	
<ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahmen: IG 01, IG 03 	
Indikatoren	
<ul style="list-style-type: none"> ● Anzahl Bewerbungen ● Erfolgreiche Preisvergabe 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten	
<ul style="list-style-type: none"> ● Akquirierung von Sponsoren, welche ein mögliches Preisgeld bereitstellen 	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele	
<ul style="list-style-type: none"> ● Umweltbundesamt (2023): Blauer Kompass (Web) ● Unternehmerpreis Landkreis Ebersberg 	

IG 03	Gewerbeflächenentwicklungskonzept
	Rolle des Landkreises: Koordination
Herausforderungen im Klimawandel	
<p>Aufgrund ihrer hohen Versiegelungsdichte sind Gewerbegebiete in großem Maße anfällig für Klimawirkungen. Des Weiteren existiert an diesen Standorten ein hohes Schadenspotential durch die Ansammlung betrieblicher Infrastruktur. Die zunehmende Flächeninanspruchnahme der wachsenden Wirtschaft erhöht den Nutzungs- und Handlungsdruck weiter.</p>	
Zeiträumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.) Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>	
Beginn: kurzfristig	Dauer: mittel
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung	Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● KAM 	<ul style="list-style-type: none"> ● Gemeinden, SG Wirtschaft & Mobilität, KAM
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ● Zentrum für nachhaltige Kommunalentwicklung in Bayern 	

Ziel und erwartete Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung eines Gewerbeflächenentwicklungskonzeptes unter dem Gesichtspunkt der Klimaanpassung, des Natur- und Artenschutzes und ggf. weiterer Rechtsbereiche • Klimaresiliente und zukunftsfähige Gewerbestrukturen im Landkreis schaffen 	
Kurzbeschreibung <p>Das Aktionsprogramm 2030 hat bereits eine Maßnahme zum kooperativen Flächenmanagement in den Städten und Gemeinden vorgezeichnet. Daran anknüpfend sollen auch die Festsetzungen von Auflagen für Gewerbeflächen in Bezug auf die Klimaanpassung abgeglichen und ggf. angeglichen werden, um ein adäquates Maß an Resilienz für die Gewerbestandorte zu schaffen. Durch neue zukunftsfähige Gewerbestrukturen werden Anreize für die Ansiedlung weiterer Unternehmen geschaffen und bereits ansässige Betriebe weiter sensibilisiert.</p>	
(Erste) Umsetzungsschritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Beteiligung aller Städte und Gemeinden mit Gewerbeflächen 2. Ausarbeitung möglicher Ziele und Auflagen (evtl. in Zusammenarbeit mit externen Expertinnen und Experten) 3. Aktualisierung des Positionspapiers „Flächenmanagement im Landkreis Ebersberg“ 	
Kosten (<i>Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch</i>) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch 	Gesamtaufwand für Akteure des LRA (Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch) <ul style="list-style-type: none"> • gering/mittel/hoch
Konfliktpotentiale <ul style="list-style-type: none"> • Kosten der baulichen Umsetzung • Definition von Verantwortlichkeiten 	Synergien <ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutz • Katastrophenschutz • Standortvorteil und Anreiz für Betriebe
Wirkung (<i>Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen: P 01, P 02, P 03, Gb 04, V 01, IG 01 	
Indikatoren <ul style="list-style-type: none"> • Entsprechende Erweiterung des Flächenmanagements • Bauliche Umsetzung/Beachtung der Auflagen in Gewerbegebieten 	
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten <p><i>Förderprogramme ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Für Maßnahmen der Unternehmen: Förderbank Bayern (LfA)- Energie und Umwelt (Stand 20.03.2023) • Kommunaler Klimaschutz - KommKlimaFÖR (Fördermittelgeber: BLfU; Förderzeitraum vom 01. 01.2023 bis 31.12.2026) • Für eine mögliche Flurneuordnung: Finanzierungsrichtlinien ländliche Entwicklung (Fördermittelgeber: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten; Geltungsdauer vom 01.01.2022 bis 31.12.2023) 	
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele <ul style="list-style-type: none"> • KlimAix Städteregion Aachen (2012): Gewerbeflächen im Klimawandel, Leitfaden zum Umgang mit Klimatrends und Extremwettern • Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2021): Gewerbegebiete – klimaangepasst und fit für die Zukunft • Wissenschaftsladen Bonn e.V. (2019): Gewerbegebiete im Klimawandel – Leitfaden für Kommunen zur Klimavorsorge 	

4 Gesamtstrategie

Das Klimawandelanpassungskonzept wurde mit dem Ziel erstellt, die Lebensqualität aller Bürgerinnen und Bürger und die Funktionsfähigkeit der Infrastrukturen im Landkreis Ebersberg in Zukunft – trotz der sich ändernden klimatischen Rahmenbedingungen - zu erhalten oder wenn möglich weiter zu verbessern.

Herangehensweise

Die Gesamtstrategie wurde auf den Erkenntnissen der vorangegangenen Vulnerabilitätsanalyse aufgebaut. Um die Perspektive der Akteure vor Ort einzubeziehen und ein Gesamtbild der betroffenen Sektoren und ihrer jeweiligen Wechselwirkungen zu erhalten, wurden diese im Rahmen des Betroffenheitsworkshops diskutiert und priorisiert. Das Ergebnis ist in der folgenden Tabelle dargestellt, in der die vorrangigen Betroffenheiten pro Sektor aufgelistet sind, einschließlich derjenigen, die von den Teilnehmenden als besonders drängend genannt wurden.

Tabelle 13: Priorisierte Betroffenheiten (eigene Darstellung).

Sektor	Priorisierte Betroffenheit
Gesundheit	Zunehmende heiße Tage/steigender Wasserbedarf*
Raumentwicklung und Planung	Flächenverlust
Stadtgrün	Trockenstress*
Gebäude	Extremwetterschäden und Hitzebelastung im Rauminnern
Katastrophenschutz	Häufigere extremwetterbedingte Einsätze, Belastung Ehrenamt
Tourismus	Häufigere Extremwetterlagen – sinkende Planbarkeit
Oberflächengewässer	Wechsel von Starkregen und Trockenheit/Hitze
Landwirtschaft und Boden	Extreme Niederschlagsschwankungen*, Bodenverlust
Moore	Trockenheit, Moorsackung*
Biodiversität	Änderungen der Artenzusammensetzungen*/Ökosysteme
Forstwirtschaft	Langanhaltende Trockenheit/Schädlingskalamitäten
Verkehr und Mobilität	Schäden Infrastruktur/Nutzungseinschränkungen
Wasserver- und Entsorgung	Gewässerspiegel regenerieren sich nicht*
Energieversorgung	Schäden der Anlagen/Infrastruktur durch Extremwetter*
Industrie und Gewerbe	Gefahr bei Hitze/Starkregen wegen hohem Versiegelungsgrad*

Die mit „*“ markierten Betroffenheiten wurden von den Akteuren während des Workshops selbst genannt.

Gesamtstrategischer Ansatz für den Landkreis Ebersberg

Die großen Krisen unserer Zeit müssen ganzheitlich betrachtet werden. Neben dem Klimawandel sind der **Flächen- und Bodenverlust und der dramatische Rückgang der Biodiversität** die wesentlichen Themen, welche unbedingt zusammen gedacht und geplant werden müssen.

Bei der **Siedlungsentwicklung und der kommunalen Flächennutzung** sollten die Auswirkungen des **demographischen Wandels** mit den Folgen des Klimawandels zusammengebracht werden. Der Landkreis unterstützt seine Städte und Gemeinden nach allen Kräften, um flächensparende Siedlungsentwicklungen konsequent umzusetzen.

Ein weiterer Fokus liegt auf dem Schutz und der **Wiederherstellung der Ökosystemleistungen** der Wälder, der Kulturlandschaften, der städtischen Vegetation, der Gewässer und des Bodens. Die Reduktion der Stoffbelastungen v.a. aus Landwirtschaft und Verkehr ist grundlegend. Böden und Gewässer kön-

nen durch **Stoffeinträge und Verbauung** die Folgen des Klimawandels nicht abpuffern. Die für die Kühlung essenziellen Bäume auf den Natur- und Kulturlandschaften verlieren dadurch an Vitalität und sind im Klimawandel noch anfälliger für Schäden.

4.1 Bestehende Konzepte, Strategien und Handlungsansätze

Zur Anpassung an den Klimawandel wurden eine Vielzahl an Maßnahmen erarbeitet. Der Landkreis Ebersberg verfügt jedoch bereits über eine Reihe von bestehenden Konzepten, Strategien und Handlungsansätzen, welche genutzt und ausgebaut werden können. Am Ende des Berichts finden Sie im Glossar eine kurze Beschreibung und Links zu den hieraufgeführten Projekten, Programmen, Leitfäden und Strategien.

- Aktionsprogramm 2030 für die nachhaltige Entwicklung des Landkreises Ebersberg
- Integriertes Klimaschutzkonzept (2010)
- Energienutzungsplan für die Gemeinden im Landkreis Ebersberg (2015)
- Fortschreibung des Seniorenpolitischen Gesamtkonzepts für den Landkreis Ebersberg (SPGK) (2021)
- Mobilitätskonzept und Elektromobilitätskonzept

Auch auf Landesebene können diverse Strategien und Fachinformationssysteme genutzt werden:

- BayKLAS (2017) inkl. Monitoringbericht „Klima-Report Bayern 2021“
- Umweltatlas Bayern
- KARE Projekt – Klimawandelanpassung in der Region Oberland (und Modellregionen des RegIKlim Projektes)
- Landesentwicklungsprogramm Bayern (2020)
- Regionalplan München
- Flächensparoffensive (BAYERISCHE STAATSREGIERUNG 2022)
- Standortfaktor Fläche. Flächennutzung Bayern (IHK 2018)
- Leitfaden zum Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft (StMLU 2003)
- LABO-Positionspapier – Klimawandel – Betroffenheit und Handlungsempfehlungen des Bodenschutzes (2010)
- Hochwasserrisikomanagement (2015)
- Nationale Wasserstrategie (2023)
- Hitzeaktionspläne in Kommunen – Unterstützung bei der Erstellung von Maßnahmen und Konzepten (Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit 2021)
- Hitzewarnnewsletter des DWD

Fach-Infoportale des StUMV (behördenintern):

- Öffentliche Kommunen-Infoportale des StUMV (z.B. [Klimacheck](#) zur Betroffenheitsanalyse und mit Checklisten zur Anpassung)
- Leitfaden „Wassersensible Siedlungsentwicklung“
- Arbeitshilfe „Instrumente zur Klimaanpassung vor Ort – Eine Arbeitshilfe für Kommunen in Bayern“

Bundesebene:

- Erneuerbare-Energien-Gesetz

4.2 Maßnahmen

Auf Basis der Vulnerabilitätsanalyse wurden die Anpassungsbedarfe des Landkreises Ebersberg im Klimawandel identifiziert. Die Machbarkeit der Maßnahmenumsetzung konnte im Zuge des Beteiligungsprozesses eingestuft werden. Letztlich wurden 47 Maßnahmen erstellt. Deren Inhalte, zeitliche Dringlichkeit und Investitionskosten (Finanzmittel und Personal) werden in ausführlichen Maßnahmensteckbriefen erläutert, welche im jeweiligen Vulnerabilitätskapitel der Sektoren aufgeführt sind. Die Erläuterungen der Felder innerhalb der Steckbriefe sind in der Einleitung des Vulnerabilitätskapitels (Kapitel 3) aufgelistet. Die Maßnahmen lassen sich zudem in bestimmte Kategorien bzw. Arten einteilen (Abbildung 73). Einige Maßnahmen dienen der Sensibilisierung und Beratung verschiedener Akteure. Diese können wirtschaftliche und private, aber auch gemeinnützige oder kommunale Akteure sein. Diese Maßnahmen spielen vor allem hinsichtlich der Kommunikation eine entscheidende Rolle (s. Kapitel 7). Pilotvorhaben wirken auf verschiedene Weise, einerseits können neue Prozesse v.a. mit stärker transformativem Charakter erprobt werden und die Akzeptanz kann bei Erfolg stark gesteigert werden. Allerdings sollte beachtet werden, dass eine ökonomisch sinnvolle Übernahme in die Praxis außerhalb eines Pilotvorhabens nicht gegeben ist. Kooperative Maßnahmen sind ein äußerst wichtiges Werkzeug zur Selbsthilfe, welche sehr gut an Stellen eingesetzt werden können, an denen personelle und finanzielle Ressourcen besonders knapp sind. Die Maßnahmenkategorie Personal greift dann, wenn eine Kompensation der knappen Personalressourcen durch andere Maßnahmen nicht möglich ist und der Erfolg der Klimaanpassung in mindestens einem Sektor ohne diese Stellen zu scheitern droht. Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass Klimawandelanpassung bestmöglich in den Verwaltungsalltag integriert werden sollte. Dennoch wird in allen Bereichen mit einem Mehraufwand und Mehrkosten zu rechnen sein. Bei den übrigen Maßnahmen handelt es sich entweder um konkrete **praktische Umsetzungen** oder um **Pläne und Konzepte**, welche jeweils entweder direkt vom Landratsamt umgesetzt, in Auftrag gegeben oder angestoßen werden müssen.

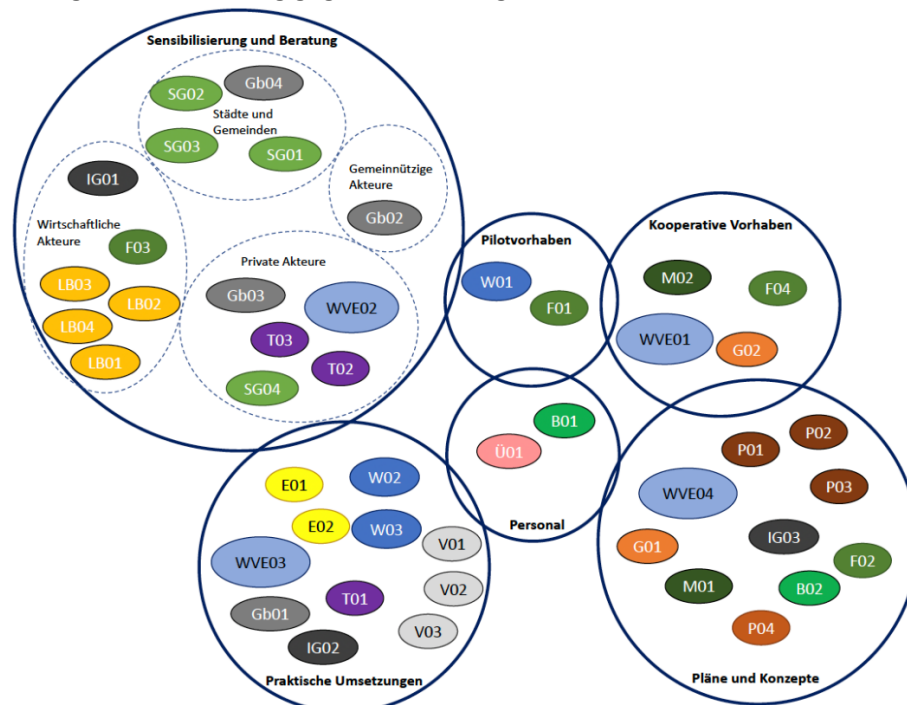


Abbildung 73: Einteilung der Maßnahmenarten (von oben rechts beginnend): „Sensibilisierung und Beratung“ – unterteilt nach Adressaten, „Pilotvorhaben“, „Kooperative Vorhaben“ (Arbeitskreise, Runde Tische etc.), „praktische Umsetzungen“ (z.B. Gebäude sanieren), „Personal“ sowie „Pläne und Konzepte“. Die Überlappungen deuten an, dass bspw. für Pilotvorhaben ggf. zusätzliches Personal nötig wird und diese auch kooperative Vorhaben sind (eigene Darstellung).

Ferner sind die einzelnen Maßnahmen untereinander verknüpft. Es entstehen Wechselwirkungen, welche auf strategischer Ebene beachtet werden sollten, da das Gelingen der einen Maßnahme vom Erfolg anderer Maßnahmen abhängen kann. Diese Verknüpfungen sind in den Maßnahmenblättern im Feld „Wirkung“ abzulesen. Um die Bedeutung hervorzuheben, gibt die Abbildung 74 einen Eindruck von der Menge und Dichte dieser Wechselwirkungen. Die Menge an Verknüpfungen sagt nichts über die Wirkkraft oder Notwendigkeit einer Maßnahme aus, könnte jedoch erste Hinweise auf die zeitliche Dringlichkeit geben. So besitzen die Maßnahmen G 01 – Hitzeaktionsplan, Ü 01 – Klimaanpassungsmanagement und W 01 – Integriertes Wassermanagement die augenscheinlich größte Wechselwirkung zu anderen Maßnahmen. Ein Klimaanpassungsmanagement (KAM) wurde sogar bereits eingeführt (s. Kapitel 5 Verstetigung – Sprintermaßnahmen).

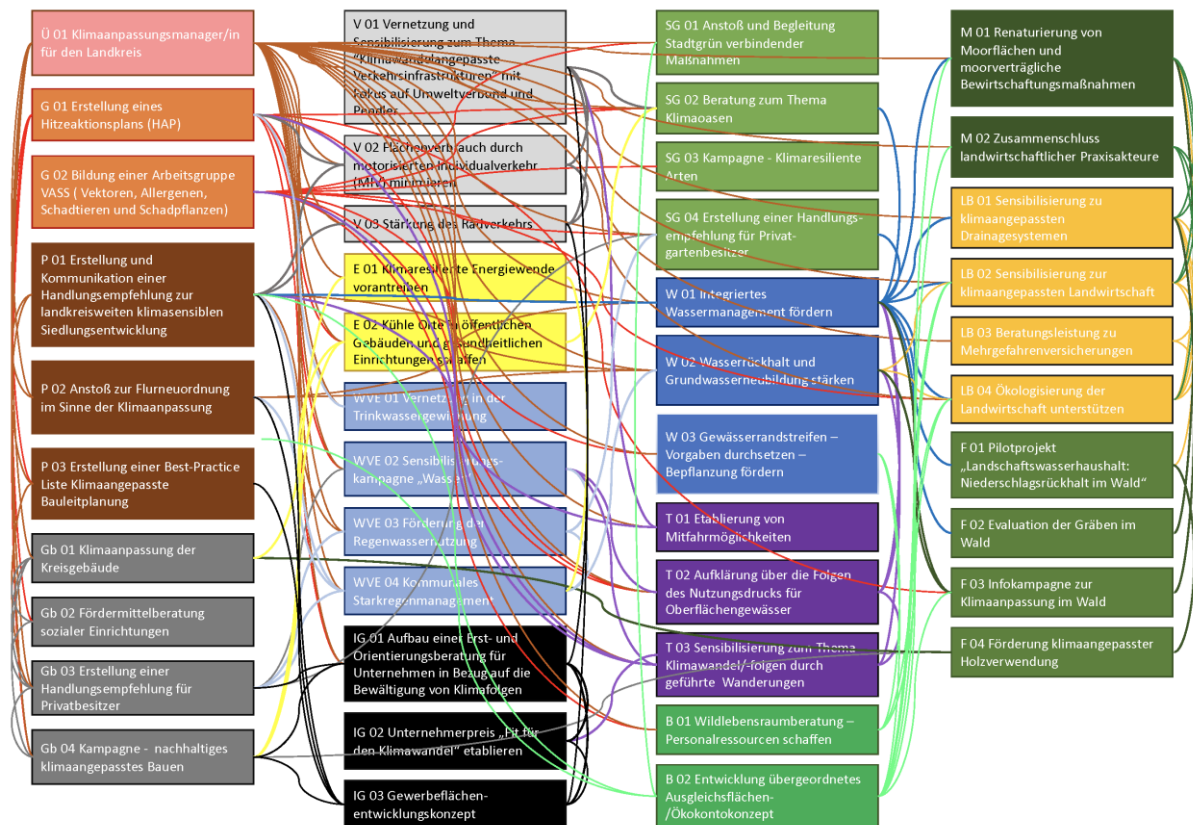


Abbildung 74: Darstellung der Verknüpfungen bzw. Synergien zwischen den einzelnen Maßnahmen, sowohl in ihrer Umsetzung (z.B. selbe neu eingeführte Plattform nutzbar) als auch in ihrer Wirkung (z.B. Wasserversickerung fördern) (eigene Darstellung).

5 Verstetigungsstrategie

Die Anpassung an die klimatischen Veränderungen im Landkreis Ebersberg ist eine Aufgabe für heutige und kommende Generationen. Die Umsetzung der in diesem Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen wird nicht innerhalb einer Amtsperiode eines Kreistags abgeschlossen werden. Um diese **langfristige Bearbeitung** zu gewährleisten, aber auch um dem **Querschnittscharakter** des Themas gerecht zu werden, braucht es eine Verstetigungsstrategie. Diese soll die Anpassungsschritte im Landkreis mit bestehenden Institutionen und Prozessen verzahnen, aber auch themenspezifisch **neue Wege ermöglichen** – also auf lange Sicht offen und flexibel für neue Entwicklungen sein. Ziel ist es, ein eigenverantwortliches Handeln im Klimawandel trotz der gegebenen Unsicherheiten über klare Verantwortlichkeiten zu sichern. **Kooperation und Erfahrungsaustausch** werden hierfür von grundlegender Bedeutung sein – sowohl zwischen den Sektoren aber auch zwischen Städten und Gemeinden und dem Landkreis.

Das im nächsten Kapitel vorgestellte **Controlling** ist eine wichtige Grundlage für die Umsetzung der Maßnahmen und damit für die Verstetigung. So ist es zur strategischen Optimierung möglich, die Maßnahmen sowohl an die Ausprägungen des Klimawandels als auch an die (Miss-)Erfolge der Maßnahmenumsetzung anzupassen. Die ans Monitoring anschließende **Kommunikationsstrategie** ist ebenfalls von grundlegender Bedeutung für den Umsetzungsprozess der Klimaanpassung im Landkreis. Nur mit ihrer Hilfe kann die ganze Breite der Gesellschaft für die Risiken des Klimawandels sensibilisiert und auf die Notwendigkeit der Anpassung hingewiesen werden.

Das vorliegende Klimaanpassungskonzept bildet die Arbeitsgrundlage des **KAM**. Das KAM spielt eine zentrale Rolle bei der Initialisierung, Koordinierung und letztlich zukünftigen Modifizierung des Klimaanpassungskonzeptes und seinen Handlungsempfehlungen im Rahmen der Zuständigkeiten des Landkreises. Am Ende des Kapitels wird der entsprechende Maßnahmensteckbrief (Ü 01) bereitgestellt, der weitere Informationen enthält.

Bei einigen vorgeschlagenen Maßnahmen ist das KAM verantwortlich für die **Initialisierung** und die **Durchführung** der Maßnahmen. Sind LRA-Externe für die Durchführung oder auch Mitarbeit bei Maßnahmen vorgesehen (z.B. AELF-EE oder WWA) übernimmt das KAM die **Ansprache** und die **Koordination**. Auch der **Austausch und die Vernetzung** mit den Städten und Gemeinden wird je nach Themenfeld federführend beim KAM liegen.

Empfehlung für eine langfristige Verstetigung (die folgenden Jahre)

Auf regelmäßigen Treffen, welche vom KAM organisiert und geleitet werden, werden in der Steuerungsrunde des KLAK (SR-KLAK) die **Hemmnisse und Erfolge** bei der Maßnahmenumsetzung, mögliche Förderungen, Stärken und Schwächen in der Kommunikation der Anpassung u.ä. Themen diskutiert. Bei den Mitgliedern der Steuerungsrunde handelt es sich um die Akteure, welche bei der Erstellung dieses Konzeptes involviert waren bzw. die Verantwortlichen für die vorgeschlagenen Maßnahmen des Konzeptes sind. Das umfasst **LRA-interne** aber auch **externe Experten** aus verschiedenen Handlungsfeldern, Akteure auf Landkreisebene aber auch auf Ebene der Städte und Gemeinden. Zu Beginn des Prozesses werden die Treffen jedoch hauptsächlich auf die Initialisierung und Organisation der Maßnahmenumsetzung fokussieren. Zu den Maßnahmen bzw. den Themenbereichen (u. U. Bündelung mehrerer Maßnahmen) sollten sich **Fokusgruppen** innerhalb der SR-KLAK bilden, um den Wissensaustausch zu beschleunigen. Die Fokusgruppen werden in den Steuerungstreffen festgelegt und organisieren sich danach selbst. Sie können unter Leitung von LRA-Akteuren **themenbezogene Netzwerke** im Landkreis aufbauen, in welchen die Mitwirkenden bzw. einzubindenden Akteure gemeinsam an der Umsetzung von Maßnahmen in dem jeweiligen Themenbereich arbeiten. Auch die Einbindung von Spezialisten aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft ist hier ratsam.

Die Fokusgruppen können unabhängig von den Treffen der SR-KLAK regelmäßige **Fokusgruppen-Treffen** durchführen (unter Einbindung und im Austausch mit ihrem themenbezogenen Netzwerk). Die gewonnenen Informationen und Ergebnisse müssen dann wieder in die Steuerungsgruppe transferiert werden (bei den Treffen bzw. durch Rundmails). Das KAM steht jederzeit für Rückfrage bereit.

Es wird empfohlen, dass das KAM einen allgemeinen **jährlichen Monitoring-Bericht** zum Stand der Umsetzung des KLAK (MB-KLAK) erstellt. Der Bericht sollte den Fortschritt der Maßnahmenumsetzung auf der Grundlage der Protokolle der Treffen der Steuerungsgruppen in Kurzform zusammenfassen und keinen hohen Arbeitsaufwand verursachen. Es werden Handlungsbedarfe bei der Methodik, Personalausstattung, Finanzen, Zuständigkeit und Kommunikation ersichtlich. Er dient der Transparenz und dem Beteiligungsprozess für eine erfolgreiche Klimaanpassung im Landkreis. Das **Monitoring des Klimawandels** und die detaillierte **Bewertung der einzelnen Maßnahmen** anhand konkreter Indikatoren soll alle **vier Jahre** erfolgen und dann in den Monitoringbericht integriert werden. Eine jährliche Auswertung dieser Indikatoren und der Klimaparameter wäre nicht zielführend, da sich Veränderungen in dem Zeitraum überhaupt erst bemerkbar machen müssen, um ausreichende Datenmengen ableiten zu können. Der vierjährige Turnus (Monitoring der Maßnahmen und des Klimas) orientiert sich an der Deutschen Anpassungsstrategie, die auch alle 4 Jahre aktualisiert wird.

Bei Maßnahmen, welche nicht erfolgreich umgesetzt werden konnten, muss im SR-KLAK besprochen werden, wie sich die Bedeutung der Maßnahmen entwickelt hat. Sollte weiterhin eine hohe Priorisierung vorliegen, müssen die **Ursachen für den Misserfolg** im SR-KLAK identifiziert werden. Dies können wie oben benannt, Methodik, Personalressourcen, Finanzen, Zuständigkeiten und Kommunikation sein. Vorschläge für Modifizierungen bei diesen fünf Parametern müssen erarbeitet werden.

Der abgestimmte Monitoring-Bericht (MB-KLAK), mit den Informationen zum Stand der Umsetzung und möglichen Modifizierungen, kann in drei Stufen an die Öffentlichkeit gehen. So werden beispielsweise im ersten Schritt über eine **Ämterrunde** alle Verwaltungsebenen angesprochen. Um Kritiken und Ideen einfließen lassen zu können, wird um Feedback gebeten. Auch **Rückmeldung zu Aufwand und Kosten** bei erfolgreichen Maßnahmen kann für den weiteren Prozess und andere Akteure hilfreich sein.

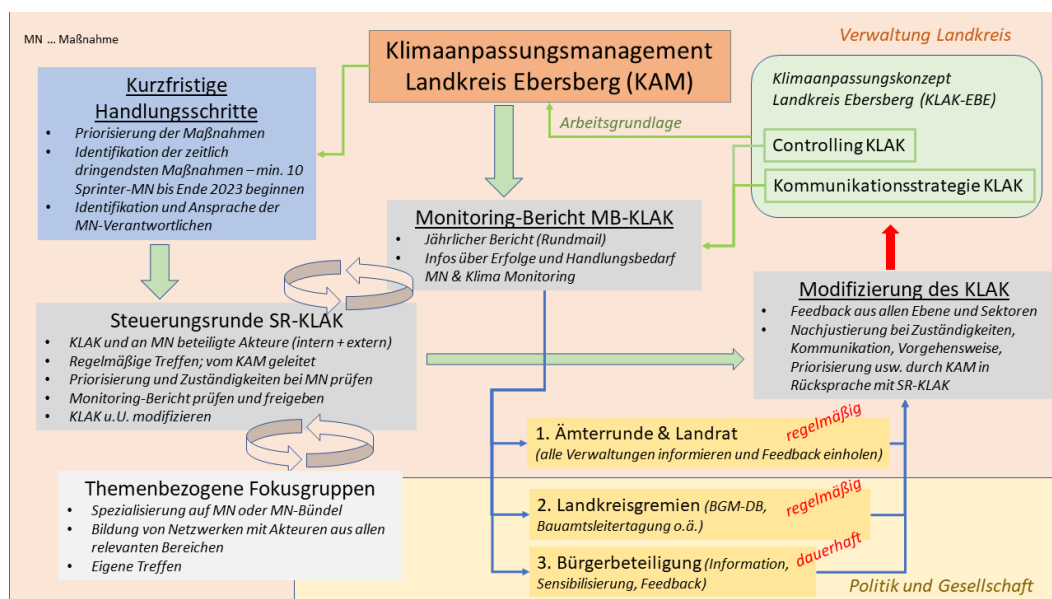


Abbildung 75: Übersicht über den Verstetigungsprozess des Klimaanpassungskonzeptes. Abkürzungen: KLAK= Klimaanpassungskonzept, SR = Steuerungsrunde, MB = Monitoringbericht, KAM = Klimaanpassungsmanagement (eigene Darstellung).

Im Anschluss werden relevante **Landkreisgremien** (unter anderem BGM-DB, Bauamtsleitertagung) informiert und können Anmerkungen abgeben. Die notwendigen Beschlüsse und Schritte sollen erfolgen um die festgestellten Mängel und Hemmnisse bei der Umsetzung durch bspw. Personalmangel, Kommunikation, Organisation, unklare Zuständigkeiten und Finanzierungsfragen zu adressieren.

Anschließend soll der Monitoringbericht veröffentlicht werden, sodass auch die Bürgerinnen und Bürger informiert werden und eine **umfangreiche Sensibilisierung** für die Klimaanpassung im Landkreis erreicht werden kann (s. Kapitel 7 Kommunikation). Abbildung 75 zeigt in einem Übersichtsschema wie die Prozesse zur Verstetigung der Klimaanpassungsbemühungen im Landkreis umgesetzt werden können. Bisher wurde lediglich der **langfristige Prozess** dargelegt. Jedoch beginnt die Verstetigung des Konzeptes direkt nach dessen Fertigstellung. Auch hier wird das KAM für die **kurzfristige Initialisierung** von zentraler Bedeutung sein.

Kurzfristige Verstetigung nach Konzepterstellung (die ersten 12 Monate)

Zu Beginn wird es von Bedeutung sein, die Maßnahmen zu identifizieren, welche den größten zeitlichen und inhaltlichen Handlungsdruck haben (Priorisierung). Dafür dienen die Informationen zum Zeitrahmen und zu den Zielen der Maßnahmen in den im Bericht eingefügten Steckbriefen. Es sollten mindestens **10 Sprinter-Maßnahmen** identifiziert werden, welche im ersten Jahr beginnen.

Im Anschluss müssen die entsprechenden **Maßnahmen-Akteure aktiviert** werden – die erarbeiteten Informationen dazu befinden sich im Maßnahmenblatt unter „Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung“ sowie unter „Maßnahmenmitarbeit“. Da das KAM für die Vernetzung der Akteure und den Überblick über die Maßnahmen zuständig ist, sollte dieser Schritt und sozusagen der Auftakt vom KAM übernommen werden. Da es sich um ein Anpassungskonzept für den Landkreis handelt, sind die Verantwortlichen für die Maßnahmen überwiegend Akteure aus dem LRA. Meist waren sie bereits in den Prozess der KLAK-Erstellung involviert. Wenn es sich um externe Verantwortliche handelt, müssen diese durch das KAM kontaktiert und hinzugezogen werden. Die Verantwortlichen für die Maßnahmen müssen dann (mit Unterstützung des KAM) auf die Akteure zur Mitarbeit bzw. auf die weiteren einzubindenden Partner zugehen (siehe oben Steuerungsgruppe, Fokusgruppen und Netzwerke). Sollte es bereits jetzt bei den Verantwortlichkeiten Hemmnisse geben, muss nachgesteuert werden (KAM).

Die oben vorgestellten Institutionen der Verstetigung müssen laufend vom KAM über den Umsetzungsprozess informiert werden. Ein **erstes Treffen der Steuerungsgruppe** und die Diskussion der Sprintermaßnahmen kann als **Startschuss für die Umsetzungsphase** des Klimaanpassungskonzeptes verstanden werden.

Von großer Bedeutung für den Erfolg der Klimaanpassung im Landkreis wird die **Zusammenarbeit mit den Städten und Gemeinden** sein. Das Anpassungskonzept fokussiert auf die Kompetenzen des Landkreises. In die Planungshoheit der Städte und Gemeinden wird nicht eingegriffen werden. Eine Aufgabe eines Landkreises ist es jedoch, die Städte und Gemeinden zu beraten. Es ist zu prüfen, inwieweit die kurzfristige finanzielle Belastung aufgrund der nötigen Investitionskosten zur Vermeidung wesentlich höherer Kosten im klimabedingten Schadensfall für die Städte und Gemeinden bestmöglich abgepuffert werden kann. Daher könnten diese bspw. über **Fördermittelberatung, Netzwerkaufbau, Koordination sowie weitere Beratungen** unterstützt werden.

Eine Studie zur Klimaanpassung in den Ebersberger Gemeinden zeigt auf, dass es eine Reihe von Hindernissen (Personalmangel, Zeitmangel, finanzielle Probleme, fehlendes KnowHow,) aber auch **Stärken auf Gemeindeebene** gibt. So haben diese häufig den Klimaanpassungsprozess bereits angestoßen und verfügen über umfangreiche Ortskenntnisse hinsichtlich Klimafolgen und Anpassungskapazitäten. Wenn der Landkreis in seinen Anpassungsbemühungen auf diese einander bedingenden und verstärkenden Herausforderungen der Städte und Gemeinden eingeht und Unterstützung leistet, wird die

Klimaanpassung im Landkreis Ebersberg über alle Zuständigkeiten hinweg, davon umfangreich profitieren. So kann der Landkreis bspw. bei der **Analyse der aktuellen Daten unterstützen**, da hier bereits durch das KLAK Erfahrungen mit Klimaprognosen und der Verortung von Klimafolgen gesammelt worden sind.

Für das KAM wird es also zu Beginn der Umsetzungsphase wichtig sein, auch in den **Austausch mit Städten und Gemeinden** zu gehen und Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner für die weitere Zusammenarbeit zu identifizieren. Dabei muss es sich nicht um Klimaanpassungsmanagerinnen oder -manager handeln. Die Akteure können auch in unterschiedlichen Fachbereichen verortet sein (z.B. Straßenbau, Bauleitplanung, Forst, etc.). Es besteht die Möglichkeit, die Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner aus den Städten und Gemeinden auch frühzeitig in den Verstetigungsprozess einzubinden – beispielsweise in die Steuerungsgruppe. Um die zeitliche Belastung hier möglichst gering zu halten, sollte auch über ein Online-Format der Veranstaltung nachgedacht bzw. eine hybride Version angeboten werden.

Ü 01		Klimaanpassungsmanager/in für den Landkreis	
Herausforderungen im Klimawandel			
Sämtliche Herausforderungen im Klimawandel, welche in diesem Konzept herausgearbeitet wurden oder zu einem späteren Zeitpunkt noch festgestellt werden, müssen in ihrer Bewältigung koordiniert werden.			
Zeitraumen der Maßnahme Beginn <i>kurzfristig (in < 3 J.), mittelfristig (in 3-10 J.) oder langfristig (frühestens in 10 J.)</i> <i>Dauer: laufend, kurz (max. 3 Jahre), mittel (3-10 J.) oder lang (> 10 J)</i>			
Beginn: kurzfristig		Dauer: laufend	
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung		Maßnahmenmitarbeit <i>wirken direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> Landrat 		<ul style="list-style-type: none"> 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>			
Ziel und erwartete Ergebnisse			
<ul style="list-style-type: none"> Schaffung einer Vollzeitstelle Klimaanpassung 			
Kurzbeschreibung			
Die Einstellung eines Klimaanpassungsmanagers / einer Klimaanpassungsmanagerin wurde vom Kreistag am 18.05.2022 entschieden und muss im nächsten Schritt besetzt werden. Der Klimaanpassungsmanager / die Klimaanpassungsmanagerin wird die Umsetzung der im Konzept genannten Maßnahmen durchführen, koordinieren und / oder prüfen und sich um die dafür nötige Vernetzung von Verwaltung, Gemeinden und anderen Akteuren kümmern. Ferner werden öffentlichkeitswirksame Projekte und Infoveranstaltungen im Klimaanpassungskontext konzipiert und organisiert. Viele Klimaanpassungsmaßnahmen zielen auf die Adressierung von Privatpersonen und Unternehmen ab. Dies zu koordinieren, wird ebenfalls ein wesentlicher Aufgabenbereich sein. Die Verantwortlichkeit der Maßnahmenumsetzungen in diesem Konzept liegt bereits oftmals beim Klimaanpassungsmanager / bei der Klimaanpassungsmanagerin. Da es sich jedoch um eine zunächst befristete Stelle handelt, ist es möglich, dass mit Blick auf die Befristung über die weitere Umsetzung der Maßnahmen zu beraten ist.			
(Erste) Umsetzungsschritte			
<ol style="list-style-type: none"> Die Einstellung eines KAM wurde vom Kreistag am 18.05.2022 entschieden Entscheidung über die Einbettung in die Organisationsstruktur des Landkreises Fördermittelantrag Differenzierte Stellenbeschreibung 			
Kosten <i>(Budget: gering <10.000€ / mittel / >100.000€ hoch)</i>		Gesamtaufwand für Akteure des LRA <i>(Jahresarbeitsstunden (JAS): gering < 40, mittel/>300 hoch)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 		<ul style="list-style-type: none"> gering/mittel/hoch 	
Konfliktpotentiale		Synergien	
<ul style="list-style-type: none"> Bei unklarer Abgrenzung der Verantwortlichkeiten besteht die Gefahr der Überreizung der beantragten Jahresarbeitsstunden der Stelle. 		<ul style="list-style-type: none"> Klimaschutzmanagement Zur Umsetzung / Verstetigung / Controlling der Maßnahmen im KLAK 	
Wirkung <i>(Verknüpfung zu anderen Maßnahmen und Herausforderungen)</i>			
<ul style="list-style-type: none"> Wichtig für die Umsetzung der Maßnahmen und die Verstetigungsstrategie des KLAK 			
Indikatoren			
<ul style="list-style-type: none"> KAM eingestellt (ja/nein) Anzahl der umgesetzten Maßnahmen pro Periode (3 Jahre) 			
Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten			
<ul style="list-style-type: none"> aktuell keine direkte Förderung möglich 			
Weitere Hinweise oder Best-Practice-Beispiele			
<ul style="list-style-type: none"> KAM werden bereits in Landkreisen eingesetzt (z.B. Landkreis Stormarn (SH)) 			

6 Controlling-Konzept

Neben den Strategien zur Kommunikation und Verstärkung ist das Controlling ein wichtiges Instrument zum Klimaanpassungskonzept im Landkreis Ebersberg. Dieses soll dazu dienen, die vorab festgelegten Ziele und Maßnahmen des Konzepts zukünftig zu überprüfen, um sie hinsichtlich ihres Erfolgs zu kontrollieren. Darüber hinaus kann somit das sich dynamisch verändernde Klimageschehen nachvollzogen und bei Bedarf Änderungen in die Anpassungsmaßnahmen mit aufgenommen werden.

Es bietet sich ein **mehrstufiges Controlling-System** an, welches sowohl die Erfolgskontrolle als auch die unterschiedlichen Zeitskalen und Dynamiken berücksichtigt. Das Controlling besteht hierbei aus zwei Bausteinen, welche nicht chronologisch nacheinander geschaltet, sondern gleichzeitig mit unterschiedlichen Schwerpunkten bearbeitet werden. Der erste Baustein thematisiert das „Monitoring“, welches sich mit der Erfassung von meteorologischen und klimabasierten Kennwerten beschäftigt. Im zweiten „Evaluationsschritt“ wird die Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen geprüft.

Der methodische Ansatz folgt dem Driver-Pressure-State-Impact-Response-Konzept der Europäischen Umweltagentur (EEA), welches auch für das DAS-Monitoring-Indikatorensystem des Umweltbundesamtes (UBA 2019a) genutzt wird. Im Bereich des Controllings für Klimaanpassung wird dieses Konzept auf die Nutzung von sogenannten State (Zustands-), Impact (Auswirkungs-) und Response (Maßnahmen-) Indikatoren, reduziert. Dabei verweist das Umweltbundesamt darauf, dass die Indikatoren fortschreibbar, auf Anpassung fokussiert, priorisierbar, umsetzbar, zwischen den Sektoren ausgewogen, verständlich und fachlich akzeptiert sein sollen (UBA 2011).

6.1 Klimamonitoring

Im Klimamonitoring werden einerseits die State- andererseits die Impact-Indikatoren betrachtet. Dabei werden zum Beispiel die Klimaindikatoren wie Temperatur oder Niederschlag dazu verwendet, den aktuellen und zukünftigen Zustand des Klimas des Landkreises zu beschreiben und miteinander zu vergleichen. Durch die Impact-Indikatoren können direkte oder indirekte beobachtete Auswirkungen durch die klimatischen Veränderungen verifiziert werden.

Die **State-Indikatoren (Zustand)** wurden in Kapitel 2.4 (Regionale Modellierung von Klimaveränderung) näher betrachtet. Sie stellen die Entwicklung des Klimas von Mitte des letzten Jahrhunderts bis zum Jahr 2020 sowie die zukünftige Entwicklung bis zum Ende des Jahrhunderts dar. Dabei wurden neben den zeitlichen auch räumliche Werte sowie Extremwerte analysiert. Für ein optimales Monitoring sollte diese Analyse turnusmäßig weitergeführt und mit den Projektionen der nächsten Jahre verglichen werden. Die Ergebnisse sollten unter Berücksichtigung der international stattfindenden Untersuchungen durch den **IPCC**, sowie unter Berücksichtigung von **nationalen und regionalen Anstrengungen** in das Monitoring einfließen, sodass die Indikatoren an die sich eventuell verändernde Ausgangslage angepasst werden oder Ergebnisse zielgenau in die Impact- oder Response-Ebene einfließen können. Das Bayerische Klimainformationssystem (BaCIS) bietet Zugang zu Klimadaten und -informationen für das Bundesland Bayern. Das System ermöglicht es den Nutzenden, Daten über vergangene und zukünftige Klimaprojektionen, einschließlich Temperatur und Niederschlag, die auf regionalen Klimamodellen basieren, einzusehen und herunterzuladen. Zusätzlich liefert der Deutsche Wetterdienst neben weiteren Klimaindikatoren aktuelle Niederschlags- und Temperaturdaten, aus denen sich Trends ableiten lassen und die als Grundlage für eigenständige Berechnungen in der Klimaanalyse dienen.

Die sogenannten **Impact-Indikatoren** sollen aufzeigen, wie stark ein Sektor bereits durch Klimawandelfolgen betroffen ist. Für den Freistaat Bayern wurde ein Set an Impact-Indikatoren im Rahmen einer Machbarkeitsstudie erarbeitet (LFU-BAYERN 2017). Dieses orientierte sich wiederum an der Deutschen

Anpassungsstrategie und wurde durch Expertinnen und Experten abgestimmt. Diese Indikatoren sollten, wenn verfügbar, als **Grundlage** genutzt werden, weil sie in Bezug auf die Deutsche Anpassungsstrategie schon für Bayern konkretisiert sind. Die folgende Tabelle 9 orientiert sich an diesen Indikatoren und wurde um weitere, für den Landkreis Ebersberg relevante Indikatoren, ergänzt.

Tabelle 14: Beispiele für Impact-Indikatoren für die Sektoren der Strategie für den Landkreis Ebersberg in Anlehnung an die Studie des LfU (LFU-BAYERN 2017; UBA 2019a).

Sektor	Impact-Indikator
Gesundheit	Hitzebedingte Todesfälle
	Hitzebedingte Krankenhausaufenthalte/Arztbesuche
Katastrophenschutz	Wetter- und witterungsbedingte Katastrophenfälle
Raumentwicklung& Planung	Anzahl thermisch belasteter Gebiete
	Grünzüge erhalten (Grüngürtel München-Ost, Ebersberger Forst)
Industrie und Gewerbe	Temperatureinfluss auf Energieverbrauch (heizen/kühlen)
	Wärmebelastung der Arbeitnehmer (gesundheitlich/Produktivität)
Tourismus	Freizeitinfrastruktur → Über/Unterspülung Rad-/Wanderwege
	Anzahl der Touristen nach Freizeitangebot
Wasserwirtschaft	Grundwasserstand
	Pegelstände & Gewässergüte
Landwirtschaft	Dauer der landwirtschaftlichen Vegetationsperiode
Forstbestand	Waldbrandgefahr
	Schädlingsaufkommen
Stadtgrün	Phänologische Veränderungen bei Wildpflanzenarten
	Wachstumsveränderungen
	Kühlwirkung von Stadtgrün
Energiewirtschaft	Heiz- und Kühlgradtage
	Umgesetzte Solarenergie bzw. erneuerbare Energie
Verkehr & Mobilität	Wetterbedingte Straßenverkehrsunfälle
Gebäude	Hitzebelastung Innenräume
	Summe klimaangepasster Sanierungen
Biodiversität	Phänologische Veränderungen
	Vegetationsperioden
	Artenbestände
Boden	Hangrutsche detektieren
	Kontrolle der Mächtigkeit des Oberbodens (Erosion)
Moore	Habitatskontrolle

6.2 Evaluation

Durch das Hinzuziehen der Response-Indikatoren kann die Anpassung regelmäßig und nachvollziehbar analysiert und hinsichtlich ihres Fortschrittes kontrolliert werden. So kann gewährleistet werden, dass bei möglichen Veränderungen Maßnahmen konkretisiert, nachjustiert oder sogar verändert werden können. Die Indikatoren erzeugen dabei qualitative, d.h. beschreibende bzw. nicht messbare, oder quantitative, d.h. numerisch messbare Informationen; auch ein Mix aus beiden Informationsquellen ist möglich. Für jede Maßnahme aus dem Gutachten wurde von den Sektor-Experten mindestens ein Response-Indikator vorgeschlagen, der in den Maßnahmenblättern als „Maßnahmenindikator“ zu finden ist. Die Auswertung des entsprechenden Indikators wird erst erforderlich, sobald die Umsetzung der Maßnahme begonnen hat, somit steigert sich mit zunehmender Kontrolle der Indikatoren der Verwaltungsaufwand. Die Datenverfügbarkeit der Indikatoren für die nachhaltige Kontrolle ist zu Beginn begrenzt, denn die Prozesse, die evaluiert werden sollen, stehen dabei erst am Anfang und unterliegen

ständig neuen Entwicklungen. Zuständig für die Auswertung der Response-Indikatoren und der Dokumentation sind die Verantwortlichen und Tragenden der Maßnahme selbst. Gebündelt werden alle Auswertungen vom KAM.

Tabelle 15: Mögliche Response Indikatoren (eigene Darstellung in Anlehnung an entwickelte Maßnahmenblätter).

Sektor	Response-Indikator
Wasser	Wasserbedarf Haushalt Entwicklung bzw. Wasserverbrauch Kennzahlen pro Kopf Ausfälle von Trinkwasser in Vergangenheit und Zukunft Wasserqualität Anzahl der installierten Zisternen im Landkreis Gemeinden mit Starkregenmanagement-Konzept im Landkreis Anteil der Uferlänge der Gewässer 2. und 3. Ordnung im Landkreis mit Gewässerrandstreifen
Gesundheit	Bayerische Toolbox Anteil der gemeldeten VASS pro Jahr auf Basis des eingeführten Monitoringsystems
Katastrophenschutz	Anzahl Ausbildungsstätten für Feuerwehren usw. Anzahl Löschfahrzeuge, Anzahl Mitarbeiter
Raumentwicklung und Planung	Anzahl Klimaschutzmanagerinnen/ Klimaschutzmanager Anzahl der Handlungsempfehlungen Anteil der für den Klimawandel wichtigen und besonders wichtigen Flächen (Bezeichnung der Kategorien werden im Prozess angepasst)
Gebäude	Anteil der klimaangepassten Objekte und Liegenschaften an der Gesamtzahl der landkreis-eignen Gebäude und in Nutzung befindlichen Liegenschaften (ergo ohne Brachen) Anzahl der Beratungsgespräche pro Jahr
Verkehr und Mobilität	Anzahl der Einträge zu Schwachstellen und Anpassung auf der Online-Plattform Anteil der versiegelten Fläche durch Verkehrsinfrastruktur Modal-Split-Anteil des Radverkehrs Streckenlänge der Fahrradwege im Landkreis
Industrie und Gewerbe	Anzahl durchgeführter Beratungen Erfolgreiche Preisvergabe Gelungene Erweiterung des Flächenmanagements Bauliche Umsetzung/Beachtung der Auflagen in Gewerbegebieten
Stadtgrün	Grad der Bauwerksbegrünung Anzahl der Begegnungsräume bzw. Anzahl der Stadtgrünflächen Artenliste mit klimaresilienten Arten
Biodiversität	Erhöhung der bisherigen Stelle für Wildlebensraumberatung im AELF-EE
Landwirtschaft und Boden	Höhe des Grundwasserspiegels Ernteaufträge durch Dürren und Starkregenereignisse Anzahl der Beratungsleistungen mit Schwerpunkt Ökolandbau und klimaangepasstes Landwirtschaftsmanagement Anzahl der Betriebe, die Ansätze des Ökolandbaus umsetzen oder sich zur kompletten Umstellung entscheiden
Moore	Anzahl der ausgewiesenen Moorflächen Anzahl der Umsetzung von Projekten im Sinne der Maßnahme zum Erhalt und Schutz von Moorflächen
Forst	Grundwasserspiegel Waldbodenaufbau/-veränderung durch infiltriertes Wasser (je nach stofflicher Belastung) Vegetationsentwicklung (z.B. Feuchtezeiger) Anzahl der identifizierten rückzubauenden Gräben Baumartenzusammensetzung im Privatwald Erntefestmeter Laubholz und deren Erlöse
Tourismus	Anzahl der Übernachtungen ortsfremder Personen Neuansiedlung von touristischen Unternehmen Etablierung von Mitfahrgelegenheiten Inanspruchnahme der Mitfahrgelegenheiten Anzahl geführte Wanderungen

Sektor	Response-Indikator
Energieversorgung	Anzahl durchgeführter Analysen zur Exposition von Anlagen bzw. Nachfrageverschiebungen Anzahl angepasster technischer, ökonomischer oder raumbezogener Planwerke Anzahl an umgebauten Gebäuden oder installierten Kühlsystemen

6.3 Dokumentation und Berichterstattung

Durch die ständige Veränderung von Daten, wissenschaftlichen Erkenntnissen und technischen Neuerungen muss sich die Klimaanpassung in ihrem Controlling-Verfahren einer herausfordernden Aufgabe stellen, denn sie unterliegt einer **schnellen und dynamischen Entwicklung**. Dazu kann es notwendig werden, dass Maßnahmen und Kontrollindikatoren laufend überarbeitet oder sogar entfernt werden müssen, weil sie entweder dem aktuellen Klimageschehen oder den Anpassungen nicht gerecht werden. Für eine gesicherte Transparenz sollte daher die Dokumentation und Datenhaltung übersichtlich, allerdings in einem abgewogenen Kosten/Nutzen-Verhältnis gehalten werden. Ein Beispiel dafür wäre die Nutzung von Indikator-Kennblättern als Verfahren, bei dem Informationen zur Aktualisierungsverfolgung, Berechnungsvorschriften, Interpretationsansätze, Begründungen und technische Details in Form einer tabellarischen Auflistung aufgeführt werden. Zur Haltung der zugrundeliegenden Daten und Berechnungen (bei quantitativen Indikatoren) wird in der Studie eine Excel-gestützte Vorgehensweise vorgeschlagen. Für jeden Indikator gibt es ein sogenanntes Daten-Kennblatt mit jeweils vier Tabellenblättern, die die Indikatorwerte samt Diagramm (Abbildung 76), eine Trendabschätzung, die Metadateninformationen sowie die Rohdaten aus der Datenabfrage vorhalten. Diese Arbeitsweise hat auch den großen Vorteil, dass eine mögliche spätere Anpassung, z.B. mittels webbasierter Portale, problemlos möglich ist (vgl. SENUVK 2020). Die Erstellung der Kennblätter obliegt dabei dem KAM, während das Ausfüllen der Datenfelder in der Verantwortung der Verantwortlichen selbst liegt.

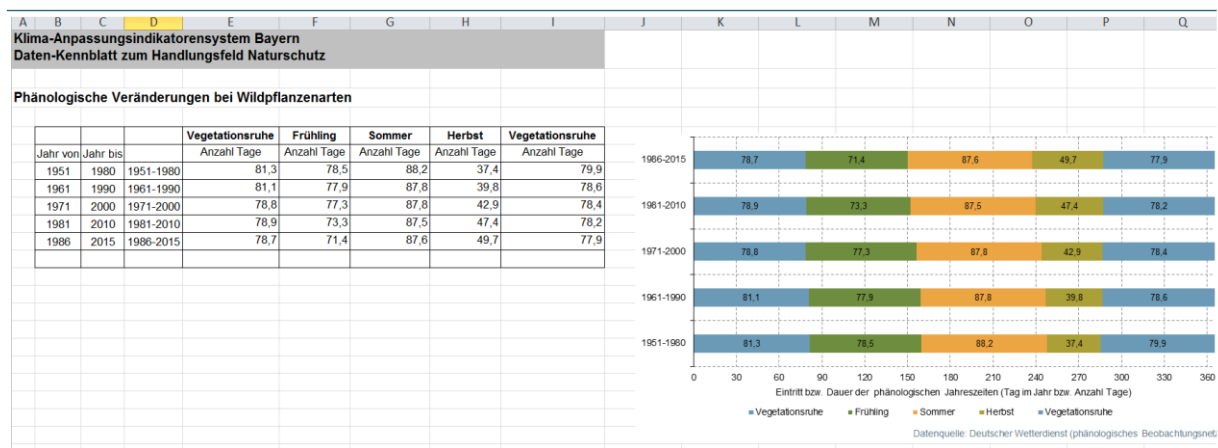


Abbildung 76: Beispiel des ersten Tabellenblattes des Daten-Kennblattes zum Impact-Indikator „Phänologische Veränderungen bei Wildpflanzenarten“ (LfU, 2017, S. 57). Links sind die Indikatorwerte in Tabellenform dokumentiert, rechts ist das zugehörige Diagramm dargestellt.

Ein weiterer wichtiger Schritt innerhalb des Controllings ist die **regelmäßige Veröffentlichung der Ergebnisse** aus den Phasen des Monitorings und der Evaluation, um Transparenz innerhalb des Kommunikationsprozesses der Verwaltungseinheiten des Landkreises zu gewährleisten und äußerliche Einflüsse mit in den Anpassungsprozess einfließen lassen zu können. Um eine breit gefächerte Unterstützung und den bestmöglichen Einfluss zu generieren ist es sinnvoll, verschiedene Kommunikationskanäle zu nutzen wie zum Beispiel Internetauftritte des Landkreises. Der Stand der Maßnahmenumsetzung sollte zukünftig ein fester **Bestandteil des MB-KLAK** sein, als Veröffentlichungszeitpunkt kann ein Vierjahreszeitraum gewählt werden, sodass statistisch gesicherte Daten analysiert werden können.

6.4 Zuständigkeiten

Da das Controlling der Klimaanpassungsmaßnahmen über viele Bereiche des Landkreises funktioniert, müssen regelmäßig Informationen und Daten aus sämtlichen für die Klimaanpassungsmaßnahmen relevanten Zuständigkeitsbereichen zusammengetragen und analysiert werden. Hierbei muss eine langfristige und verlässliche Zusammenarbeit zwischen allen Bereichen gewährleistet werden. Im Optimalfall koordiniert eine übergreifende Stelle die Fortschritte. Im Landkreis Ebersberg wird diese Aufgaben das künftige KAM übernehmen. Diese Stelle sammelt alle Informationen und koordiniert diese strukturiert und fachübergreifend.

7 Kommunikation

Es ist entscheidend, die Öffentlichkeit auf **die Existenz dieses Konzepts** aufmerksam zu machen. Nur so können die Städte und Gemeinden Nutzen daraus ziehen. Bürgerinnen und Bürger haben so auch die Möglichkeit, die Umsetzung des KLAK mitzutragen, an ihr mitzuwirken und Umsetzungsschritte anzuregen. Erfahrungsgemäß wissen viele Verwaltungsmitarbeitende der Städte und Gemeinden häufig nicht, dass ein solches Konzept vorliegt, und noch weniger Bürgerinnen und Bürger sind sich dessen bewusst. Eine entsprechende Kommunikationsstrategie ist daher integraler Bestandteil des Klimaanpassungskonzeptes für den Landkreis Ebersberg.

Der erste Schritt ist die **Veröffentlichung des Klimaanpassungskonzeptes**. Diese sollte in einem Rundschreiben an alle Verwaltungseinheiten sowie an die Städte und Gemeinden bekannt gegeben werden. Darüber hinaus sollte eine Pressemitteilung der Pressestelle des Landratsamts die breite Öffentlichkeit informieren. Mittelfristig sollte der Bericht auch auf der Internetseite des Landkreises veröffentlicht werden. Dort sollten die wichtigsten Punkte des Konzeptes zusammengefasst werden. Für den Landkreis Ebersberg könnte eine eigene Rubrik, ähnlich wie für das KAM oder die Energieagentur, weitere Informationen zur Klimaanpassung unter der Kategorie „Klimaschutz“ bereitstellen. Als Beispiel kann die Stadt Augsburg herangezogen werden, die eine eigene [Informationsseite](#) zu ihrem Konzept erstellt hat, auf der der Bericht heruntergeladen werden kann und die Möglichkeit besteht, einen dazugehörigen Newsletter zu abonnieren.

Aber nicht nur die **Veröffentlichung des Konzeptes**, sondern **auch seine Inhalte** sind zu kommunizieren. So ist es sinnvoll, sowohl Kenntnisse zur Klimaveränderung (s. Kapitel 2 Klimafolgen) als auch Vulnerabilitäten darzustellen (s. Kapitel 3 Vulnerabilitätsanalyse), um den Handlungsbedarf zu verdeutlichen und die Kluft zwischen Wissen und Handeln zu verringern. Die Handlungsmotivation steigt jedoch nicht nur durch die Vermittlung des Risikos selbst (als Stadt, Gemeinde, Sektor, Unternehmen oder Bürgerin/ Bürger) betroffen zu sein, sondern insbesondere durch die Ansprache der Selbstwirksamkeit. Die zielgruppenspezifische Vermittlung von praktischen und erfolgreichen Beispielen realistischer umsetzbarer Maßnahmen wirkt daher ebenso handlungsmotivierend (PRUTSCH et al. 2014).

Kommunikation findet auf unterschiedlichen Ebenen statt. Es gilt zu klären, wen man erreichen will, was genau kommuniziert werden soll und wie man diese Inhalte am besten vermittelt.

Einen Leitfaden für eine erfolgreiche Klimakommunikation für Verwaltung, Politik, Unternehmen sowie die Bevölkerung bietet das bereits zitierte **Handbuch „Klimawandel findet statt. Anpassung ist nötig. Ein Leitfaden zur erfolgreichen Kommunikation“**, das detaillierte Hinweise und Anwendungsbeispiele liefert (ebd.).

Zielgruppen

Kommunikation beginnt mit der Frage: **Wen will man überhaupt damit erreichen?** Dabei ist es wichtig, klare Gruppen zu definieren und bedarfsgerecht zu kommunizieren, denn nicht jede Zielgruppe verfügt

über den gleichen Wissensstand, hat die gleichen Interessen und Ansprüche oder hat denselben Tätigkeitsbereich (PRUTSCH et al. 2014). In diesem Zusammenhang wird im Folgenden zwischen der **politischen und der gesellschaftlichen Kommunikation** unterschieden.

Auf **politischer Ebene** ist es wichtig, wie bereits in diesem Konzept im Rahmen des Beteiligungsprozesses realisiert, die Verwaltungseinheiten des Landkreises auf dem Laufenden zu halten und deren Austausch untereinander zu ermöglichen. Insbesondere der Austausch mit dem AELF-EE und dem WWA ist zentral. Wie in der Verstetigungsstrategie aufgeführt, muss ein regelmäßiger Informationsaustausch zwischen der **Steuerungsgruppe und dem KAM** stattfinden. Dabei sollte der **Stand der Maßnahmenumsetzung** diskutiert werden. Die Ergebnisse sollten in Form eines Newsletters und eines Rundschreibens veröffentlicht werden. Der Landkreis hat dann die Aufgabe, die Städte und Gemeinden bestmöglich bei der Klimaanpassung zu unterstützen. Dazu gehören auch die Kommunikation von Förderangeboten, die Vernetzung untereinander und weitere Beratungsangebote. Im Vordergrund sollte dabei der Mehrwert der Klimaanpassungsmaßnahmen stehen. Die Städte und Gemeinden dürfen nicht das Gefühl bekommen, dass ihnen etwas Unzumutbares aufgebürdet wird, sondern wie sie **realistisch Teil der Transformation** werden können.

Schließlich ist die **Öffentlichkeitsarbeit** der lokalen politischen Akteure und der Verwaltung gegenüber der **Bevölkerung, der Wirtschaft und anderen Akteuren** ein wesentlicher Bestandteil für eine erfolgreiche Klimaanpassung. Nur wenn die Bürgerinnen und Bürger über die Arbeit des Landkreises und ihrer Städte und Gemeinden Bescheid wissen, können sie sich an Projekten beteiligen, **Erfolge und Fortschritte erkennen**, auf ein bestimmtes Anliegen aufmerksam gemacht werden, aber auch Missstände und **ausbleibende Ergebnisse kommunizieren**. Darüber hinaus wird angestrebt, dass sich die Bürgerinnen und Bürger vor den Folgen des Klimawandels selbst schützen. Ohne eine entsprechende Kommunikation dieser selbstwirksamen Fähigkeiten **des Selbstschutzes und auch der Eigenvorsorge** in Form von bspw. technisch-baulichen Veränderungen am eigenen Haus, kann dies nicht gelingen. Natürlich gibt es in der Gesellschaft selbst unterschiedliche Gruppen (von Pflegekräften über Hausbesitzer bis hin zu zivilgesellschaftlichen Organisationen und Unternehmen u.v.m.), die auf unterschiedliche Weise angesprochen werden können.

Je nach Zielgruppe unterscheiden sich auch die Kommunikationsformate. Die **Landkreis-Webseite** ist jedoch die erste direkte Anlaufstelle für Bürgerinnen und Bürger und sollte über aktuelle Themen und den Stand des Klimaanpassungskonzepts informieren. Die Integration eines **Newsletters** ist denkbar. Aber auch kleine Handreichungen, z.B. in kostenlosen Magazinen wie der Apotheken Umschau über verschiedene Selbstschutzmaßnahmen und Tipps für eine erfolgreiche Klimaanpassung im eigenen Haushalt können sich anbieten. Dieser Vorschlag wurde bereits für zwei Maßnahmen im Bereich Stadtgrün und Bauen aufgeführt (s. Maßnahmen Gb 03 und Sg 04). Darüber hinaus spielt die **Online-Kommunikation** eine immer wichtigere Rolle. Denn die heutige Informationswelt ist einerseits durch sinkende Auflagenzahlen bei den Printmedien und gleichzeitig durch steigende Nutzerzahlen bei anderen Online-Informationskanälen gekennzeichnet.

Kernbotschaften

Bei der Kommunikation dieses Konzepts ist es hilfreich, die folgenden Kernbotschaften zu berücksichtigen, die sowohl die Verwaltungseinheiten, die Städte und Gemeinden als auch die Gesellschaft als Ganzes betreffen:

- Botschaft 1: Klimawandel betrifft uns alle, aber nicht alle gleich
- Botschaft 2: Wir sind dem Klimawandel nicht hilflos ausgesetzt
- Botschaft 3: Klimaschutz und Klimaanpassung müssen gemeinsam gedacht werden

Zur Legitimation dieses Klimaanpassungskonzepts sollte zunächst klar kommuniziert werden, dass sich das Klima verändert und die Folgen bereits heute für uns alle spürbar sind. Die Webseite [Klimafakten.de](https://www.klimafakten.de) listet nicht nur wesentliche Fakten und Studien auf, die über diesen Sachverhalt informieren, sondern klärt auch darüber auf, wie man diese **Fakten kommuniziert** und worauf man achten sollte. Einer der Anhaltspunkte besteht im Geschichtenerzählen. Dadurch werden die nüchternen Daten mit Leben gefüllt und die Brücke zwischen reiner Wissenschaft und emotionaler Verbundenheit sowie der eigenen Lebenswirklichkeit geschlagen. **Geschichten und Bilder** aus dem Landkreis Ebersberg helfen ferner bei der Identifizierung der Menschen mit der Problematik und Situation vor Ort.

Die Tragweite des Klimawandels und dessen Folgen kann überfordern und im schlimmsten Fall sogar lähmen. Deshalb ist es wichtig sowohl die Städte und Gemeinden als auch die breite Öffentlichkeit, auf die **Chancen der Klimaanpassung** sowie den Lösungen hinzuweisen und deren Bedeutung für die Lebensqualität zu vermitteln (KNOOP und KLINDWORTH 2022).

Viele Maßnahmen und Lösungen gibt es bereits im Rahmen des Klimaschutzes. **Klimaschutz und Klimaanpassung** sind für viele ohnehin kaum zu unterscheiden. Vielmehr sind sie miteinander **verflochten**, treiben sich im besten Fall gegenseitig voran, im schlimmsten Fall spielen sie sich gegenseitig aus. Es macht immer Sinn, beide Themen gemeinsam zu betrachten. Bereits bestehende Formate, Infoveranstaltungen, Projekte etc. zum Klimaschutz könnten um den Aspekt der Klimaanpassung erweitert werden.

Darüber hinaus besteht Kommunikation aber nicht nur aus Information, sondern auch aus einem **ständigen Dialog**, der im Sinne eines partizipativen Prozesses kontinuierlich gepflegt werden sollte (s. Kapitel 5 Verstetigungsstrategie). Die **Vernetzung von Akteuren sowie engagierten Mitbürgerinnen und Mitbürgern** erhöht die Motivation zum Handeln. Gleichzeitig führt das Feedback zu Klimaanpassungsmaßnahmen zu einem Wissenstransfer und zur Vermeidung von Fehlerwiederholungen.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Schematische Darstellung des Aufbaus des Klimaanpassungskonzepts für den Landkreis Ebersberg	13
Abbildung 2: Eindrücke vom Betroffenheitsworkshop	14
Abbildung 3: Eindrücke vom Maßnahmenworkshop	15
Abbildung 4: The Keeling Curve as of May 2020	16
Abbildung 5: Abweichung der globalen Lufttemperatur vom Durchschnitt der Jahre 1850 bis 2020	16
Abbildung 6: Jahresmitteltemperatur im Landkreis Ebersberg von 1881-2021	18
Abbildung 7: Jahresmitteltemperatur im Landkreis Ebersberg von 1951-2021	19
Abbildung 8: Jahresmitteltemperatur im LK Ebersberg der Jahre 1986-2015	19
Abbildung 9: Winterliche Mitteltemperaturen im Landkreis Ebersberg von 1951-2021	20
Abbildung 10: Sommerliche Mitteltemperatur im Landkreis Ebersberg von 1951-2021	20
Abbildung 11: Simulation der Zunahme der Jahresmitteltemperatur nach RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 für die Zeitspanne von 2000-2080	21
Abbildung 12: Anzahl der Sommertage im Landkreis Ebersberg von 1951-2021	21
Abbildung 13: Simulation der Zunahme von Sommertagen nach RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 für die Zeitspanne bis 2098 im LK Ebersberg	22
Abbildung 14: Anzahl heiße Tage im Landkreis Ebersberg von 1951-2021	22
Abbildung 15: Simulation der Zunahme von heißen Tagen nach RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 für die Zeitspanne bis 2098 im Landkreis Ebersberg	23
Abbildung 16: Anzahl der Schneetage von 1951-2021 - Minimaltemperatur unter 0 °C	23
Abbildung 17: Anzahl der Eistage von 1951-2021 - Tagesmaximaltemperatur unter 0 °C	23
Abbildung 18: Simulation der Abnahme von Eistagen nach RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 für die Zeitspanne im LK Ebersberg	24
Abbildung 19: Entwicklung des Jahresniederschlags im Landkreis Ebersberg	24
Abbildung 20: Simulation der Entwicklung des Niederschlags nach RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 für die Zeitspanne bis 2098 im LK Ebersberg	25
Abbildung 21: Jahresniederschlag im Landkreis Ebersberg 1986-2015	25
Abbildung 22: Entwicklung der Starkregentage im Landkreis Ebersberg	26
Abbildung 23: Simulation der Tage mit Niederschlag über 20 mm nach RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 für die Zeitspanne bis 2098 im LK Ebersberg	26
Abbildung 24: Gewitterhäufigkeit in Westeuropa	27
Abbildung 25: Anzahl der Hageltage zwischen 2005 und 2011 anhand von Radardaten des DWD	27
Abbildung 26: Entwicklung des Trockenheitsindex im LK Ebersberg	28
Abbildung 27: Darstellung der Projektionen für die Anzahl an Trockentagen im Szenario RCP8.5 (roter Boxplot), RCP4.5 (blauer Boxplot) und RCP2.6 (grauer Boxplot) jeweils für den Zeitraum 2036-2065 (links) und 2069-2098 (rechts) und das komplette Jahr und alle vier Jahreszeiten.	28
Abbildung 28: Entwicklung der jährlichen Sonnenstunden im LK Ebersberg	29
Abbildung 29: Entwicklung des Beginns der Vegetationsphase im LK Ebersberg	29
Abbildung 30: Schematische Darstellung von Vulnerabilität	31
Abbildung 31: Übersicht zu den Vulnerablen Bevölkerungsgruppen	34
Abbildung 32: Personal in Pflegeheimen (Personal in Vollzeitäquivalenten in Pflegeheimen je 1.000 voll- und teilstationär Pflegebedürftige) für den Landkreis Ebersberg (blau) und dem bayerischen Durchschnitt (schwarz)	35
Abbildung 33: Spektrum der Folgen von Hitze auf menschliche Gesundheit	36
Abbildung 34: Luftqualität und menschliche Gesundheit	38
Abbildung 35: Europäische Verbreitungsdaten der invasiven a) Asiatischen Tigermücke (Aedes albopictus), b) Asiatischen Buschmücke (Aedes japonicus).	39
Abbildung 36: Darstellung der tatsächlichen Bodennutzungen im LK Ebersberg im Jahr 2020	45
Abbildung 37: Ausschnitt aus dem LEP Bayern	46
Abbildung 38: Oberflächentemperaturen im LK Ebersberg mit, Beispiel Stadt Ebersberg	59

Abbildung 39: ImmoRisk Auszug für den Landkreis Ebersberg (Markierung auf Stadt Ebersberg) mit den Gefahren (von oben links nach unten rechts): Starkregen, Blitzschlag, Wintersturm und Hagel.....	68
Abbildung 40: Logo Ebersberger Grünes Land.....	83
Abbildung 41: Anzahl der Übernachtungen, einschließlich Campingplätze, von Gästen aus dem In- und Ausland im LK Ebersberg.....	86
Abbildung 42: Gewässerkarte für den Landkreis Ebersberg.....	93
Abbildung 43: Gesamtbewertung der Fließgewässer.....	94
Abbildung 44: Vergleich der Entwicklung der Lufttemperatur in Konstanz und der Wassertemperatur des Bodensees in den letzten 60 Jahren.....	95
Abbildung 45: Logo der Wasserzukunft Bayern 2050.....	98
Abbildung 46: Übersicht der Regelungen zum Gewässerrandstreifen.....	99
Abbildung 47: Bodenübersichtskarte des Landkreises Ebersberg 1.200.000.....	105
Abbildung 48: Versiegelung im Landkreis Ebersberg.....	106
Abbildung 49: Wirkfolgen und Rückkopplungseffekte des Klimawandels auf den Sektor Boden.....	108
Abbildung 50: Landwirtschaftliche Flächen im Landkreis Ebersberg.....	109
Abbildung 51: Größe der Anbaufläche in Hektar nach Nutzungsart für die Jahre 2022 und 2015 im Landkreis Ebersberg.....	110
Abbildung 52: Anzahl der Nutztiere im Landkreis Ebersberg in den Jahren 2020 und 2015.....	110
Abbildung 53: Darstellung der Moorflächen im Landkreis Ebersberg. Anmoorige Bereiche (grün), Hochmoore (blau) und Niedermoore (orange).....	120
Abbildung 54: Landnutzungsformen der Moorflächen im Landkreis Ebersberg.....	122
Abbildung 55: Naturschutz-, Landschaftsschutz- und Fauna-Flora-Habitat-Gebiete im LK Ebersberg.....	129
Abbildung 56: Darstellung der Verschiebung der phänologischen Jahreszeiten anhand des Indikators „Beginn der Apfelblüte“ in Bayern.....	133
Abbildung 57: Waldfunktionskarte für den Landkreis Ebersberg.....	139
Abbildung 58: Jahrestemperaturverlauf an der Waldklimastation Ebersberg 2019.....	141
Abbildung 59: Verfügbarer Wasservorrat im Boden während der Vegetationszeit an der Waldklimastation Ebersberg (modelliert).....	142
Abbildung 60: Entwicklung der Baumartenzusammensetzung von 1976 bis 2016, sowie die angestrebte Zusammensetzung in 50 Jahren in Ebersberg.....	144
Abbildung 61: Leitlinien „Baumarten für den Klimawandel“ der zentralen „Fachstrategie“ der Bayerischen Forstverwaltung.....	146
Abbildung 62: Genutzte Hauptverkehrsmittel – Mobilität in Deutschland (MID) 2017 – Landkreis Ebersberg.....	154
Abbildung 63: Straßenkarte für den Landkreis Ebersberg.....	155
Abbildung 64: Vergleich der Flächeninanspruchnahme durch Pkw, Bus, Straßenbahn, Stadtbahn, Radfahrer und Fußgänger pro Kopf.....	157
Abbildung 65: Überblickskarte der Trinkwasserschutzgebiete im Landkreis Ebersberg und Umgebung.....	164
Abbildung 66: Abwasserbehandlungsanlagen und Industrielle Direkteinleiter im Landkreis Ebersberg und Umgebung.....	165
Abbildung 67: Grundwassermessstelle 16000 im Ebersberger Forst. Die linke Achse gibt die Höhe des Grundwasserstandes in Metern über dem mittleren Meeresspiegel (m ü. NN) an.....	166
Abbildung 68: Versorgungssicherheit und -struktur der Wasserversorgungsanlagen.....	167
Abbildung 69: Fließwegekarte am Bahnhof Ebersberg (a), Bahnhof Zorneding (b), Jahnstraße in Grafing (c) und Zinneberger Straße in Glonn(d).....	169
Abbildung 70: Anteil der EE am Strom- und Wärmeproduktion im Landkreis Ebersberg.....	177
Abbildung 71: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftsbereichen im Landkreis Ebersberg in Prozent zu insgesamt.....	184
Abbildung 72: Bedeutung des Klimawandels für Unternehmen.....	186
Abbildung 73: Einteilung der Maßnahmenarten.....	193
Abbildung 74: Darstellung der Verknüpfungen bzw. Synergien zwischen den einzelnen Maßnahmen.....	194
Abbildung 75: Übersicht über den Verstetigungsprozess des Klimaanpassungskonzeptes.....	196
Abbildung 76: Beispiel des ersten Tabellenblattes des Daten-Kennblattes zum Impact-Indikator „Phänologische Veränderungen bei Wildpflanzenarten“.....	203

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Darstellung der Projektionen der Jahresmitteltemperaturen für das RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 Szenario für den Landkreis Ebersberg im Vergleich zur Referenzperiode 1971-2000	19
Tabelle 2: Temperaturmittel nach Jahreszeiten im Landkreis Ebersberg von 1951-2020 (.....	20
Tabelle 3: Übersicht der Veränderung der Klimaindikatoren	30
Tabelle 4: Bevölkerungsentwicklung und -veränderung von 2019 bis 2039.....	34
Tabelle 5: Unterstützende Instrumente zur Klimafolgenanpassung im Landkreis Ebersberg	49
Tabelle 6: Darstellung potentieller Gebäudeschäden aufgrund von Extremwetterereignissen oder ungenügendem Objektschutz	70
Tabelle 7: Auswahl bereichsübergreifender Maßnahmen, von denen der Tourismus profitiert	88
Tabelle 8: Landschaftsschutzgebiete im Landkreis Ebersberg	130
Tabelle 9: FFH-Gebiete im Landkreis Ebersberg	130
Tabelle 10: BayernNetz im Landkreis Ebersberg.....	134
Tabelle 11: Auswirkungen des Klimawandels auf den Verkehr	156
Tabelle 12: Leitlinien des Mobilitätskonzeptes	157
Tabelle 13: Priorisierte Betroffenheiten	191
Tabelle 14: Beispiele für Impact-Indikatoren für die Sektoren der Strategie für den Landkreis Ebersberg	201
Tabelle 15: Mögliche Response Indikatoren	202

LITERATURVERZEICHNIS

- AD-HOC AG GEOLOGIE (2011): Fachbericht zu bisher bekannten Auswirkungen geothermischer Vorhaben in den Bundesländern. Informationen aus den Bund/Länderarbeitsgruppen der Staatlichen Geologischen Dienste.
- AELF EBERSBERG-ERDINGEN (2022): Betriebe und ihre landwirtschaftlich genutzten Flächen im Landkreis Ebersberg. Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Ebersberg-Erding. Internet: <https://www.aelf-ee.bayern.de/region/286804/index.php> (16.11.2022).
- AELF EBERSBERG-ERDINGEN (2011a): Managementplan Teil I – Fachgrundlagen FFH-Gebiet 7837-371 „Ebersberger und Großhaager Forst“.
- AELF EBERSBERG-ERDINGEN (2011b): Managementplan Teil II – Fachgrundlagen. FFH-Gebiet 7837-371 „Ebersberger und Großhaager Forst“.
- AMETSBICHLER, J. (2021): Tückische Algen im Klostersee entdeckt: Kinder besonders gefährdet - Das müssen Badegäste jetzt wissen. merkur.de. Internet: www.merkur.de/lokales/ebersberg/ebersberg-ort28611/ebersberg-blualgen-im-klostersee-warnung-an-alle-badegaeste-90874992.html.
- AMETSBICHLER, J. (2020): Klimawandel im Landkreis Ebersberg am Beispiel der Attel: Ein Fluss unter Druck. merkur.de (2020). Internet: <https://www.merkur.de/lokales/ebersberg/emmering-ebelort744746/alles-im-fluss-90081050.html> (17.03.2022).
- AMETSBICHLER, J. (2015): Hitze zwingt zu Noternte. merkur.de (08.2015). Internet: <https://www.merkur.de/lokales/ebersberg/hitze-zwingt-noternte-5341431.html> (17.03.2022).
- AMETSBICHLER, J. (2022): Frauenneuharting erhöht Wasserpreis - und will eigenen Brunnen suchen. merkur.de. Internet: www.merkur.de/lokales/ebersberg/frauenneuharting-ort377250/frauenneuharting-erhoeht-trinkwasser-abwasser-gebuehren-beitraege-wasserpreis-brunnen-91636662.html.
- AMETSBICHLER, J. und R. LANGER (2021): Schweres Unwetter über Ebersberg: Wassermassen fluten Unterführungen - Dutzende Feuerwehr-Einsätze. merkur.de (06.2021). Internet: <https://www.merkur.de/lokales/ebersberg/schon-wieder-unwetter-beschert-feuerwehr-im-landkreis-ebersberg-dutzende-einsaetze-90832307.html> (17.03.2022).
- ANDREAS JUNKMANN (2022): Bauen im Landkreis Ebersberg: „Es wird halt alles teurer“. Süddeutsche Zeitung. Internet: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/ebersberg-ukraineschulen-bauen-bildung-1.5564175> (27.12.2022).
- ARCHYDE (2020): Munich: storms cause S-Bahn chaos! Fire brigade in constant stress – Isar level rises rapidly. Internet: www.archyde.com/munich-storms-cause-s-bahn-chaos-fire-brigade-in-constant-stress-isar-level-rises-rapidly/.
- ÄRZTEBLATT (2021): Ambrosia breitet sich in Bayern weiter aus. aerzteblatt.de (24.06.2021). Internet: <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/125008/Ambrosia-breitet-sich-in-Bayern-weiter-aus>.
- B90/DIE GRÜNEN LK EBERSBERG (2020): Poing summt weiter... an der neuen Bahnunterführung? Insektenfreundliche Begrünung auf Beton. Internet: <https://gruene-ebersberg.de/themen/nachricht/poing-summt-weiter-an-der-neuen-bahnunterfuehrung-14554>.
- BAYERISCHE STAATSREGIERUNG (2022): Flächensparoffensive Bayern. Internet: <https://www.flaechensparoffensive.bayern/> (25.01.2023).

- BAYERISCHE STAATSREGIERUNG (2014): Natur Vielfalt Bayern. In: Biodiversitätsprogramm 2030: 162. Internet: [https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000007?SID=109202493&ACTIONxSETVAL\(pdfload.htm,AARTxNODENR:336459,USERxPDFNO:PDF\)=Z](https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000007?SID=109202493&ACTIONxSETVAL(pdfload.htm,AARTxNODENR:336459,USERxPDFNO:PDF)=Z).
- BAYERISCHER LANDTAG (2018): Schriftliche Anfrage. In: 18/9589: 6–8.
- BAYERN PORTAL (2022): Bannwald, Erklärung. Internet: <https://www.freistaat.bayern/dokumente/leistung/826869334421>.
- BAYKLAS, B. S. (2016): Bayerische Klima- Anpassungsstrategie. LfU, Referat 13.
- BAYRISCHE STAATSREGIERUNG (2022): Für ein nachhaltiges Bayern.
- BAYSF (2016): Naturschutzkonzept für den Forstbetrieb München. In: Bayerische Staatsforsten: 84. Internet: https://www.baysf.de/fileadmin/user_upload/01-ueber_uns/05-standorte/FB_Muenchen/Regionales_Naturschutzkonzept_Muenchen.pdf.
- BAYSF (2013): Regionales Naturschutzkonzept für den Forstbetrieb Wasserburg am Inn. In: Bayerische Staatsforsten. Internet: https://www.baysf.de/fileadmin/user_upload/01-ueber_uns/05-standorte/FB_Wasserburg_a._Inn/Naturschutzkonzept_Wasserburg.pdf.
- BBK (2016): Empfehlungen bei Sturzfluten.
- BBSR (2022): GIS-ImmoRisk Naturgefahren. Internet: <https://www.gisimmorisknaturgefahren.de/immorisk.html>.
- BBSR (2019a): Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge. Internet: file:///C:/Users/Lenovo/Documents/WORK_/Literatur/Objektschutz.pdf.
- BBSR (2019b): KLIBAU – Weiterentwicklung und Konkretisierung des Klimaangepassten Bauens. In: BBSR Endbericht. Internet: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/zb/Auftragsforschung/5EnergieKlimaBauen/2018/klibau/01-start.html>.
- BBSR (2015): Klimaangepasstes Bauen bei Gebäuden. Band 02. BBSR-Analysen. Internet: www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2015/DL_02_2015.pdf.
- BEISECKER, D. R., F. DIEBELBERG, D. S. HANNAPPEL, T. SEITH, F. SENONER, A. STROM und E. ZETTL (2020): Veränderungen der Wasseraufnahme und -speicherung landwirtschaftlicher Böden und Auswirkungen auf das Überflutungsrisiko durch zunehmende Stark- und Dauerregenereignisse. Umweltbundesamt.
- BELL, M. L., A. MCDERMOTT, S. L. ZEGER, J. M. SAMET und F. DOMINICI (2004): Ozone and short-term mortality in 95 US urban communities, 1987-2000. In: JAMA 292 (19): 2372–2378. Internet: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15547165/> (05.01.2023).
- BESTE, A. (2020): Bodenschutz und Klimaanpassung : Ein guter Boden ist der beste Wasserspeicher !
- BESTE, A. und M. LANDZETTEL (2021): Landwirtschaft Regenerative Landwirtschaft – neue Idee oder Revival ? Landwirtschaft. In: ASG. Ländlicher Raum 02: 18–21.
- BFN (2022): Ökosystemleistungen. Moore. Internet: <https://www.bfn.de/oekosystemleistungen-0#anchor-3818>.
- BFV OBB (2021): Einsatz, Katastrophenschutz, Zivilschutz, Rettungshunde, Taucher.
- BI St2080 (2023): Bannwaldgebiet Ebersberger Forst. Bürgerinitiative St2080 – Schwaberwegen und Moos e.V. Internet: <https://www.2080-forstinning.de/unser-ebersberger-forst/bannwaldgebiet->

ebersberger-forst/.

BIZ LANDWIRTSCHAFT (2021): Boden in Gefahr. Erosion in der Landwirtschaft. Internet: <https://www.landwirtschaft.de/landwirtschaft-verstehen/wie-funktioniert-landwirtschaft-heute/boden-in-gefahr-erosion-in-der-landwirtschaft>.

BMEL (2021): Rinder. Internet: https://www.bmel.de/DE/themen/tiere/nutztiere/rinder/rinder_node.html.

BMEL (2020): Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2019: Trockenheit setzte Bäumen weiter zu: 60.

BMUV (2022a): Nationale Moorschutzstrategie.

BMUV (2022b): Gebietsschutz und Vernetzung. Bundesamt für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Internet: <https://www.bmu.de/themen/naturschutz-artenvielfalt/naturschutz-biologische-vielfalt/gebietsschutz-und-vernetzung>.

BMWi (2022): Wie Deutschland neue Flächen für Photovoltaik erschließen will. Newsletter. Internet: <https://www.bmwienewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2022/02/Meldung/topthema.html>.

BMWK (2022): Förderdatenbank. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Internet: <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Home/home.html> (21.10.2022).

BÖGEL, W. (2021a): Ebersberg: Blaualgen-Alarm am Klostersee - Ebersberg - SZ.de.

BÖGEL, W. (2018): Leerstand am Bachgrund. sueddeutsche.de. Internet: www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/analyse-leerstand-am-bachgrund-1.3934323.

BÖGEL, W. (2017): Na dann Prost. Süddeutsche Zeitung. Internet: www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/wasserversorgung-na-dann-prost-1.3626476.

BÖGEL, W. (2021b): Wasserversorgung im Landkreis Ebersberg - Gut aufgefüllt. Süddeutsche Zeitung. Internet: www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/wasserversorgung-im-landkreis-ebersberg-gut-aufgefullt-1.5403365.

BÖGEL, W. (2022): Energiewende in Ebersberg: Sonne ernten - Ebersberg - SZ.de. Süddeutsche Zeitung (02.2022). Internet: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/landkreis-ebersberg-energiewende-photovoltaik-1.5535087> (21.03.2022).

BORST, C. (2022): Ständig Verspätung bei S-Bahn: Landräte schreiben Brandbrief an die Deutsche Bahn. merkur.de.de. Internet: www.merkur.de/lokales/muenchen-lk/landkreis-muenchen-staendig-verspaetung-bei-bahn-landraete-schreiben-brandbrief-an-die-deutsche-bahn-91279694.html.

BUERMANN, W., M. FORKEL, M. O'SULLIVAN, S. SITCH, P. FRIEDLINGSTEIN, V. HAVERD, A. K. JAIN, E. KATO, M. KAUTZ, S. LIENERT, D. LOMBARDOZZI, J. E. M. S. NABEL, H. TIAN, A. J. WILTSHIRE, D. ZHU, W. K. SMITH und A. D. RICHARDSON (2018): Widespread seasonal compensation effects of spring warming on northern plant productivity. In: Nature 562 (7725): 110–114. Internet: <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-018-0555-7>.

BUND BAYERN (2022): Klimaschutz & mehr: Was intakte Moore für uns leisten. Internet: <https://www.bund-naturschutz.de/natur-und-landschaft/moore-in-bayern/klimaschutz-und-hochwasserschutz>.

BUND BAYERN (2020): Wiesenknopf-Ameisenbläuling: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns: V (Vorwarnliste). Kreisgruppe Ebersberg. Internet: <https://ebersberg.bund-naturschutz.de/artenschutz/bedrohte-arten-im-landkreis/heller-wiesenknopf-ameisenblaueuling>.

- BUNDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNG (2020): Corona-Krise: Wie hängen Pandemie, Umweltzerstörung und Klimawandel zusammen? Internet: <https://www.bpb.de/themen/gesundheits/coronavirus/308483/corona-krise-wie-haengen-pandemie-umweltzerstoerung-und-klimawandel-zusammen/> (02.11.2022).
- BUßLER, H. (2018): Tannenborkenkäfer befallen Douglasien. LWF aktuell 3 |2018. Internet: <https://www.lwf.bayern.de/waldschutz/forstentomologie/199554/index.php?layer=rss>.
- BUTH, M., W. KAHLENBORN, S. GREIVING und E. AL. (2017): Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen - Empfehlungen der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel der Bundesregierung: 48.
- BZGA (2023): Gesundheitsrisiken von Hitze | Hitze und Hitzeschutz. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. Internet: <https://www.klima-mensch-gesundheits.de/hitzeschutz/gesundheitsrisiken-von-hitze/> (09.05.2023).
- DAS (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel.
- DESCHERMEIER (2019): Bedarfsplan für Katastrophenschutz und Gefahrenabwehr im Landkreis Ebersberg, Vorlage 2019/3394. Internet: https://buengerinfo.lra-ebe.de/vo0050.asp?__kvonr=3633.
- DFWR (2023): Die Waldfunktionen. Deutscher Forstwirtschaftsrat e.V. Internet: <https://www.forstwirtschaft-in-deutschland.de/waelder-entdecken/waldfunktionen/>.
- DIE BUNDESREGIERUNG (2008a): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. In: Vom Bundeskabinett beschlossen am 17.12.2008: 78. Internet: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf.
- DIE BUNDESREGIERUNG (2008b): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. In: Vom Bundeskabinett beschlossen am 17.12.2008: 78.
- DIRKSEN, C. (2021): Bereitstellung von Bäumen für die klimaresiliente Stadt. Symposien Stadtgrün (BdB - Beitrag). Internet: https://www.julius-kuehn.de/media/Institute/GF/_FS_Stadtgruen/11/09_Dirksen_Baeume_11FS_Stadtgruen.pdf.
- DOMKE, J. und R. LANGER (2021): Landkreis Ebersberg: Hochwasserschutz im Landkreis Ebersberg: Viel Gerede um fast nichts. merkur.de (07.2021). Internet: <https://www.merkur.de/lokales/ebersberg/viel-laerm-um-fast-nichts-90872539.html> (25.03.2022).
- DRÖSLER, M. (2019): Klimaschutz- und Anpassungspotenziale in Mooren Bayerns. KliMoBay. Internet: <https://www.klimobay.de/>.
- DWD (2022a): RCP-Szenarien. Deutscher Wetterdienst. Internet: https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/klimaszenarien/rcp-szenarien_node.html (15.07.2022).
- DWD (2021): Climate Data Center. Deutscher Wetterdienst. Internet: <https://cdc.dwd.de/portal/> (18.07.2022).
- DWD (2022b): Saharastaub. Internet: https://www.dwd.de/DE/forschung/atmosphaerenbeob/zusammensetzung_atmosphaere/aero_sol/inh_nav/saharastaub_node.html (24.01.2023).
- EA EBERSBERG-MÜNCHEN (2022a): 3. Treibhausgasbilanz, Berichtsjahr 2020 - Landkreis Ebersberg. Energieagentur Ebersberg-München (2022). Internet: <https://www.energieagentur->

- ebersberg.de/data/dokumente/sonstige/2022_11_22_THG_Bilanzierung_final_Web.pdf.
- EA EBERSBERG-MÜNCHEN (2021): Windenergie - Faktenhandbuch. Energieagentur Ebersberg-München (2021). Internet: https://www.energieagentur-ebe-m.de/data/dokumente/pdf-veranstaltungen/2021-04-26-Faktenhandbuch_Windenergie_Print_DINA4_59Seiten.pdf.
- EA EBERSBERG-MÜNCHEN (2022b): 3. Treibhausgasbilanz Berichtsjahr 2020 - Landkreis Ebersberg. Energieagentur Ebersberg - München (2022). Internet: https://www.lra-ebe.de/media/6768/2022_11_22_thg_bilanzierung_final_web.pdf (09.01.2023).
- EA EBERSBERG - MÜNCHEN (2022a): Energieagentur Ebersberg - München. Energieagentur Ebersberg - München. Internet: <https://www.energieagentur-ebe-m.de/> (27.12.2022).
- EA EBERSBERG - MÜNCHEN (2022b): Die Klimaneutralen. Energieagentur Ebersberg - München. Internet: <https://www.die-klimaneutralen.de/kontakt> (27.12.2022).
- ECB (2015): Der Energienutzungsplan für die Gemeinden im Landkreis Ebersberg. ecb energie.concept.bayern. GmbH & Co.KG.
- EISENBERGER, K. (2021): Sturmschäden im Ebersberger Forst: Spur der Verwüstung. Süddeutsche Zeitung (07.2021). Internet: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/ebersberger-forst-sturmschaeden-2021-1.5344607> (17.03.2022).
- EMSENS, W.-J., C. J. S. AGGENBACH, A. J. P. SMOLDERS, D. ZAK und R. van DIGGELEN (2017): Restoration of endangered fen communities: the ambiguity of iron–phosphorus binding and phosphorus limitation. In: Journal of Applied Ecology 54. Internet: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1365-2664.12915>.
- EZ (2018): Ein Geschenk der Natur. merkur.de (22.08.2018). Internet: <https://www.merkur.de/lokales/ebersberg/ebersberg-ort28611/ebersberg-auf-streuobstwiesen-im-landkreis-ebersberg-reifen-aepfel-fuer-besonderen-saft-10142965.html>.
- FALK, W., E. THURM, T. METTE, O. SCHUSTER und K. H.-J. (2019): Anbaurisiko-Karten für nichtheimische Baumarten. In: LWF aktuell 4: 23–27.
- FAUST, E. und A. RÄDLER (2018): Hagel - eine unterschätzte, zunehmende Gefahr. Internet: <https://www.munichre.com/topics-online/de/climate-change-and-natural-disasters/climate-change/hail.html>.
- FLENTJE, H., B. BRIEL, C. BECK, M. COLLAUD COEN, M. FRICKE, J. CYRYS, J. GU, M. PITZ und W. THOMAS (2015): Identification and monitoring of Saharan dust: An inventory representative for south Germany since 1997. In: Atmospheric Environment 109: 87–96.
- FORSTBETRIEB WASSERBURG (2022): Exkursionsführer zum Klimawald.
- FREISTAAT BAYERN (2012): Bayerisches Landesplanungsgesetz BayLplG. BayLplG. Internet: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayLplG>.
- FVA (2012): Wie senke ich das Sturmrisiko meines Waldes? Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. Internet: <https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/schadensmanagement/wind-schnee-und-eis/nach-dem-sturm-ist-vor-dem-sturm>.
- FVA (2021): Klimawandel: Wälder erfolgreich umbauen trotz Wildverbiss. In: AFZ - Wild und Wald 6. Internet: <https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/waldbau/waldumbau/waldumbau-trotz-wildverbiss>.
- GALK (2022): Straßenbaumliste. Deutsche Gartenleiterkonferenz e.V. Internet: <https://galk.de/arbeitskreise/stadtbaeume/themenuebersicht/strassenbaumliste>.

- GAULKE (2011): Schweres Unwetter im Landkreis Ebersberg. Internet: <https://www.rosenheim24.de/bayern/fotos-unwetter-landkreis-ebersberg-rosenheim24-1351244.html> (18.07.2022).
- GEMEINDE VATERSTETTEN (2009): Vielfalt verbindet – Modellgemeinde Vaterstetten Lokale Umsetzungsstrategie.
- GERICS (2021): Klimaausblick Landkreis Ebersberg. In: GERICS Climate Service Center Germany: 1–19.
- GLAUBER, T. (2020): Regierungserklärung von Staatsminister Thorsten Glauber am 28. Oktober 2020 „Wasserkunft Bayern 2050: Wasser neu denken!“ Pressemitteilung. Internet: www.stmuv.bayern.de/aktuell/regierungserklaerung28102020.htm.
- GREIFSWALD MOORCENTRUM (2020): Kurzpositionierung des Greifswald Moor Centrum zu Photovoltaik- und Windkraftanlagen auf Moorböden. In: Umweltbundesamt: 2. Internet: https://greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere_Briefings/200915_Kurzposition_PV%2BWindkraft-auf-Moor.pdf?msclkid=8bb6a9e3a6b211ecb11aec68953f8d86.
- HAGEDORN, D. (2019): Fund von Zecken der Gattung Hyalomma in Deutschland. In: Epidemiologisches Bulletin 7: 70–71.
- HEIDEMANN, C., C. SCHEIDT-NAVE, A.-K. BEYER, J. BAUMERT, R. THAMM, B. MAIER, H. NEUHAUSER, J. FUCHS, R. KUHNERT und U. HAPKE (2019): Journal of Health Monitoring Gesundheitliche Lage von Erwachsenen in Deutschland 3. In: FOCUS Journal of Health Monitoring · 2021 6 (3). Internet: www.geda-studie.de (12.04.2023).
- HELMHOLTZ KLIMA INITIATIVE (2021): Wie wirkt sich die Erderwärmung auf unsere Tiere und Pflanzen aus? Internet: <https://www.helmholtz-klima.de/faq/wie-wirkt-sich-die-erderwaermung-auf-unsere-tiere-und-pflanzen-aus>.
- HÜNNEMEYER, V. und H. KEMPERMANN (2020): Ländliche Regionen in Deutschland - Ergebnisse des IW-Regionalrankings 2020. In: IW-Trends. Internet: www.iwmedien.de (27.12.2022).
- IHK (2018): Standortfaktor Fläche. Flächennutzung in Bayern. In: Industrie- und Handelskammer in Bayern: 32. Internet: <https://standortportal.bayern.de/Anhaenge/broschuere-standortfaktor-flaeche.pdf>.
- IHK MÜNCHEN/OBERBAYERN (2009): Die Wirtschaft und der Klimawandel - Reaktionen der Unternehmen. Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern (2009).
- IÖR-MONITOR (2020): Monitor der Siedlungs- und Frairaumentwicklung. Leibniz-Institut für Ökologische Raumentwicklung. Internet: https://monitor.ioer.de/?raeumliche_gliederung=gebiete&opacity=0.8&zoom=8&lat=49.63917719651036&lng=11.162109375&glattung=0&ind=L08RG&baselayer=topplus&time=2017&raumgl=kfs&klassenanzahl=7&klassifizierung=haeufigkeit&darstellung=auto&ags_array=&rasterwei.
- IÖR (2022): IÖR Monitor. Internet: <https://www.ioer-monitor.de/> (16.11.2022).
- IPCC (2022): Klimawandel 2021 Naturwissenschaftliche Grundlagen Zusammenfassung für die politische Entscheidungsfindung Klimawandel 2021 Naturwissenschaftliche Grundlagen Zusammenfassung für die politische Entscheidungsfindung Beitrag von Arbeitsgruppe I zum Sechsten.
- JAKOBY, O., B. WERMELINGER, G. STADELMANN und H. LISCHKE (2015): Borkenkäfer im Klimawandel – Modellierung des künftigen Befallsrisikos durch den Buchdrucker (*Ips typographus*). In: Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf (September): 45. Internet: <http://dx.doi.org/10.3929/ethz-a-010532135>.

- JANSSEN, G., S. BARTE und F. WOLFF (2019): Flächeninanspruchnahme in bundesrelevanten Strategien - am Beispiel von Freiraumverbänden und Erneuerbaren Energien. In: Flächennutzungsmonitoring XI: 51–63.
- JOHANNA FECKL (2019): Die Wirtschaft im Landkreis Ebersberg boomt. Süddeutsche Zeitung (2019). Internet: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/wirtschaft-boom-landkreis-ebersberg-1.4321028> (27.12.2022).
- JOOSTEN, H. (12022): Moor muss nass. In: KLAUS WIEGAND (HRSG.), STEFAN RAHMSDORF, BERNHARD KEGEL, RALF SEPPELT, STEFAN KLOTZ, EDGAR PEITER, MARTIN VOLK, MARIAM TRAORE CHAZALNOEL, DINA IONESCO, LEONIE WENZ, FRIDERIKE KUIK, SUSANNE WINTER, REINHARD MOSANDL, HANS JOACHIM SCHELLNHUBER, STEFAN SCHWAR, H. P. S. (Hrsg.) (12022): 3 Grad mehr. Ein Blick in eine drohende Hitzezeit und wie uns die Natur helfen kann, sie zu verhindern. 209–232.
- JOOSTEN, H., K. BURST, J. COUWENBERG, A. GERNER, B. HOLSTEN, T. PERMIEN, A. SCHÄFER, F. TANNEBERGER, M. TREPEL und A. WAHREN (2013): MoorFutures® Integration von weiteren Ökosystemdienstleistungen einschließlich Biodiversität in Kohlenstoffzertifikate – Standard, Methodologie und Übertragbarkeit in andere Regionen. Band 350.
- JOSEF AMETSBIHLER, R. L. (2021): Schweres Unwetter über Ebersberg. merkur.de. Internet: <https://www.merkur.de/lokales/ebersberg/schon-wieder-unwetter-beschert-feuerwehr-im-landkreis-ebersberg-dutzende-einsaetze-90832307.html> (02.11.2022).
- KIT (2017): Am Fuß der Zugspitze gibt es die meisten Gewitter. Karlsruher Institut für Technologie. Internet: https://www.kit.edu/kit/pi_2017_138_am-fuss-der-zugspitze-gibt-es-die-meisten-gewitter.php.
- KLIWA (2016): Klimawandel in Süddeutschland - Veränderungen von meteorologischen und hydrologischen Kenngrößen - Klimamonitoring im Rahmen der Kooperation KLIWA. Monitoringbericht 2016.
- KNOOP, L. und K. KLINDWORTH (2022): Kommunikation von Klimaanpassung gegenüber politischen Akteur*innen. Zentrum für Klimaanpassung.
- KOMMUNALWIKI (2022): Schottergarten. Heinrich Böll Stiftung. Internet: https://kommunalwiki.boell.de/index.php/Schottergarten#Bayern_.C3.A4ndert_die_Landesbauordnung.
- KORNHUBER, K., D. COUMOU, E. VOGEL, C. LESK, J. F. DONGES, J. LEHMANN und R. M. HORTON (2020): Amplified Rossby waves enhance risk of concurrent heatwaves in major breadbasket regions. In: Nature Climate Change 10 (1): 48–53. Internet: <http://dx.doi.org/10.1038/s41558-019-0637-z>.
- KORSCHKE, J. (2021a): Unwetter im Landkreis Ebersberg. Süddeutsche Zeitung. Internet: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/unwetter-im-landkreis-ebersberg-wassermarsch-1.5329385> (02.11.2022).
- KORSCHKE, J. (2021b): Sturmschäden in Ebersberg: „Da wächst nichts mehr“. Süddeutsche Zeitung (06.2021). Internet: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/landkreis-ebersberg-hagel-sturm-landwirtschaft-steinhoering-1.5334377> (17.03.2022).
- KOSCHINSKI, V. (2022): Wo hakt's beim Radverkehr? Süddeutsche Zeitung. Internet: www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/landkreis-ebersberg-fahrrad-adfc-tourismus-grafing-1.5654933.
- KWIS-RLP (2022): Weißtanne (Abies alba) - Klimawandelrelevante Faktoren. Internet: <https://www.kwis-rlp.de/klimawandelfolgen/wald/nebenbaumarten/weisstanne/klimawandelrelevante-faktoren/>.

- LANDESFORSTEN RHEINLAND-PFALZ (2022): Graben wir uns das Wasser im Wald ab? Tagung Landesforsten Rheinland-Pfalz/Hochschule Geisenheim. Internet: <https://www.youtube.com/watch?v=94gTBuDGrUy>.
- LANDKREIS EBERSBERG (2012): Nachhaltiges und integriertes Mobilitätskonzept für den Landkreis Ebersberg 2010-2030 Kurzfassung.
- LANGER, R. und M. ACKER (2021): Heftige Unwetter in Ebersberg: Schwere Schäden und mehr als 60 Feuerwehreinsätze. merkur.de (07.2021). Internet: <https://www.merkur.de/lokales/ebersberg/landkreis-ebersberg-wieder-schwere-gewitter-schaeden-ueber-60-einsaetze-im-landkreis-ebersberg-90846385.html> (17.03.2022).
- LANUV NRW (2021): Klimafolgenmonitoring. Internet: <https://www.lanuv.nrw.de/kfm-indikatoren/>.
- LBV (2022): Ismaninger Speichersee und Fischteiche. Ismaninger Speichersee. Internet: <https://www.ismaninger-speichersee.de/startseite.html>.
- LFL BAYERN (2019): Bodenerosion - Die Allgemeine Bodenabtragungsgleichung-ABAG-Hilfsmittel und Handlungsempfehlung. In: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Internet: www.agroluftbild.de (21.10.2022).
- LFSTAT BAYERN (2021a): Kommunal Statistik Landkreis Ebersberg. In: Bayerisches Landesamt für Statistik. Internet: www.statistik.bayern.de/veroeffentlichungen (02.11.2022).
- LFSTAT BAYERN (2020a): Landkreis Ebersberg - 111 S.pdf. In: Statistik kommunal 2020. Internet: https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/statistik_kommunal/2020/09175.pdf.
- LFSTAT BAYERN (2021b): Gebiet und Flächennutzung. Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung. Bayerisches Landesamt für Statistik. Internet: https://www.statistik.bayern.de/statistik/gebiet_bevoelkerung/gebiet/index.html.
- LFSTAT BAYERN (2020b): Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern. Internet: <https://statistik.bayern.de/presse/mitteilungen/2020/pm351/index.html> (21.10.2022).
- LFU-BAYERN (2016a): Naturnaher Umgang mit Regenwasser – Verdunstung und Versickerung statt Ableitung. Internet: https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_88_umgang_mit_regenwasser.pdf.
- LFU-BAYERN (2016b): Naturnaher Umgang mit Regenwasser – Verdunstung und Versickerung statt Ableitung.
- LFU-BAYERN (2017): Indikatoren zu Klimafolgen und Klimaanpassung in Bayern - Machbarkeitsstudie.
- LFU BAYERN (2022a): Bayerisches Klimainformationssystem - Klimatool der Zukunft. Internet: <https://klimainformationssystem.bayern.de/klimatool/klima-der-zukunft> (18.07.2022).
- LFU BAYERN (2021a): Pflege öffentliches Grün und Anlagen. Bayerisches Landesamt für Umwelt. Internet: https://www.lfu.bayern.de/umweltkommunal/pflege_oeffentlicher_anlagen/index.htm.
- LFU BAYERN (2022b): Klima-Steckbrief Oberbayern.
- LFU BAYERN (2021b): Niedrigwasserbericht 2018 und 19 – Analysen und Auswirkungen für Bayern. Internet: <https://www.stmuv.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/niedrigwasser/index.htm>.
- LFU BAYERN (2021c): Auswirkungen auf Hochwasserabflüsse. Internet: www.lfu.bayern.de/wasser/klimawandel_wasserhaushalt/auswirkung_auf_wasserhaushalt/hochwasserabfluesse/index.htm.

- LFU BAYERN (2022c): UmweltAtlas. Bayerisches Landesamt für Umwelt. Internet: <https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de> (02.11.2022).
- LFU BAYERN (2003): Das Schutzgut Boden in der Planung.
- LFU BAYERN (2022d): Kartierung der Brutvögel und Nahrungsgäste im Bereich der Freiflächen-Photovoltaikanlage Schornhof im Donaumoos 2021/2022. Gutachten. Internet: <https://www.lfu.bayern.de/natur/gutachten/detail.htm?id=9a0c17e>.
- LFU BAYERN (2021d): Geschützte Landschaftsbestandteile. Naturdenkmale/Landschaftsbestandteile. Internet: <https://www.lfu.bayern.de/natur/schutzgebiete/naturdenkmale/index.htm>.
- LFU BAYERN (2021e): Klimawandel und Vegetationsentwicklung. Internet: https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/indikatoren/klima_energie/klimawandel_vegetationsentwicklung/index.htm.
- LFU BAYERN (2021f): Oberflächennahe Geothermie. Internet: www.lfu.bayern.de/wasser/thermische_nutzung/oberflaechennahe_geothermie/index.htm.
- LFU BAYERN (2021g): Klimafolgen und Anpassung in Industrie und Gewerbe. Bayerisches Landesamt für Umwelt. Internet: https://www.lfu.bayern.de/klima/klimaanpassung_bayern/industrie_gewerbe/index.htm (27.12.2022).
- LFU BAYERN (2023): Klimafolgen und Anpassung in Industrie und Gewerbe. Bayerisches Landesamt für Umwelt (2023). Internet: https://www.lfu.bayern.de/klima/klimaanpassung_bayern/industrie_gewerbe/index.htm.
- LOGIVEST (2022): Gewerbegebiete und Gewerbegrundstücke im Landkreis Ebersberg. Internet: <https://www.gewerbegebiete.de/suchen/Gewerbegebiete-Landkreis-Ebersberg-E278?page=1&reorder=3> (27.12.2022).
- LRA EBERSBERG (2021a): Fortschreibung des Seniorenpolitischen Gesamtkonzepts Landkreis Ebersberg 2021. In: Abteilung 6. Jugend, Familie und Demografie.
- LRA EBERSBERG (2023): Gesundheitsregionplus.lra-ebe.de. Internet: <https://gesundheitsregionplus.lra-ebe.de/>.
- LRA EBERSBERG (2022a): Der Landkreis in Zahlen. Internet: <https://www.lra-ebe.de/landkreis/der-landkreis-in-zahlen/>.
- LRA EBERSBERG (2018a): Aktionsprogramm 2030 für die nachhaltige Entwicklung des Landkreises Ebersberg.
- LRA EBERSBERG (2018b): Umweltbericht Landkreis Ebersberg. Internet: <https://www.lra-ebe.de/dox/media.aspx?data=VYVm1SOjJ2pz0%2BX5DzMS1vku7jerVvLUagMhJrQ62YFPhp5445ZWGjpmQShRoNXnyhhZhuwJw0%3D> (21.10.2022).
- LRA EBERSBERG (2022b): Herzlich Willkommen im Landkreis Ebersberg. Ebersberger Grünes Land. Internet: <https://tourismus.lra-ebe.de/>.
- LRA EBERSBERG (2022c): Trinkwasserversorgung. Landratsamt Ebersberg. Internet: <https://lra-ebe.de/landratsamt/unsere-fachbereiche/?trinkwasserversorgung&orga=27499>.
- LRA EBERSBERG (2022d): Grünlandschaft. Landratsamt Ebersberg. Internet: <https://www.lra-ebe.de/> (21.10.2022).
- LRA EBERSBERG (2022e): Badeseen im Landkreis Ebersberg. Landratsamt Ebersberg. Internet: www.lra-ebe.de/

- ebe.de/freizeit/badegewaesser/?badeseen-im-landkreis-egersberg&orga=26796.
- LRA EBERSBERG (2022f): Klostersee Ebersberg. Landratsamt Ebersberg. Internet: www.lra-ebe.de/freizeit/badegewaesser/?klostersee-egersberg&orga=27103.
- LRA EBERSBERG (2022g): Moormanagement im Landkreis Ebersberg. Meldung. Internet: <https://www.lra-ebe.de/aktuelles/aktuelle-meldungen/moormanagement-im-landkreis-egersberg/>.
- LRA EBERSBERG (2022h): Grünlandschaft. Internet: <https://www.lra-ebe.de/> (21.10.2022).
- LRA EBERSBERG (2022i): BayernNetz Natur. Internet: <https://www.lra-ebe.de/landkreis/naturschutz-landschaftspflege/?bayernnetz-natur&orga=27781>.
- LRA EBERSBERG (2022j): Verkehrslärm. Landratsamt Ebersberg. Internet: <https://www.lra-ebe.de/landratsamt/unsere-fachbereiche/?verkehrslaerm&orga=27940> (30.11.2022).
- LRA EBERSBERG (2021b): Fahrradfreundlicher Landkreis - Radwegeplanung 2030. Landratsamt Ebersberg (2021): 5.
- LRA EBERSBERG (2022k): Kommunale Kläranlagen. Landratsamt Ebersberg. Internet: www.lra-ebe.de/landratsamt/unsere-fachbereiche/?kommunale-kläranlagen&orga=27787.
- LRA EBERSBERG (2022l): Fäkal- und Klärschlamm. Landratsamt Ebersberg. Internet: www.lra-ebe.de/landkreis/wasserrecht-immissionsschutz?faekal-und-klärschlamm&orga=27498.
- LRA EBERSBERG (2017a): Meilensteinplan.
- LRA EBERSBERG (2017b): Aktionsprogramm 2030 für die nachhaltige Entwicklung des Landkreises Ebersberg. Internet: www.almagrafica.de (27.12.2022).
- LRA MÜNCHEN (2022): Aktion Zukunft+. Morgen mehr Möglichkeiten. Landratsamt München. Internet: <https://www.landkreis-muenchen.de/themen/energie-und-klimaschutz/zukunftsaktie/>.
- LRA ROSENHEIM (2010): LIFE Natur Projekt „Rosenheimer Stammbeckenmoore“. Umwelt-, Kultur- und Sozialstiftung in Rosenheim. Internet: <http://www.life-rostam.de/life-rosenheimer-stammbeckenmoore/rostam.php?lang=de>.
- LUCIANA DE AVILA, A. und A. ALBRECHT (2017): Alternative Baumarten im Klimawandel: Artensteckbriefe - eine Stoffsammlung.
- LWF (2022): Standörtliche Möglichkeiten für den Anbau der Tanne (*Abies alba* und *Abies grandis*) in Bayern - LWF-Wissen 66. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Internet: <https://www.lwf.bayern.de/boden-klima/baumartenwahl/015294/index.php>.
- LWF (2017): Auswertung des Automatisierten Liegenschaftsbuches (Flurstücke mit Wald ; Stand 2017): 2017. Internet: https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/waldbesitz_forstpolitik/dateien/strukturabelle_privatwald_2017.pdf.
- LWF BAYERN (2022): Eichenprozessionsspinner - Gefahr für Wald und Mensch. Internet: <https://www.lwf.bayern.de/waldschutz/monitoring/066204/> (24.01.2023).
- LWF BAYERN (2017): Unter Beobachtung. Quarantäneschädlinge. In: LWF aktuell 3/2017 3.
- LWF BAYERN (2019): Praxishilfe-Klima-Boden Baumartenwahl. In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.): 109.
- LWF BAYERN (2020): Praxishilfe Klima-Boden-Baumartenwahl Band II. Band II: 124.

- MAHAMMADZADEH, M., E. CHRISCHILLES und H. BIEBELER BETROFFENHEITEN (2013): Klimaanpassung in Unternehmen und Kommunen. In: Institut der deutschen Wirtschaft Köln. Internet: <http://www.dnb.de> (27.12.2022).
- MARKT KIRCHSEEN (2022): Abwasser. Webseite der Stadt. Internet: www.kirchseon.de/Abwasser.
- MELZER, A. und A.-J. REDSLAB (1981): Hydrochemische und botanische Untersuchungen an Seen und Weihern im Landkreis Ebersberg. In: Ber. Bayer. Bot. Ges 52: 49–69.
- MENZEL, A., H. GHASEMIFARD, Y. YUAN und N. ESTRELLA (2021): A First Pre-season Pollen Transport Climatology to Bavaria, Germany. In: *Frontiers in Allergy* 2: 2.
- MERKUR (2013): Hochwasser im Landkreis Ebersberg. [merkur.de](http://www.merkur.de). Internet: www.merkur.de/lokales/ebersberg/hochwasser-landkreis-ebersberg-keller-voll-nase-voll-2935651.html.
- MICHAEL SEEHOLZER (2011): Rekordmais soll Boden nicht schaden. [merkur.de](http://www.merkur.de). Internet: <https://www.merkur.de/lokales/ebersberg/rekordmais-soll-boden-nicht-schaden-1332452.html> (03.11.2022).
- MOORFUTURES (2019): Moor Futures. Häufige Fragen. Internet: <https://www.moorfutures.de/haeufige-fragen/>.
- MOOSER, B. (2022): Zu reden ist immer besser als nicht zu reden. *Süddeutsche Zeitung*. Internet: www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/landkreis-ebersberg-verkehr-umland-buendnis-landrat-robert-niedergesaess-1.5696339.
- MOOSER, B. (2016): Trinkwasser wird teurer. *Süddeutsche Zeitung*. Internet: www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/poing-trinkwasser-wird-teurer-1.3284140.
- MÜLLER, M. (2020): Waldbrände in Deutschland – Teil 3. In: *AFZ-Der Wald*: 42–46.
- MVV CONSULTING (2019): Nahverkehrsplan Landkreis Ebersberg. In: Bericht im ULV-Ausschuss am 20.11.2019 (November).
- MVV GMBH (2021): Basisdaten Mobilität im Landkreis Ebersberg - Eine Zusammenstellung der MVV GmbH.
- NIEDERMAIER, S. (2018): Immer schön flüssig bleiben. [merkur.de](http://www.merkur.de). Internet: <https://www.merkur.de/lokales/ebersberg/trinkwasserversorgung-im-landkreis-ebersberg-was-gemeinden-fuer-notfall-unternehmen-9713420.html> (21.03.2022).
- NIGGLI, U. und A. FLIEßBACH (2009): Gut fürs Klima? Ökologische und konventionelle Landwirtschaft im Vergleich. Internet: <http://orgprints.org/16492/> (16.11.2022).
- NITSCH, H. und J. SCHRAMEK (2021): Grundlagen für eine Moorschutzstrategie der Bundesregierung. In: Endbericht zum gleichnamigen F+E-Vorhaben (FKZ: 3519 800 300): 162. Internet: https://www.bfn.de/sites/default/files/2021-12/Endbericht_F%2BE_Grundlagen_Moorschutzstrategie_bf.pdf.
- NOAA (2022a): Global Monitoring Laboratory - Carbon Cycle Greenhouse Gases.
- NOAA (2022b): Global Monitoring Laboratory - Carbon Cycle Greenhouse Gases. Internet: <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/monthly.html> (15.07.2022).
- NOYES, P. D., M. K. MCELWEE, H. D. MILLER, B. W. CLARK, L. A. VAN TIEM, K. C. WALCOTT, K. N. ERWIN und E. D. LEVIN (2009): The toxicology of climate change: environmental contaminants in a warming world. In: *Environment international* 35 (6): 971–986. Internet: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19375165/> (05.01.2023).

- OTT, H. und C. RICHTER (2008): Anpassung an den Klimawandel - Risiken und Chancen für deutsche Unternehmen Kurzanalyse für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen des Projekts „Wirtschaftliche Chancen der internationalen Klimapolitik“ (FKZ 905115. In: Wuppertal Papers.
- ÖVERGAARD, R., P. GEMMEL und M. KARLSSON (2007): Effects of weather conditions on mast year frequency in beech (*Fagus sylvatica* L.) in Sweden. In: *Forestry* 80 (5): 555–565.
- PENN-BRESSEL, G. (2019): Aktuelle Trends des Flächenverbrauchs und Kontingentierung von Flächensparzielen auf kommunaler und regionaler Ebene. In: *Flächennutzungsmonitoring XI*: 31–40.
- PFEIFFER, E.-M., A. ESCHENBACH und J. C. MUNCH (2017): Boden. *Klimawandel Deutschl.*
- PIK (2022): Kippelemente – Achillesfersen im Erdsystem. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung.
- PRATSCH, S. und U. LIEBERTH (2019): Klimakrise erfordert neue Antworten. In: *LWF aktuell* 4: 10–13.
- PRUTSCH, A., N. GLAS, T. GROTHMANN, V. WIRTH, B. DREISEITL-WANSCHURA, S. GARTLACHER, F. LORENZ und W. GERLICH (2014): *Klimawandel findet statt. Anpassung ist nötig. Ein Leitfaden zur erfolgreichen Kommunikation.* Wien.
- PSV (2001): SR 916.20 - Verordnung über Pflanzenschutz. Internet: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2001/174/de> (12.04.2023).
- PV MÜNCHEN (2022): Landkreis Ebersberg - Kreisdaten. In: Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München. Internet: www.pv-muenchen.de (27.12.2022).
- RANTIO-LEHTIMÄKI, A. (1994): Short, medium and long range transported airborne particles in viability and antigenicity analyses. In: *Aerobiologia* 10 (2–3): 175–181. Internet: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02459233> (05.01.2023).
- REGIERUNG OBERBAYERN (2010): Managementplan für das Natura 2000-Gebiet „Kupferbachtal, Glonnquellen und Gutterstätter Streuwiesen“ 8037-371. In: *Europas Naturerbe sichern. Bayerns Heimat bewahren*: 71.
- REGIERUNG VON OBERBAYERN (2016): *Wasserversorgungsbilanz Oberbayern -Istanalyse + Entwicklungsprognose 2025.*
- RIENTH, T. (2016): Fast ein Jahrhundertprojekt - Hochwasserschutz Grafing. *Süddeutsche Zeitung*. Internet: www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/ebersberg-fast-ein-jahrhundertprojekt-1.2808350.
- RIENTH, T. (2021): „Mit diesen Planungen saufe ich ab“. *Süddeutsche Zeitung*. Internet: www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/grafing-mit-diesen-planungen-saufe-ich-ab-1.5278467.
- RIENTH, T. (2017): Strategien gegen die Wassermassen. *Süddeutsche Zeitung*. Internet: www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/retentionsflaechen-strategien-gegen-die-wassermassen-1.3723643.
- RLP AGROSCIENCE (2015): Eh da-Flächen. Institut für Agrarökologie. Internet: <http://www.eh-da-flaechen.de/index.php/eh-da-flaechen/was-sind-eh-da-flaechen>.
- ROHLOFF, A. (2019): An Trockenstress angepasste Baumarten : ein Überblick Trockenstress-angepasste Baumarten. Internet: https://www.erfurt.de/mam/ef/leben/oekologie_und_umwelt/bildung/trockenstressangepasste_baumarten_erfurt_10-19_skript_roloff.pdf.

- ROSIN, P. H., A. JUNKMANN und K. EISENBERGER (2019): Hochwasser im Landkreis Ebersberg: Plötzlich Seenplatte. Süddeutsche Zeitung (2019). Internet: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/hochwasser-starkregen-landkreis-ebersberg-1.4456973> (23.03.2022).
- ROSSMANN, S. (2009): Kreis Ebersberg: Hagel knickt Bäume und verbeult Autos. merkur.de. Internet: <https://www.merkur.de/lokales/ebersberg/ebersberg-ort28611/kreis-ebersberg-hagel-knickt-baeume-verbeult-autos-311078.html> (18.07.2022).
- RPV (2019): Regionalplan München Ost. Regionaler Planungsverband München. Internet: <https://www.region-muenchen.com/regionalplan/text>.
- SCHMIDT, O. (2021): Südosteuropäische Eichenarten Hoffnung im Klimawandel? LWF aktuell 128. Internet: <https://www.lwf.bayern.de/boden-klima/baumartenwahl/266662/index.php>.
- SCHUBERT, M., M. TEICHERT, O. BORN, B. GUM, S. PAINTNER, T. RING, W. SILKENAT, T. SPEIERL, T. VORDERMEIER und U. WUNNER (2019): Fischzustandsbericht 2018. In: BMEL- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. Internet: www.LfL.bayern.de (11.05.2022).
- SCHÜLER, G. (2022): Beitrag des Wassers zum Hochwasserschutz. Graben wir uns das Wasser im Wald ab? Tagung Landesforsten Rheinland-Pfalz / Hochschule Geisenheim. Internet: <https://www.youtube.com/watch?v=94gTBuDGrUY>.
- SCHULZE, E. D., S. LUYSSAERT, P. CIAIS, A. FREIBAUER, I. A. JANSSENS, J. F. SOUSSANA, P. SMITH, J. GRACE, I. LEVIN, B. THIRUCHITTAMPALAM, M. HEIMANN, A. J. DOLMAN, R. VALENTINI, P. BOUSQUET, P. PEYLIN, W. PETERS, C. RODENBECK und G. J. H. ETIOPE (2009): Importance of methane and nitrous oxide for Europe's terrestrial greenhouse-gas balance. In: Nature Geoscience 2 842-850 (2).
- SDG-PORTAL (2022): SDG-Indikatoren für Kommunen entdecken. Bertelsmann Stiftung. Internet: <https://sdg-portal.de/de/>.
- SEIDLING, W. (2006): Auswirkungen von klimatischem Trockenstress auf den Waldzustand. In: Schlussbericht zum HS-Vorhaben 05HS005: 60. Internet: http://literatur.vti.bund.de/digbib_extern/dk039309.pdf.
- SENUVK (2020): diBEK - digitales Monitoring- und Informationssystem des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms. Internet: <https://dibek.berlin.de/?lang=de>.
- SPEKTRUM (2022): Anmoore. Lexikon Geowissenschaften. Internet: <https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/anmoor/734>.
- STÄBLER, P. (2019): Auf dem Trockenen - Gemeinden bangen um Wasserversorgung. Süddeutsche Zeitung. Internet: www.sueddeutsche.de/muenchen/landkreismuenchen/gemeinden-bangen-um-wasserversorgung-auf-dem-trockenen-1.4676005.
- STADT EBERSBERG (2022): Stadt Ebersberg - nachhaltig mobil. Energie & Umwelt. Internet: www.ebersberg.de/de/energie-umwelt/nachhaltig-mobil.html.
- STMB BAYERN (2018a): So werden in Bayern Flächen geschont. Eine Richtschnur im Wohnungs- und Städtebau. Internet: https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/med/aktuell/broschüre_flächenschonen.pdf.
- STMB BAYERN (2018b): Radverkehrsprogramm Bayern 2025. Bayern. Radeln. Spitze.
- STMELF BAYERN (2022): Bayerischer Agrarbericht 2022. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Internet: <https://www.agrarbericht.bayern.de/tabellen-karten/karten.html> (16.11.2022).
- STMELF BAYERN (2020): Baumarten für den Klimawald – Leitlinien der Bayerischen Forstverwaltung: 14.

- STMGP BAYERN (2022): Aktionsprogramm Ambrosia Bekämpfung in Bayern. Internet: <https://www.stmgn.bayern.de/vorsorge/umwelteinwirkungen/ambrosia-bekaempfung/>.
- STMUG BAYERN (2012): Intakte Gewässer für Mensch und Natur - Flussbericht Bayern 2012.
- StMUV (2016): Bayerische Klima-Anpassungsstrategie. Bayrisches Staatsministerium für Umwelt. München. Internet: [https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000001?SID=1067710770&ACTIONxSESSxSHOWPIC\(BILDxKEY:%27stmuv_klima_009%27,BILDxCLASS:%27Artikel%27,BILDxTYPE:%27PDF%27\) \(27.12.2022\)](https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000001?SID=1067710770&ACTIONxSESSxSHOWPIC(BILDxKEY:%27stmuv_klima_009%27,BILDxCLASS:%27Artikel%27,BILDxTYPE:%27PDF%27) (27.12.2022)).
- StMUV BAYERN (2022a): Bayerische Seen im Klimawandel.
- StMUV BAYERN (2022b): Klimawandel ist in Bayerns Seen angekommen - Ergebnisse von 15 Jahren Forschung veröffentlicht. Pressemitteilung Nr. 130/22. Internet: www.stmuv.bayern.de/aktuell/presse/pressemitteilung.htm?PMNr=130/22.
- StMUV BAYERN (2022c): Wasserzukunft Bayern 2050. Internet: www.stmuv.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/wasserzukunft_bayern_2050/index.htm.
- StMUV BAYERN (2022d): Bayerisches Gewässer-Aktionsprogramm 2030.
- StMUV BAYERN (2020a): Gewässerrandstreifen in Bayern Neue gesetzliche Regelungen.
- StMUV BAYERN (2020b): Wassersensible Siedlungsentwicklung: 44.
- StMUV BAYERN (2016): Bayerische Klima- Anpassungsstrategie.
- StMUV BAYERN (2021): Instrumente zur Klimaanpassung vor Ort - Eine Arbeitshilfe für Kommunen in Bayern.
- StMUV BAYERN (2019): Arbeitshilfe : Hochwasser- und Starkregenrisiken in der Bauleitplanung - Eine pragmatische Anleitung für Kommunen und deren Planer.
- StMWi BAYERN (2020): Verordnung über das über das Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP). Band 230-1-5-W. Internet: <https://www.landesentwicklung-bayern.de/instrumente/landesentwicklungs-programm/landesentwicklungsprogramm-bayern-lep-nichtamtliche-lesefassung-stand-2020/>.
- StMWi BAYERN (2018): Landesentwicklungsprogramm Bayern Anhang Strukturkarte. Internet: <https://www.landesentwicklung-bayern.de/instrumente/landesentwicklungs-programm/landesentwicklungsprogramm-bayern-lep-nichtamtliche-lesefassung-stand-2020/>.
- SZ (2021a): Entscheidung im Ausschuss Poing verbietet Steingaerten. Internet: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/egersberg/entscheidung-im-ausschuss-poing-verbietet-steingaerten-1.5283712>.
- SZ (2022): Sorge um ein Ebersberger Idyll. Süddeutsche Zeitung. Internet: www.sueddeutsche.de/muenchen/egersberg/egersberg-eggiburger-see-klostersee-weiherkette-algen-verlandung-1.5665058.
- SZ (2021b): Machbarkeitsstudie für Notverbund. Süddeutsche Zeitung. Internet: www.sueddeutsche.de/muenchen/egersberg/kirchseeon-machbarkeitsstudie-fuer-notverbund-1.5276673.
- TUM (2021a): Wasserversorgung in Bayern - LAND: schaf(f)t: WASSER. Bericht der Expertenkommission (2021): 45.
- TUM (2021b): Bauen mit Laubholz – Interview mit Prof. Hermann Kaufmann und Dipl.-Ing. Anne

- Niemann (beide TUM.wood). TUMwood Gruppe. Internet: <https://www.holz.tum.de/holz/aktuell/article/bauen-mit-laubholz-interview-mit-prof-hermann-kaufmann-und-dipl-ing-anne-niemann-beide-tumwood/>.
- UBA (2021a): Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland 2021. Umweltbundesamt. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/KWRA-Zusammenfassung> (15.07.2022).
- UBA (2022a): Gesundheitsrisiken durch Ozon. Umweltbundesamt. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-durch-ozon#gesundheitsrisiken-von-ozon-und-hoher-lufttemperatur> (05.01.2023).
- UBA (2022b): Wirkungen auf die Gesundheit. Umweltbundesamt. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/wirkungen-von-luftschadstoffen/wirkungen-auf-die-gesundheit#aussenluft> (05.01.2023).
- UBA (2021b): Warum ist Feinstaub schädlich für den Menschen? Umweltbundesamt. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/warum-ist-feinstaub-schaedlich-fuer-den-menschen> (05.01.2023).
- UBA (2022c): Herausforderungen und Chancen einer ressourcenschonenden Stadt- und Infrastrukturentwicklung. In: AG Urbaner Umweltschutz (april).
- UBA (2021c): Wohnfläche. Zahl der Wohnungen gestiegen. Umweltbundesamt. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wohnflaeche#zahl-der-wohnungen-gestiegen>.
- UBA (2020a): Anpassung an den Klimawandel: Die Zukunft im Tourismus gestalten. In: Umweltbundesamt. Internet: www.umweltbundesamt.de (21.10.2022).
- UBA (2021d): Folgen des Klimawandels für den Tourismus in den deutschen Alpen- und Mittelgebirgsregionen und Küstenregionen sowie auf den Badetourismus und fluss-begleitende Tourismusformen. Umweltbundesamt. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/projekte-studien/folgen-des-klimawandels-fuer-den-tourismus-in-den> (02.11.2022).
- UBA (2022d): Tatenbank. Umweltbundesamt. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank> (21.10.2022).
- UBA (2019a): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. In: Umweltbundesamt. Internet: www.umweltbundesamt.de/publikationen/ (21.10.2022).
- UBA (2019b): Wassertemperatur stehender Gewässer – Fallstudie. Dokumente zum Monitoringbericht 2019 zur DAS. Internet: www.umweltbundesamt.de/ww-i-5-das-indikator#ww-i-5-wassertemperatur-stehender-gewasser-fallstudie.
- UBA (2020b): Hochwasser. Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Internet: www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/monitoring-zur-das/das-handlungsfelder-indikatoren/wasserhaushalt-wasserwirtschaft-kuesten/ww-i-3-hochwasser#ww-i-3-hochwasser.
- UBA (2022e): Erosion. Jede Krume zählt. umweltbundesamt.de. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/bodenbelastungen/erosion-jede-krume-zaehlt#undefined>.
- UBA (2021e): Klimaschutz und Klimawandelanpassung Informationen und - Handlungsansätze für

touristische Destinationen Inhaltsverzeichnis: 1–16.

- UBA (2021f): Heizen mit Holz. Umweltbundesamt. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/heizen-holz>.
- UBA (2021g): Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 2: Risiken und Anpassung im Cluster Land. CLIMATE CHANGE 21/2021.
- UBA (2015a): Auswirkungen thermischer Veränderungen infolge der Nutzung oberflächennaher Geothermie auf die Beschaffenheit des Grundwassers und seiner Lebensgemeinschaften – Empfehlungen für eine umweltverträgliche Nutzung. Texte 54/2015.
- UBA (2023): Erneuerbare Energien in Zahlen | Umweltbundesamt. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick> (09.05.2023).
- UBA (2019c): Monitoringbericht 2019 - zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. In: Umweltbundesamt: 256.
- UBA (2022f): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel - Handlungsfeld Industrie und Gewerbe. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/das-handlungsfeld-industrie#industrie-und-gewerbe> (27.12.2022).
- UBA (2015b): Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. Internet: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_24_2015_vulnerabilitaet_deutschlands_gegenueber_dem_klimawandel_1.pdf (27.12.2022).
- UBA (2011): Entwicklung eines Indikatorensystems für die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS). In: Schönthaler, Konstanze Andrian-Werburg, Stefan von Nickel, Darla Pieck, Sonja Tröltzsch, Jenny Küchenhoff, Helmut Rubenbauer, Stephanie Climate Ch (Umweltbundesamt Dessau-Roßlau): 240. Internet: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-eines-indikatorensystems-fuer-deutsche>.
- UBA (2020c): Abweichung der globalen Lufttemperatur vom Durchschnitt der Jahre 1850 bis 1900. Umweltbundesamt. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/bild/abweichung-der-globalen-lufttemperatur-vom> (15.07.2022).
- UTSCHIG, H., E. PAUSCH, A. FISCHER, A. DEISCHL und M. BACHMANN (2022): Der Klimawald. Herausforderungen für Waldbesitzer. Anforderungen an die Politik.
- VENTURA-COTS, M., A. E. WATTS, M. CRUZ-LEMINI, N. D. SHAH, N. NDUGGA, P. MCCANN, A. S. BARRITT, A. JAIN, S. RAVI, C. FERNANDEZ-CARRILLO, J. G. ABRALDES, J. ALTAMIRANO und R. BATALLER (2019): Colder Weather and Fewer Sunlight Hours Increase Alcohol Consumption and Alcoholic Cirrhosis Worldwide. In: Hepatology (Baltimore, Md.) 69 (5): 1916–1930. Internet: <https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/30324707/> (02.11.2022).
- WASSERMANN, M. (2022): Klimakrise und Grundwasser - „Wird der Winter trocken, haben wir ein Problem“. Süddeutsche Zeitung. Internet: www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/landkreis-ebersberg-grundwasser-messstellen-klimawandel-1.5691616.
- WBW (2021): Die Anpassung von Wäldern und Waldwirtschaft an den Klimawandel.
- WIELAND BÖGEL (2021): Blaualgen-Alarm am Klostersee. Süddeutsche Zeitung. Internet: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/ebersberg-klostersee-blaualgen-alarm-2021-1.5359347> (02.11.2022).

- WIELAND, L. (2021): Flut tötete mehrere Menschen in einem Lebenshilfe-Wohnheim. t-online (16.07.2021). Internet: https://www.t-online.de/nachrichten/panorama/katastrophen/id_90454108/flutkatastrophe-in-sinzig-mehrere-tote-in-lebenshilfe-wohnheim-geborgen.html.
- WINKLMAYR, C., S. MUTERS, H. NIEMANN, H. G. MÜCKE und M. AN DER HEIDEN (2022): Hitzebedingte Mortalität in Deutschland zwischen 1992 und 2021. In: Deutsches Arzteblatt International 119 (26): 451–457.
- WOCHENANZEIGER (2017): Kühle Erfrischung gefällig? Badeweiher im Landkreis Ebersberg sind die wahren Hotspots des Sommers. Wochenanzeiger München. Internet: www.wochenanzeiger.de/article/194149.html.
- WWA ROSENHEIM (2022): Festsetzung des Überschwemmungsgebiets an der Attel. Anlage 1 zum Erläuterungsbericht.
- WWA ROSENHEIM (2020): Attel. Internet: www.wwa-ro.bayern.de/fluesse_seen/massnahmen/attel/index.htm.
- ZINKE, O. (2020): Trockenheit hat ihren Preis: Heu und Stroh werden teurer. agrarheute. Internet: <https://www.agrarheute.com/markt/futtermittel/trockenheit-hat-ihren-preis-heu-stroh-teurer-568664>.

8 Glossar

A

Aktionsprogramm 2030 für die nachhaltige Entwicklung des Landkreises Ebersberg

Strategie zur nachhaltigen Entwicklung des Landkreises Ebersberg, die Maßnahmen zur Bewältigung der Herausforderungen im Bereich Digitalisierung, Wohnraum, Mobilität, Bildung, Klimaschutz, sozialer Zusammenhalt und Integration umfasst. Auf der innovativen Plattform „Digitale Agora“ konnte die Bevölkerung sich beteiligen.

Aktionsprogramm Ambrosia-Bekämpfung

Bayernweite Kampagne zur Eindämmung der Ambrosia-Population, um Heuschnupfen, Asthma und Gesundheitskosten zu verringern.

Arbeitshilfe „Instrumente zur Klimaanpassung vor Ort – Eine Arbeitshilfe für Kommunen in Bayern“

Die Broschüre bietet eine systematische und praxisnahe Einführung in die Möglichkeiten der Klimaanpassung beim kommunalen Planen und Bauen. Dabei werden verschiedene Instrumente wie Klimaanpassungskonzepte, Bebauungspläne oder Satzungen vorgestellt, um Klimaanpassung von Anfang an zu berücksichtigen.

B

Bayernweites „Arten- und Biotopschutzprogramm“ (ABSP)

Ein zentrales Fachkonzept des Naturschutzes auf Ebene der Landkreise und landkreisfreien Städte, das alle für den Naturschutz relevanten Flächen und Artvorkommen analysiert und bewertet. Das ABSP leitet aus den Ergebnissen Ziele und Maßnahmenvorschläge ab, um die Biodiversität zu erhalten. Es ist auch ein wichtiges Instrument zur Umsetzung des Europäischen Netzwerks an Schutzgebieten NATURA 2000 in Bayern.

Biodiversitätskonvention

Wichtigstes internationale Abkommen zum Schutz der Biodiversität. Bislang sind dem Abkommen 196 Staaten, inkl. der EU-Kommission beigetreten (Stand 2020).

Bayerische Klima-Anpassungsstrategie 2016 (BayKLAS)

Die Strategie berichtet über die bereits beobachteten klimatischen Veränderungen als auch über die zukünftig zu erwartenden. Es werden eine Vielzahl an Fördermöglichkeiten zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen aufgezeigt.

D

Deutsche Anpassungsstrategie (DAS)

Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, beschlossen im Dezember 2008, bildet den Rahmen für eine umfassende Bewertung von Risiken, Handlungsbedarf, Zieldefinition sowie Entwicklung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen in Deutschland.

E

[Energienutzungsplan für die Gemeinden im Landkreis Ebersberg \(2015\)](#)

Der Landkreis Ebersberg hat einen Energienutzungsplan erstellt, um die Energiewende auf kommunaler Ebene umzusetzen. Das Leitbild sieht vor, den Landkreis bis 2030 frei von fossilen und anderen endlichen Energieträgern mit Strom und Wärme zu versorgen.

[Elektromobilitätskonzept](#)

Darin werden die Faktoren untersucht, die Einfluss auf die Entwicklung elektromobiler Maßnahmen haben und welche Rahmenbedingungen dabei beachtet werden müssen

F

[Flächensparoffensive](#)

Die Bayerische Flächensparoffensive zielt darauf ab, den Flächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrszwecke bis 2030 auf 5 ha pro Jahr in Bayern zu begrenzen und somit zum nationalen Ziel der Bundesregierung beizutragen, den Flächenverbrauch auf 30 ha pro Tag bis 2030 zu reduzieren.

[Standortfaktor Fläche. Flächennutzung Bayern](#)

Dieses Gutachten der Bayerischen Industrie- und Handelskammer informiert über den Flächenverbrauch Bayerns und die wesentlichen Herausforderungen für die Kommune in Zusammenhang mit einer zukunftsfähigen Flächenplanung.

[Fortschreibung des Seniorenpolitischen Gesamtkonzepts für den Landkreis Ebersberg \(SPGK\) \(2021\)](#)

Darin werden die Ziele und Maßnahmen des Seniorenpolitischen Gesamtkonzepts aus dem Jahr 2010 beurteilt und weitere richtungsweisende Maßnahmen bestimmt.

G

[Gesundheitsregion^{plus}](#)

Dieses Konzept des Staatsministeriums für Gesundheit und Pflege soll die Chancengleichheit und Lebensqualität der Bevölkerung in Hinblick auf die Gesundheit in den bayerischen Städten, Gemeinden und Landkreisen fördern. Dabei werden unterschiedliche Programme und Aktionen angeboten und die Akteure miteinander vernetzt.

H

[Hitzeaktionspläne in Kommunen – Unterstützung bei der Erstellung von Maßnahmen und Konzepten](#)

Hitzeaktionspläne umfassen Maßnahmen damit die Bevölkerung, insbesondere vulnerable Gruppen sicher Hitzeereignisse überstehen. Diese Toolbox soll es Kommunen erleichtert, sich ihren eigenen, individuellen Hitzeaktionsplan zu kreieren.

[Hochwasserrisikomanagement \(2015\)](#)

Mittels einer dreistufigen Methodik soll hierbei das Risiko, die Gefahren sowie Folgen durch Hochwasser für Bayern minimiert werden.

[Hitzewarn-Newsletter](#)

Der Deutsche Wetterdienst gibt bei akuter Hitzebelastung Warnhinweise für all diejenigen aus, die sich beim Newsletter angemeldet haben. Über zwei verschiedene Warnstufen kann man sich über die unterschiedlichen Belastungen in den jeweiligen Landkreisen informieren.

I

[Integriertes Klimaschutzkonzept des Landkreises Ebersberg \(2010\)](#)

Der Landkreis Ebersberg hat eine Analyse seiner Energieverbräuche und Potenziale durchgeführt und daraufhin Ziele und Maßnahmen für eine energetische Selbstversorgung bis 2030 mit erneuerbaren Energien festgelegt. Die Umsetzung erfordert koordiniertes Management und Mobilisierung von Akteuren auf Gemeinde-, Unternehmer- und Bürgerebene.

K

[KARE Projekt – Klimawandelanpassung in der Region Oberland](#)

Das Projekt will Städte und Kommunen des bayerischen Oberlandes für den Klimawandel sensibilisieren und insbesondere in Hinblick auf das Starkregenmanagement praxisrelevante Instrumente und Maßnahmen entwickeln. Das Projekt ist eingebettet in die bundesweite Forschungsinitiative [RegKlim](#).

[KlimaMORO](#)

Das Modellvorhaben KlimaMORO sollte von 2009 bis 2011 in acht Regionen Klimaanpassungsstrategien entwickeln und erproben, indem formelle und informelle planerische Instrumente eingesetzt wurden.

[Klima-Report Bayern 2021](#)

Im Klima-Report Bayern 2021 wird die zweite Bestandsaufnahme der Klimafolgen im Freistaat Bayern präsentiert. Prognosen zufolge könnte die mittlere Temperatur in Bayern bis zum Jahr 2100 um bis zu 4,8 Grad Celsius im Vergleich zum Zeitraum von 1971 bis 2000 ansteigen, wenn keine Klimaschutzmaßnahmen ergriffen werden.

L

[LABO-Positionspapier „Boden und Klimawandel“ \(2010\)](#)

In dem Positionspapier der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) wird die Betroffenheit des Bodenschutzes im Rahmen des Klimawandels beschrieben.

[Landesentwicklungsprogramm Bayern \(2020\)](#)

Dieses Zukunftskonzept der bayerischen Regierung für die räumliche Entwicklung. Es enthält verbindliche Ziele und Grundsätze, die von öffentlichen Stellen beachtet und bei raumbedeutsamen Planungen berücksichtigt werden müssen.

[Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen](#)

Dieser Leitfaden der Bundesregierung beleuchtet die Durchführung von Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen. Er richtet sich vorwiegend an Bundes- und Landesbehörden sowie Fördergeber, Forschungs- und Beratungseinrichtungen.

[Leitfaden "Wassersensible Siedlungsentwicklung"](#)

Hierin werden Lösungsansätze für eine kund zukunftsfähige Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsbereichen aufgezeigt. Er wurde zusammen mit den Kommunalen Spitzenverbänden, Architekten- und Ingenieurkammern, der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft sowie dem Bayerischen Landesamt für Umwelt und dem Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz erstellt.

[Leitfaden zum Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft \(StMLU 2003\)](#)

Diese Fortschreibung des Leitfadens ermöglicht Gemeinden eine klare und rechtssichere Integration des Naturschutzes in die nachhaltige Bauleitplanung durch eine neue Bewertungsmethode.

M

[Mobilitätskonzept](#)

Mit dem Leitsatz „Mehr Mobilität bei weniger Verkehr“ strebt das Konzept eine Mobilitätswende voran.

[Monitoringbericht 2019](#)

Dieser inzwischen zweite veröffentlichte Bericht informiert die Öffentlichkeit sowie Entscheidungsträgerinnen und -träger über die Folgen des Klimawandels in Deutschland.

N

[Nationale Moorschutzstrategie](#)

Die Nationale Moorschutzstrategie setzt auf Zusammenarbeit mit lokalen Gemeinden, Eigentümern und Bewirtschaftern, um die Wiederherstellung und nachhaltige Nutzung von Mooren zu fördern und einen Transformationsprozess hin zu moorerhaltenden Bewirtschaftungsformen zu unterstützen.

[Nationale Wasserstrategie \(2023\)](#)

Bündelung wasserbezogene Maßnahmen in relevanten Sektoren

Ziel ist die Wiederherstellung des naturnahen Wasserhaushalts und Herstellung einer klimaresilienten Wasserwirtschaft

P

[Pariser Klimaabkommen](#)

Das "Übereinkommen von Paris" wurde 2015 beschlossen, um den Klimawandel einzudämmen und die Weltwirtschaft klimafreundlich umzugestalten. Es verpflichtet alle 195 teilnehmenden Staaten, den weltweiten Temperaturanstieg zu begrenzen, Emissionen zu senken, sich an den Klimawandel anzupassen und Finanzmittel im Einklang mit den Klimaschutzzielen zu lenken.

R

[Regionalplan München](#)

Der Regionalplan ist ein Instrument der Raumordnung und -entwicklung auf regionaler Ebene in Bayern und enthält verbindliche Ziele und abzuwägende Grundsätze, die Rahmenbedingungen für die kommunale Planung setzen. Zuständig sind die 18 Regionalen Planungsverbände in Bayern, die die Landeshauptstadt München, Landkreise und Gemeinden vertreten.

[REKliEs-De-Projekt](#)

Das Projekt hat zum Ziel, robuste Informationen über die Bandbreite und Extreme der zukünftigen Klimaentwicklung in Deutschland zu liefern und die Ergebnisse nutzerorientiert für die Impakt-Forschung und Politikberatung aufzubereiten.

U

[Umweltatlas Bayern](#)

Mit dem Umweltatlas Bayern stellt das Bayerische Landesamt für Umwelt Geodaten zu umweltfachlichen Fragestellungen zur Verfügung.

V

[Verbundprojekt „Klimawandel und Gesundheit“ in Bayern \(VKG\)](#)

Das Verbundprojekt "Klimawandel und Gesundheit" in Bayern (VKG) hat zum Ziel, wissenschaftliche Erkenntnisse zur Klimaanpassungsstrategie im Bereich Gesundheit zu gewinnen und Akteure bei der Planung geeigneter Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu unterstützen.

9 Anhang – Maßnahmenübersicht

Gesundheit		
G 01	Erstellung eines Hitzeaktionsplans (HAP)	S. 42
G 02	Bildung einer Arbeitsgruppe VASS (Vektoren, Allergene, Schadtiere und Schadpflanzen)	S. 43
Raumentwicklung und Planung		
P 01	Erstellung und Kommunikation einer Handlungsempfehlung zur landkreisweiten klimasensiblen Siedlungsentwicklung	S. 53
P 02	Anstoß zur Flurneuordnung im Sinne der Klimaanpassung	S. 54
P 03	Erstellung einer Best-Practice-Liste klimaangepasste Bauleitplanung	S. 56
Stadtgrün		
Sg 01	Anstoß und Begleitung Stadtgrün verbindender Maßnahmen	S. 61
Sg 02	Beratung zum Thema Klimaoasen	S. 63
Sg 03	Kampagne - Klimaresiliente Arten	S. 64
Sg 04	Erstellung einer Handlungsempfehlung für Privatgartenbesitzer	S. 65
Gebäude		
Gb 01	Klimaanpassung der Landkreisgebäude	S. 72
Gb 02	Fördermittelberatung sozialer Einrichtungen	S. 73
Gb 03	Erstellung einer Handlungsempfehlung für Privatbesitzer	S. 74
Gb 04	Kampagne - nachhaltiges klimaangepasstes Bauen	S. 75
Tourismus		
T 01	Etablierung von Mitfahrmöglichkeiten	S. 89
T 02	Aufklärung über die Folgen des Nutzungsdrucks für Oberflächengewässer	S. 90
T 03	Sensibilisierung zum Thema Klimawandel/-folgen durch geführte Wanderungen	S. 91
Oberflächengewässer		
W 01	Integriertes Wassermanagement fördern	S. 100
W 02	Wasserrückhalt und Grundwasserneubildung stärken	S. 101
W 03	Gewässerrandstreifen - Vorgaben durchsetzen - Bepflanzung fördern	S. 103
Landwirtschaft & Boden (Maßnahmen für Boden und Landwirtschaft sind zusammengelegt)		
LB 01	Sensibilisierung zu klimaangepassten Drainagesystemen	S. 114
LB 02	Sensibilisierung zur klimaangepassten Landwirtschaft	S. 115
LB 03	Beratungsleistung zu Mehrgefahrenversicherungen	S. 117
LB 04	Ökologisierung der Landwirtschaft unterstützen	S. 118
Moore		
M 01	Renaturierung von Moorflächen und moorverträgliche Bewirtschaftungsmaßnahmen	S. 126
M 02	Zusammenschluss landwirtschaftlicher Praxisakteure	S. 128

Biodiversität		
B 01	Wildlebensraumberatung – Personalressourcen schaffen	S. 136
B 02	Entwicklung übergeordnetes Ausgleichsflächen-/Ökokontokzept	S. 137
Forstwirtschaft		
F 01	Pilotprojekt „Landschaftswasserhaushalt: Niederschlagsrückhalt im Wald	S. 149
F 02	Evaluation der Gräben im Wald	S. 150
F 03	Infokampagne zur Klimaanpassung	S. 151
F 04	Förderung klimaangepasster Holzverwendung	S. 152
Verkehr und Mobilität		
V 01	Vernetzung und Sensibilisierung zum Thema „Klimawandelangepasste Verkehrsinfrastrukturen“ mit Fokus auf Umweltverbund und Pendler	S. 159
V 02	Flächenverbrauch durch motorisierten Individualverkehr (MIV) minimieren	S. 160
V 03	Stärkung des Radverkehrs	S. 161
Wasserver- und Entsorgung		
WVE 01	Vernetzung in der Trinkwassergewinnung	S. 171
WVE 02	Sensibilisierungskampagne „Wasser“	S. 173
WVE 03	Förderung der Regenwassernutzung	S. 174
WVE 04	Kommunales Starkregenmanagement	S. 175
Energieversorgung		
E 01	Klimaresiliente Energiewende	S. 180
E 02	„Kühle Orte“ in öffentlichen Gebäuden und gesundheitlichen Einrichtungen schaffen	S. 182
Industrie und Gewerbe		
IG 01	Aufbau einer Erst- und Orientierungsberatung für Unternehmen in Bezug auf die Bewältigung von Klimafolgen	S. 187
IG 02	Unternehmerpreis „Fit für den Klimawandel“ etablieren	S. 188
IG 03	Gewerbeflächenentwicklungskonzept	S. 189
Verstetigung		
Ü 01	Klimaanpassungsmanager/in für den Landkreis	S. 199

