



Klimaanpassungskonzept Landkreis Waldeck-Frankenberg

Förderprojekt

Das Integrierte Klimaanpassungskonzept des Landkreises Waldeck-Frankenberg wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die Erstellung des Klimaanpassungskonzepts für den Landkreis Waldeck-Frankenberg erfolgt im Rahmen der Förderrichtlinie „*Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels*“, die durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) beschlossen wurde. Diese Richtlinie bildet die gesetzliche Grundlage für die Förderung kommunaler Anpassungsstrategien und ist Bestandteil der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS).

Ergänzend dazu wurde das *Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK)* aufgelegt, das naturbasierte Lösungen und Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung fördert. Dadurch wird die Verbindung zwischen ökologischen Maßnahmen, Biodiversität und Resilienz gestärkt.

Die Umsetzung der Förderprogramme erfolgt über die Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH, die als Projektträger die administrativen und finanziellen Abläufe koordiniert. Sie stellt sicher, dass die Fördermittel zielgerichtet eingesetzt und die Kommunen fachlich begleitet werden.

Förderkennzeichen: 67DAAN0021

Laufzeit: 01.10.2024 - 30.09.2026

Vorwort

Die Auswirkungen des Klimawandels sind auch im Landkreis Waldeck-Frankenberg längst spürbar – sei es durch vermehrte Wetterextreme, längere Hitze- und Trockenperioden, die unseren Wäldern und der Landwirtschaft zusetzen, oder durch stärkere Regenfälle, die unsere Gewässer und kommunale Infrastrukturen fordern.

Diese Veränderungen erfordern ein zukunftsorientiertes Handeln, das sowohl zur Anpassung an die neuen klimatischen Gegebenheiten dient, als auch zum Erhalt der Sicherheit, des Wohlstands und der Lebensqualität in unserer Region beiträgt. Daher haben sich der Landkreis und die 21 kreisangehörigen Städte und Gemeinden entschlossen, aktiv Verantwortung zu übernehmen.

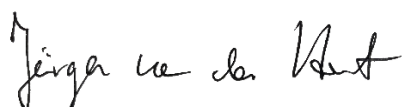
Die lokale Initiative ist eingebettet in den aktuellen rechtlichen Rahmen: Das Bundes-Klimaanpassungsgesetz und das Hessische Klimagesetz definieren verbindlichen Pfade und fordern die Entwicklung flächendeckender Strategien zur Vorsorge gegen Klimaschäden. Unser Konzept greift diese Vorgaben auf und übersetzt sie in konkrete Maßnahmen vor Ort.

Das vorliegende Konzept bildet den strategischen Leitfaden für unser ambitioniertes, aber notwendiges Vorgehen. Klimaanpassung ist dabei nur eine Seite der Medaille. Ebenso bedeutsam ist es, den Klimaschutz weiter voranzubringen und einen möglichst klimaneutralen Landkreis zu gestalten. So haben wir bereits im Jahr 2024 das Klimaschutzkonzept des Landkreises veröffentlicht, mit dem Ziel, im Jahr 2035 eine treibhausgasneutrale Verwaltung zu führen und den gesamten Landkreis bis zum Jahr 2037 bilanziell Treibhausgasneutral auf zu stellen. Diese zwei Säulen gehen Hand in Hand und wir entwickeln Strategien, um die bereits spürbaren Auswirkungen des Klimawandels abzumildern und die Widerstandsfähigkeit unserer Heimat – etwa gegenüber Hitze und Extremwetter – zu stärken.

Indem wir Klimaschutz und -anpassung zusammendenken, schaffen wir einen langfristigen Mehrwert für die Region. Wir setzen auf regionale Lösungen, die gleichzeitig unsere Versorgungssicherheit erhöhen und die heimische Wertschöpfung fördern. Dadurch gestalten wir Waldeck-Frankenberg nachhaltig und zukunftsfähig.

Informieren Sie sich auf den folgenden Seiten über unsere Strategien zur Klimaanpassung. Diese Momentaufnahme dient uns als Grundlage, um unsere Ziele regelmäßig zu überprüfen und an neue Entwicklungen anzupassen. Lernen Sie die Maßnahmen kennen, die wir für Sektoren wie Gesundheit, Verkehr, Landwirtschaft und Infrastruktur entwickelt haben.

Ich lade Sie herzlich ein – ob als Bürgerin oder Bürger, als Unternehmen oder Institution –, gemeinsam mit der Kreisverwaltung wirksame Maßnahmen für die Klimawandelanpassung umzusetzen. Lassen Sie uns die Zukunft unserer Region gemeinsam aktiv gestalten.



Jürgen van der Horst
Landrat

Abstract

Anlass und strategischer Rahmen

Die Auswirkungen des globalen Klimawandels sind im Landkreis Waldeck-Frankenberg mit seiner naturräumlichen, wirtschaftlichen und touristischen Vielfalt längst messbare Realität. Vermehrte Wetterextreme, langanhaltende Hitze- und Trockenperioden sowie intensivierte Starkregenereignisse setzen den sensiblen Naturräumen, den heimischen Wäldern und der lokalen landwirtschaftlichen Nutzung spürbar zu. Um die hohe Lebensqualität vor Ort nachhaltig zu sichern, müssen Gesellschaft, Ökosysteme und Infrastrukturen widerstandsfähiger gegen diese neuen Risiken werden.



Abbildung 0.1 Sturmschäden am Lichtenfelser Stadtwald, Quelle: Martin Wrosch

Daher hat der Kreistag am 18. Dezember 2023 die Erstellung eines integrierten Klimaanpassungskonzepts beschlossen. Das vorliegende Konzept bildet das strategische Fundament, um vorausschauend mit den Klimafolgen umzugehen und die Verwundbarkeit des Kreisgebiets systematisch zu reduzieren.

Strategisch ordnet sich dieses Konzept als weiterer Baustein in die Gesamtklimastrategie des Landkreises Waldeck-Frankenberg ein. Während Klimaschutz sich auf die Vermeidung von Emissionen fokussiert, betrachtet Klimaanpassung den Umgang mit den bereits nicht mehr vermeidbaren Folgen des Klimawandels. In diesem Sinne fungiert das vorliegende Konzept als Ergänzung zu dem bereits im Jahr 2024 verabschiedeten Klimaschutzkonzept und setzt zugleich eine dort verankerte, zentrale Maßnahme operativ um. Im Hinblick auf das Gesamtziel stellt das

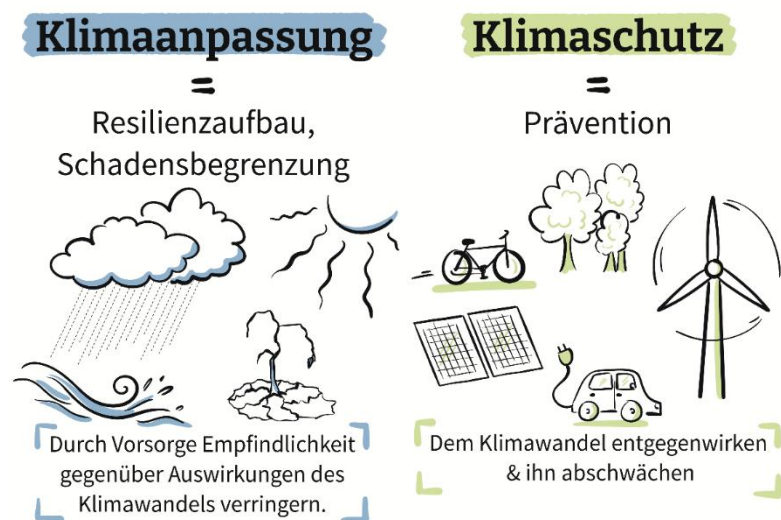


Abbildung 0.2: Unterschied Klimaanpassung und Klimaschutz (Quelle: Denise Zimmermann, 2026)

Dokument einen entscheidenden Meilenstein auf dem Weg zu einem resilienten, klimaneutralen sowie nachhaltigen Landkreis Waldeck-Frankenberg dar. Über den strategischen Nutzen hinaus ist die Erstellung in verbindlichen gesetzlichen Rahmenbedingungen begründet – insbesondere dem Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) sowie dem Hessischen Klimagesetz (HKlimaG), welche nachgeordneten Gebietskörperschaften die schrittweise Ausarbeitung von Risikoanalysen und Anpassungsstrategien vorschreiben. Das geförderte Vorhaben wurde im Rahmen der DAS-Förderrichtlinie im Zeitraum vom 1. Oktober 2024 bis zum 30. September 2026 umgesetzt

Projektdurchführung

Aufgrund seiner großen naturräumlichen Vielfalt und einer Gesamtfläche von 1.848 Quadratkilometern sowie der im hessischen Vergleich sehr geringen Bevölkerungsdichte hat sich der Landkreis Waldeck-Frankenberg für einen wegweisenden interkommunalen Ansatz entschieden. Da klimabedingte Gefährdungslagen wie Hochwasser, Waldbrände oder Hitzeinseln nicht an Gemeindegrenzen haltmachen, wird die Klimaanpassungskonzeption zentral über den Landkreis als intermediäre Dienstleistung für alle 21 kreisangehörigen Städte und Gemeinden entwickelt. Das übergeordnete Landkreiskonzept definiert die strategischen Leitlinien, kreisweiten Zuständigkeiten und überregionalen Schnittstellen, während für jede Kommune ein lokal angepasstes Teilkonzept entsteht. Dieser Ansatz sichert eine maximale

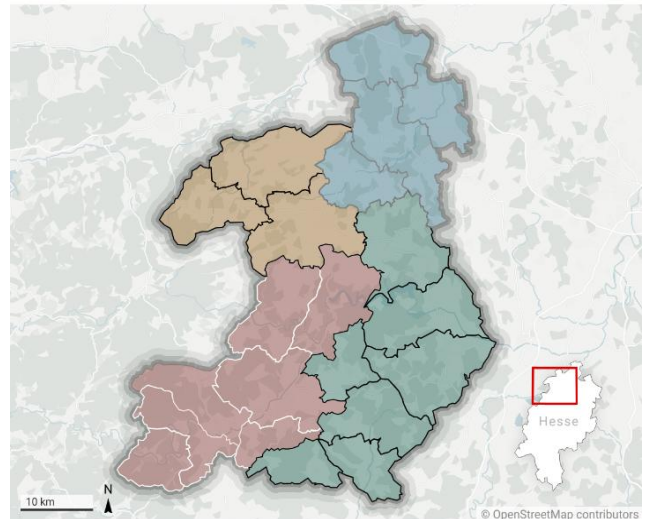


Abbildung 0.3 Einteilung in die vier Cluster

Verwaltungseffizienz. Anstatt dass jede Kommune isoliert eigene personelle und finanzielle Ressourcen für komplexe Datenerhebungen, Bestandsanalyse und Auswertungen aufwenden muss, bündelt der Landkreis das Management. Um lokale Besonderheiten zu berücksichtigen, lief der Beteiligungsprozess über vier geografische Cluster: Nordwest, Nordost, Südost und Südwest. In intensiven Workshops wurde das Praxiswissen lokaler Akteure direkt mit wissenschaftlichen Daten zusammengeführt.

Aufbau und Bestandteile des Konzeptes

Das Klimaanpassungskonzept baut auf einer strukturierten Abfolge auf, die den Prozess von der Datenerhebung bis zur praktischen Umsetzung abbildet. Den Ausgangspunkt bildet eine umfassende **Bestandsanalyse** der regionalen Strukturdaten, wirtschaftlichen und klimatischen Rahmenbedingungen. Verknüpft wurde diese Phase mit einem mehrstufigen **Beteiligungsprozess**, der das Fachwissen der 21 kreisangehörigen Kommunen, der internen Fachdienste sowie der Öffentlichkeit über Umfragen einbezieht. Auf dieser Basis baut die wissenschaftliche **Betroffenheitsanalyse** auf, welche die gegenwärtigen und zukünftigen Klimarisiken für das Kreisgebiet ermittelt und über eine Relevanzprüfung die **prioritären Handlungsfelder** definiert. Den Kern des Dokuments bildet der daraus abgeleitete, handlungsorientierte **Maßnahmenkatalog** mit konkreten Handlungsoptionen für die Praxis. Den Abschluss bildet die **Verstetigungs- und Controllingstrategie**, die die dauerhafte Erfolgskontrolle und regelmäßige Fortschreibung der Klimaanpassung im Landkreis beschreibt.

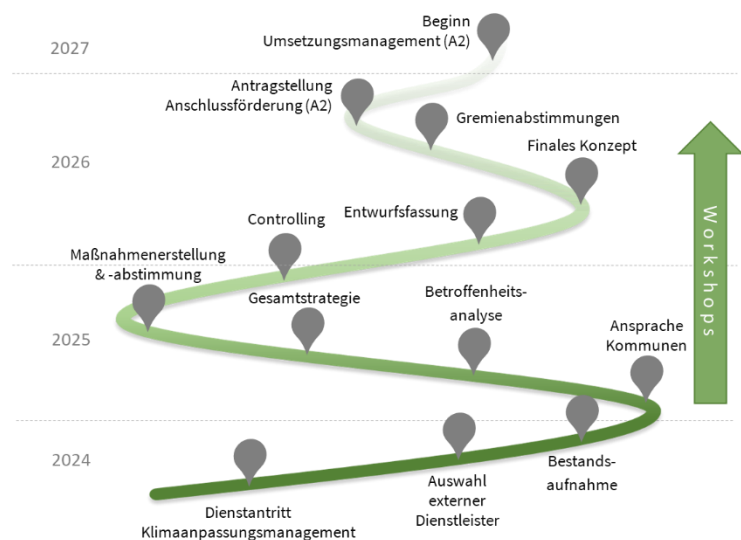


Abbildung 0.4 Roadmap Klimaanpassungskonzept

Methodik

Die Ermittlung des konkreten Handlungsbedarfs für den Landkreis basiert auf einer standardisierten semiquantitativen Risikoanalyse entlang von Klimawirkungsketten nach der internationalen Norm DIN EN ISO 14091. Das Gesamtrisiko für die Region wurde hierbei als Funktion aus den drei miteinander verzahnten Faktoren *Gefährdung*, *Exposition* und *Sensitivität* abgeleitet und auf kommunaler Ebene analysiert. Die Gefährdung erfasst die klimatischen Signale wie langanhaltende Hitze, Trockenheit, Frost und Kälte, veränderte Niederschläge sowie Starkniederschläge, veränderte Schneelagen und stürmische Winde. Als wissenschaftliche Basis für diese Gefährdungsanalyse dienten hochaufgelöste hydrometeorologische Rasterdatensätze, Daten des Deutschen Wetterdienstes sowie stadtklimatische Temperaturmodellierungen für den urbanen Wärmeinseleffekt. Um die Klimaänderungen für Waldeck-Frankenberg zu beschreiben, wurden die Klimaszenarien SSP2-4.5 (Shared Socioeconomic Pathway; moderater Klimawandel) und SSP3-7.0 (starker Klimawandel) für die nahe Zukunft (2021 bis 2050) und die ferne Zukunft (2041 bis 2070) in Bezug auf ihre Veränderungen gegenüber der Referenzperiode 1991 bis 2020 ausgewertet. Die Exposition erfasst, welche Systeme (z.B. Wohngebäude, Straßen, Wälder, etc.) im Landkreis den langfristigen Klimaänderungen räumlich direkt ausgesetzt sind. Sensitivität beschreibt, wie stark ein System geschädigt oder beeinträchtigt wird, wenn ein gefährliches Klimaereignis eintritt. Anschließend werden die Ergebnisse zur Interpretation der Risikoanalyse anhand verschiedener struktureller Kriterien, wie zum Beispiel dem Anteil vulnerabler Gruppen oder dem Waldflächenanteil, auf ihre spezifische Relevanz hin bewertet. Diese Methode, ergänzt durch die Erkenntnisse aus der Akteursbeteiligung, ermöglicht die präzise Identifikation von Handlungsfeldern und Maßnahmen mit hoher Priorität und ausgeprägter regionaler Bedeutung.

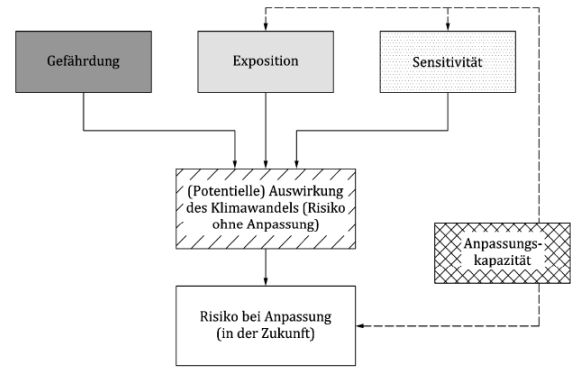


Abbildung 0.5 Klimawirkungskette nach DIN EN ISO 14091:2021-07

Ergebnisse der Klimarisikoanalyse

Die Auswertung der Klimaprojektionen zeigt für den Landkreis Waldeck-Frankenberg eine signifikante Verschiebung der jahreszeitlichen Witterungsmuster. In der nahen Zukunft ist mit einer deutlichen Zunahme der durchschnittlichen Jahrestemperatur sowie einer Verdopplung der Tage mit mehr als 30° Celsius zu rechnen. Dies führt insbesondere in den dichter besiedelten Tallagen und städtischen Kernbereichen zu einer spürbaren Verschärfung des urbanen Wärmeinseleffekts.

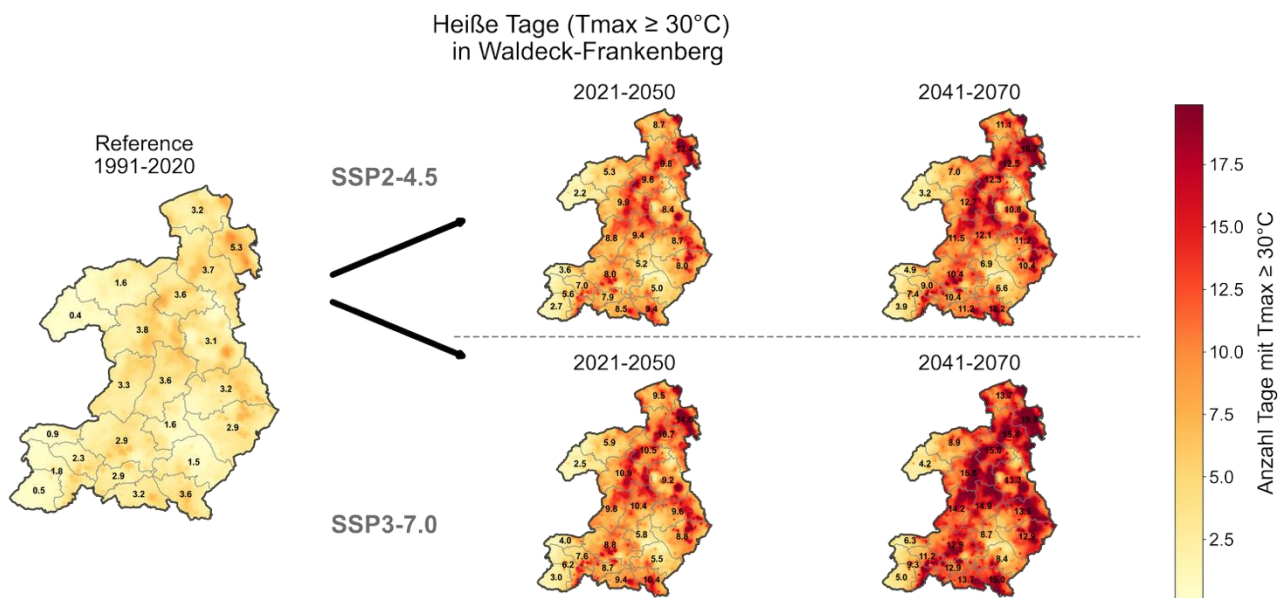


Abbildung 0.6 Anzahl Hitzetage Im Landkreis

Bezüglich der Niederschlagsentwicklung prognostizieren die Modelle eine deutliche zeitliche Verschiebung und Intensivierung der Niederschlagsereignisse im Kreisgebiet. Während die Gesamtniederschläge in den Sommermonaten spürbar zurückgehen und das Risiko für langanhaltende Dürrephasen erhöhen, ist im Winterhalbjahr mit einer Zunahme der nassen Tage und höheren Gesamtniederschlagsmengen zu rechnen. Ein zentrales Risiko für die Infrastrukturen und Siedlungsbereiche resultiert zudem aus der prognostizierten Intensivierung von lokalen Starkregenereignissen. Diese extremen Kurzzeitzniederschläge führen, verstärkt durch die ausgeprägte Mittelgebirgstopografie des Landkreises, zu akut erhöhten Sturzflut- und Erosionsrisiken entlang von Hanglagen sowie zu Hochwasserständen in den engen Tälern und Gewässersystemen.

- **Sommer:** Die Niederschläge in den Sommermonaten (Juni bis August) könnten um bis zu 20-30 % abnehmen, begleitet von längeren Trockenphasen. Diese Entwicklung ist ein Haupttreiber für zunehmende Dürren.
- **Winter:** Die Winterniederschläge nehmen hingegen tendenziell zu, wobei ein immer größerer Anteil als Regen und nicht als Schnee fällt. Die Schneesicherheit im Upland wird daher deutlich abnehmen.

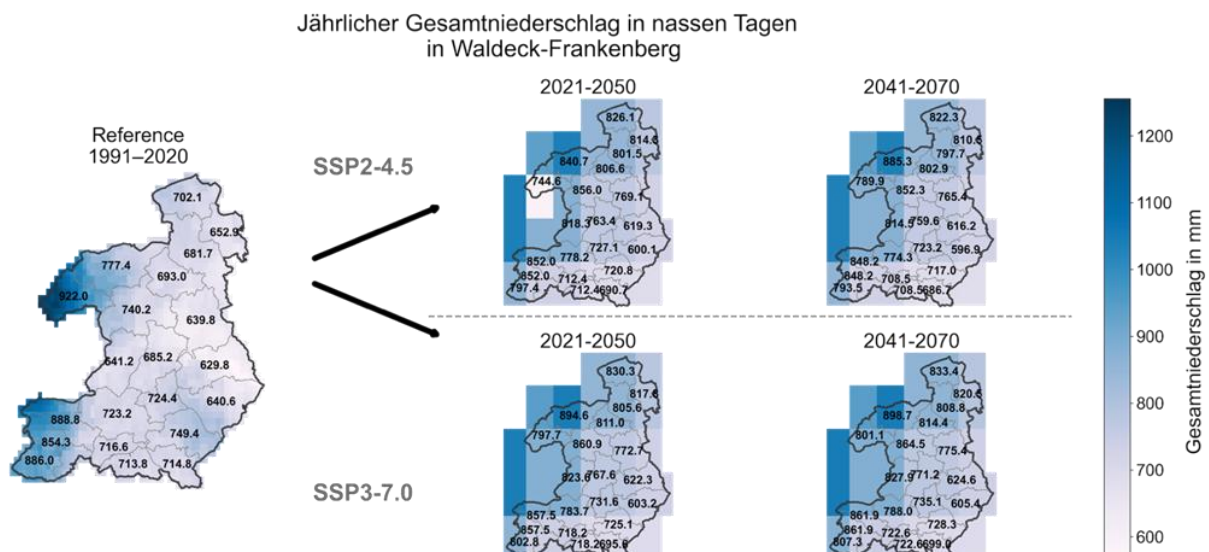


Abbildung 0.7 Entwicklung des jährlichen Gesamtniederschlags im Landkreis

Tabelle 0.1: Tabellarische Darstellung zur Entwicklung erfasster Klimaparameter für SSP-Szenarien

Klimatischer Parameter		Referenz	SSP2-4.5		SSP3-7.0	
		1991-2020	2021-2050	2041-2070	2021-2050	2041-2070
thermische Parameter						
Mittlere Jahrestemperatur	°C	8,4	10,3	10,8	10,5	11,2
Heiße Tage ($T \geq 30\text{ °C}$)	Tage	4,9	7,8	10,1	8,6	12,4
Jährliche Maximaltemperatur	°C	32,4	33,8	34,4	34,0	35,0
Eistage ($T_{min} < 0\text{ °C}$)	Tage	24,4	12,8	10,9	12,5	9,0
niederschlagsbezogene Parameter						
Jahresgesamtniederschlag	mm	746	809	816	824	828
Maximaler Schneefall	cm	17,2	14,6	14,6	14,8	14,5
Klimatischer Wasserhaushalt (Sommer)	mm	-89	-104	-125	-95	-114
Klimatischer Wasserhaushalt (Jahr)	mm	140	167	140	221	207
windklimatische Parameter						
Maximale Windböe	m/s	21,4	22,1	22,5	20,6	20,5

Prioritäre Handlungsfelder und strategischer Handlungsbedarf

Die Betroffenheit des Landkreises Waldeck-Frankenberg in den einzelnen Handlungsfeldern leitet sich aus den kommunal ermittelten Klimarisiken der jeweiligen Handlungsfelder ab. Die individuellen Klimarisiken und Betroffenheiten sind in den kommunalen Konzepten detailliert dargestellt. Für die Gesamtbetrachtung des Landkreises wurden die jeweiligen kommunalen Klimarisiken auf Basis der Einwohnerzahl gewichtet und anhand des Mittelwertes zusammengefasst. Anschließend wurde, gemäß dem Vorgehen in den Kommunen, die Relevanz des Handlungsfeldes für den Landkreis ermittelt. Hierzu wurden Vergleiche von ausgewählten Kennzahlen mit dem Bundesschnitt abgeglichen. Die zusammengefassten Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 0.2: Aggregiertes Klimarisiko & Relevanz der Handlungsfelder für den Landkreis Waldeck-Frankenberg

Landkreis Waldeck-Frankenberg (Durchschnitt)

Indikatorbasierte Ausprägung
Handlungsfeld | aggregiertes Klimarisiko | Relevanz

Handlungsfeld	Aggregiertes Klimarisiko	Relevanz
👤 Schutzgut Mensch		
Menschliche Gesundheit und Pflege	Hohes Klimarisiko	 Bundesdurchschnitt
Katastrophen- und Bevölkerungsschutz	Mittleres Klimarisiko	 Bundesdurchschnitt
Tourismus	Hohes Klimarisiko	 Sehr hohe Relevanz
Industrie und Gewerbe	Hohes Klimarisiko	 Geringe Relevanz
🌳 Schutzgut Natur		
Landwirtschaft	Mittleres Klimarisiko	 Bundesdurchschnitt
Wald und Forstwirtschaft	Hohes Klimarisiko	 Erhöhte Relevanz
Naturschutz	Mittleres Klimarisiko	 Bundesdurchschnitt
🏠 Schutzgut Infrastruktur		
Wasserwirtschaft	Mittleres Klimarisiko	 Erhöhte Relevanz
Verkehr	Mittleres Klimarisiko	 Geringe Relevanz
Gebäude und Stadtentwicklung	Mittleres Klimarisiko	 Keine akute Relevanz

Zusätzlich zu der wissenschaftlichen Klimarisikoanalyse und der Überprüfung der strukturellen Relevanz wurde im Rahmen der Betroffenheitsanalyse unter Einbezug der handelnden Akteure bewertet, in welchen Handlungsfeldern der Landkreis über effektive Einfluss- und Steuerungsmöglichkeiten verfügt. Auf dieser Basis wurden fünf prioritäre Bereiche definiert, da sie hohe Klimarisiken, eine signifikante Relevanz für die Region sowie direkte Handlungsmöglichkeiten und Expertisen der Kreisverwaltung vereinen.

- **Katastrophenschutz:** Der Handlungsbedarf resultiert aus der Zunahme von kombinierten Extremwetterereignissen wie Sturzfluten, langanhaltenden Hitzewellen und Vegetationsbränden. Dies erfordert eine vorausschauende Überprüfung der Einsatz- und Alarmplanung sowie eine optimierte

interkommunale Koordination. Kritische Verkehrsachsen und der Rettungsdienst müssen auch bei plötzlichen winterlichen Extremereignissen wie Blitzeis voll funktionsfähig bleiben.

- **Wald- und Forstwirtschaft:** Als walddominanter Landkreis Hessens besitzt die Region hier eine existentielle Betroffenheit. Der Handlungsbedarf konzentriert sich auf die Stabilisierung der großflächig geschädigten Waldbestände durch einen konsequenten Waldumbau hin zu klimarobusten Mischwäldern. Dies sichert langfristig die wirtschaftliche Basis der Forstwirtschaft, den Schutz der Biodiversität und die Funktion des Waldes als natürlicher Wasserspeicher.
- **Gesundheit:** Der Handlungsbedarf umfasst den präventiven Schutz der Bevölkerung, insbesondere vulnerabler Gruppen wie älterer Menschen, chronisch Kranker und Kinder, vor langanhaltender Hitzebelastung. Dies erfordert den Aufbau koordinierter Hitzeaktionspläne, die Sensibilisierung der Bevölkerung durch gezielte Informationskampagnen sowie den hitzerobusten Umgestaltungsbedarf in gesundheitlichen, sozialen und pädagogischen Einrichtungen des Landkreises, insbesondere an den Liegenschaften der Landkreisverwaltung.
- **Tourismus:** Als bedeutender Wirtschaftsfaktor steht die Tourismus- und Freizeitwirtschaft vor dem Bedarf, sich an sinkende Schneesicherheit im Upland sowie an stark schwankende Niedrigwasserstände an den großen Stauseen wie dem Edersee anzupassen. Der Handlungsbedarf liegt in der Unterstützung von Betrieben bei investiven Hitzeschutzmaßnahmen und in der konsequenten strategischen Transformation hin zu wetterunabhängigen Ganzjahresangeboten.
- **Wasser:** Das Handlungsfeld Wasser steht vor der Herausforderung, die zunehmenden Anforderungen an Hochwasser- und Starkregenvorsorge zu bewältigen und zugleich die Nutzungskonflikte und Belastungen des Landschaftswasserhaushalts in Trockenphasen zu minimieren. Dies erfordert eine verbesserte Abstimmung zwischen den relevanten Akteuren, um die Stärkung des natürlichen Wasserrückhalts als ressortübergreifende Schlüsselaufgabe zu etablieren und natürliche Retentionsfunktionen zu optimieren.

Maßnahmen

Um den ermittelten Handlungsbedarf in die Verwaltungspraxis zu überführen, wurde ein standardisierter Maßnahmenkatalog entwickelt. Die Maßnahmen sind explizit als nutzbare Steckbriefe formuliert, um eine unmittelbare Umsetzung und eine transparente Erfolgskontrolle zu ermöglichen. Jede Maßnahme ist unabhängig voneinander dargestellt und folgt einer einheitlichen, zwölf Punkte umfassenden Struktur. Diese Matrix definiert für jedes Projekt das konkrete operative Ziel, die primären Zielgruppen sowie die detaillierte Problemstellung vor Ort. Zur Steuerung und Nachverfolgung sind messbare Meilensteine und spezifische Indikatoren hinterlegt. Die organisatorische Abwicklung erfolgt durch die Zuweisung klarer Zuständigkeiten innerhalb der Kreisverwaltung, die Benennung externer Akteure sowie einer qualitativen Schätzung des Kostenrahmens. Relevante Landes- und Bundesfördermittel, Synergien zu weiteren Handlungsfeldern, die rechtlichen Grundlagen und die Zuordnung zu den globalen Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen komplettieren jeden Steckbrief. Der Katalog ist als flexibles, lernendes System aufgebaut, dessen Umsetzung schrittweise erfolgt und dessen Fortschritte im Rahmen des zentralen Controllings dokumentiert werden.

Tabelle 0.3: Handlungsfelder und Teilziele des Maßnahmenkatalogs

Handlungsfeld	Teilziel
Gesundheit	Teilziel G1: Hitzeaktionsplan Landkreis Waldeck-Frankenberg
	Teilziel G2: Früherkennung und Eindämmung klimaassoziierter Krankheitsrisiken
	Teilziel G3: Sicherstellung der Gesundheitsversorgung bei zunehmendem Klimawandel
	Teilziel G4: Klimaangepasster Gesundheitsschutz innerhalb der Kreisverwaltung
	Teilziel G5: Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen
Katastrophenschutz	Teilziel K1: Optimierung der Planungsgrundlagen für Katastrophenfälle
	Teilziel K2: Optimierung technischer Mittel und personeller Ressourcen zur Katastrophenabwehr
	Teilziel K3: Absicherung bei Schadenseintritt
Tourismus	Teilziel T1: Klimaangepasste touristische Infrastruktur
	Teilziel T2: Klimaanpassung bei touristischen Betrieben
Industrie und Gewerbe	Teilziel I1: Klimaangepasste Industrie- und Gewerbebetriebe
Landwirtschaft	Teilziel L1: Klimaangepasste resiliente Landwirtschaft
Naturschutz	Teilziel N1: Biodiversitätsförderung und Biotopverbund
	Teilziel N2: Klimaangepasstes Grünflächenmanagement
	Teilziel N3: Klimaangepasste Böden
	Teilziel N4: Schutz und Wiederherstellung organischer Böden
Wasser	Teilziel W1: Klimaangepasste Fließgewässer
	Teilziel W2: Klimaangepasste Stillgewässer
	Teilziel W3: Schutz vor Starkniederschlägen und Hochwasser
	Teilziel W4: Sicherstellung der Trink- und Brauchwasserversorgung
Gebäude & Stadtentwicklung	Teilziel S1: Klimaangepasste Landkreisliegenschaften und Schulen
	Teilziel S2: Klimaangepasste Siedlungs- und Stadtentwicklung
	Teilziel S3: Klimaangepasste Industrie- und Gewerbebetriebe
	Teilziel S4: Klimaresiliente Energiewende
Forst	Teilziel F1: Waldumbau und resiliente Waldentwicklung
Verkehr	Teilziel V1: Klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur & -planung
	Teilziel V2: Klimaangepasstes Verkehrsmanagement
	Teilziel V3: Klimaangepasste Mobilitätsangebote
Übergreifend	Teilziel Ü1: Klimaanpassung Institutionalisieren
	Teilziel Ü2: Informations- und Planungsgrundlage für integrierte Klimaanpassungsmaßnahmen
	Teilziel Ü3: Klimabildung
	Teilziel Ü4: Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung

Verstetigung und Controlling

Die Verstetigungsstrategie zielt darauf ab, die Ergebnisse des Klimaanpassungskonzepts dauerhaft als verbindliche Querschnittsaufgabe in der täglichen Verwaltungspraxis des Landkreises Waldeck-Frankenberg sowie seiner kreisangehörigen Kommunen zu verankern. Die in der ersten Konzeptphase geschaffenen Arbeitsstrukturen im Fachdienst Umwelt und Klimaschutz bilden das Fundament, um die Klimaanpassung schrittweise in eine dauerhafte Verwaltungsaufgabe zu überführen. Den direkten Übergang von der strategischen Planung in die Praxis sichert die angestrebte dreijährige Anschlussförderung des Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz, welche die erforderlichen personellen Kapazitäten für die anstehende Umsetzungsphase bereitstellt.

Im Fokus steht die Institutionalisierung einer festen, koordinierenden Stelle als zentraler Ansprechpartner und Impulsgeber für Kommunen, Wirtschaft und Bevölkerung. Dieses Klimaanpassungsmanagement übernimmt im Rahmen der Anschlussförderung eine koordinierende und begleitende Funktion für die Umsetzung der Maßnahmenkataloge des Landkreis-, bzw. der Kommunalkonzepte sowie für künftige Fördermittelprozesse, während die fachliche Verantwortung unberührt bei den jeweils zuständigen Fachakteuren verbleibt. Um isolierte Planungen zu vermeiden und wertvolle Synergien zu nutzen, agiert das Management in enger Verzahnung mit dem Klimaschutzteam des Landkreises. Ein integraler Bestandteil dieser langfristigen Absicherung ist die gleichzeitige Etablierung eines systematischen Monitorings und Controllings, welches den kontinuierlichen Umsetzungsfortschritt transparent abbildet und bei Bedarf eine dynamische Nachsteuerung der Prozesse ermöglicht.

Inhalt

1	EINLEITUNG	17
1.1	GRÜNDE FÜR DIE ERSTELLUNG DES KLIMAAANPASSUNGSKONZEPTS	17
1.2	RECHTLICHER RAHMEN UND FÖRDERUNG	20
1.3	ZIELE UND CHANCEN DES KONZEPTS.....	20
2	KURZPROFIL DES LANDKREISES	22
2.1	STRUKTURDATEN.....	23
2.2	WIRTSCHAFT	23
2.3	LANDWIRTSCHAFT.....	23
2.4	FORST.....	24
2.5	BILDUNG	24
2.6	VERKEHR	24
2.7	KULTUR UND TOURISMUS	25
2.8	KREISVERWALTUNG	25
3	METHODIK UND PROJEKTDURCHFÜHRUNG	28
3.1	DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNISSE DER AKTEURSBETEILIGUNG	28
3.1.1	BETEILIGUNG DER KOMMUNEN	28
3.1.2	BETEILIGUNG DER FACHDIENSTE DES LANDKREISES.....	30
3.2	ERARBEITUNG DES KLIMAAANPASSUNGSKONZEPTS	31
3.2.1	ROADMAP	31
3.3	SCHUTZGÜTER UND HANDLUNGSFELDER DER KLIMAAANPASSUNG	32
3.3.1	SCHUTZGUT MENSCH.....	33
3.3.2	SCHUTZGUT NATUR.....	33
3.3.3	SCHUTZGUT INFRASTRUKTUR.....	34
3.4	GESAMTSTRATEGIE	34
3.5	BESTANDSAUFNAHME.....	35
3.6	BETROFFENHEITSANALYSE	37
3.7	RELEVANZ DER UNTERSCHIEDLICHEN HANDLUNGSFELDER.....	41
3.7.1	INDIKATOREN FÜR DIE BEWERTUNG DER HANDLUNGSFELDER	42
3.7.2	KLASSIFIZIERUNG DER RELEVANZ.....	43
3.8	DURCHFÜHRUNG VON UMFRAGEN.....	43
3.8.1	DURCHFÜHRUNG DER BÜRGER:INNENUMFRAGE	43
3.8.2	DURCHFÜHRUNG SCHÜLER:INNENUMFRAGE.....	44
3.9	KLIMAAANPASSUNGSMABNAHMEN	44
4	GESAMTSTRATEGIE	47
4.1	LEITBILD DER KLIMAAANPASSUNG IM LANDKREIS WALDECK-FRANKENBERG UND SEINEN 21 KOMMUNEN..	49
4.2	STRATEGISCHE ZIELE DER KLIMAAANPASSUNG.....	50
4.3	STRATEGISCHE QUERBEZÜGE UND SYNERGIEN ZU DEN AUFGABEN DER KREIS- UND KOMMUNALVERWALTUNG	50
4.4	SYNERGIEN ZU NATÜRLICHEM KLIMASCHUTZ UND STÄRKUNG DER BIODIVERSITÄT	52
4.5	ROLLE DES LANDKREISES ALS KLIMAAANPASSUNGSAKTEUR	52

5	BESTANDSAUFNAHME: KLIMA IM WANDEL	55
5.1	KLIMA DER GEGENWART.....	55
5.2	ZUKÜNFTIGE KLIMAVERÄNDERUNGEN	65
5.2.1	KLIMAPROJEKTIONEN, SZENARIEN UND ZEITHORIZONTE.....	65
5.2.2	HOCHAUFLÖSENDE STADTKLIMAPROJEKTIONEN	67
5.2.3	KLIMAENTWICKLUNGEN IM LANDKREIS	67
6	BETROFFENHEITEN UND EINFLUSSMÖGLICHKEITEN DES LANDKREISES.....	76
6.1	BETROFFENHEITEN	76
6.2	ZUSTÄNDIGKEITEN UND EINFLUSS DES LANDKREISES	77
6.3	GEBÄUDE UND STADTENTWICKLUNG	79
6.4	INDUSTRIE UND GEWERBE	80
6.5	GESUNDHEIT	81
6.5.1	BESONDERHEIT: KLINIKUM WALDECK-FRANKENBERG.....	82
6.6	KATASTROPHENSCHUTZ	82
6.7	TOURISMUS	84
6.8	LANDWIRTSCHAFT.....	85
6.9	NATURSCHUTZ	87
6.9.1	BESONDERHEIT: NATIONALPARK KELLERWALD-EDERSEE UND NATURPARKE	87
6.10	WALD- UND FORSTWIRTSCHAFT	89
6.10.1	BESONDERHEIT: WALDECKISCHE DOMANIALVERWALTUNG UND KOMMUNALWALD GMBH	92
6.11	VERKEHR	93
6.12	WASSER	93
6.12.1	BESONDERHEIT: TALSPERREN.....	95
6.13	ERGEBNISSE BÜRGER:INNENUMFRAGE	97
6.14	ERGEBNISSE SCHÜLER:INNENUMFRAGE	101
6.15	ZUSAMMENFASSENDE PRIORISIERUNG DER HANDLUNGSFELDER.....	103
7	KLIMAAANPASSUNGSMAßNAHMEN	107
7.1	HANDLUNGSFELD: GESUNDHEIT	111
7.1.1	TEILZIEL G1: HITZEAKTIONSPLAN LANDKREIS WALDECK-FRANKENBERG	111
7.1.2	TEILZIEL G2: FRÜHERKENNUNG UND EINDÄMMUNG KLIMAASSOZIIERTER KRANKHEITSRISIKEN	112
7.1.3	TEILZIEL G3: SICHERSTELLUNG DER GESUNDHEITSVERSORGUNG BEI ZUNEHMENDEM KLIMAWANDEL	113
7.1.4	TEILZIEL G4: KLIMAANGEPASSTER GESUNDHEITSSCHUTZ INNERHALB DER KREISVERWALTUNG.....	115
7.1.5	TEILZIEL G5: KLIMAAANPASSUNG IN SOZIALEN EINRICHTUNGEN	116
7.2	HANDLUNGSFELD: KATASTROPHENSCHUTZ.....	117
7.2.1	TEILZIEL K1: OPTIMIERUNG DER PLANUNGSGRUNDLAGEN FÜR KATASTROPHENFÄLLE	117
7.2.2	TEILZIEL K2: OPTIMIERUNG TECHNISCHER MITTEL UND PERSONELLER RESSOURCEN ZUR KATASTROPHENABWEHR	119
7.2.3	TEILZIEL K3: ABSICHERUNG BEI SCHADENSEINTRITT	122
7.3	HANDLUNGSFELD: TOURISMUS.....	123
7.3.1	TEILZIEL T1: KLIMAANGEPASSTE TOURISTISCHE INFRASTRUKTUR.....	123
7.3.2	TEILZIEL T2: KLIMAAANPASSUNG BEI TOURISTISCHEN BETRIEBEN	126
7.4	HANDLUNGSFELD: INDUSTRIE & GEWERBE	127
7.4.1	TEILZIEL I1: KLIMAANGEPASSTE INDUSTRIE- UND GEWERBEBETRIEBE.....	127
7.5	HANDLUNGSFELD: LANDWIRTSCHAFT.....	128
7.5.1	TEILZIEL L1: KLIMAANGEPASSTE RESILIENTE LANDWIRTSCHAFT	128
7.6	HANDLUNGSFELD: NATURSCHUTZ	133
7.6.1	TEILZIEL N1: BIODIVERSITÄTSFÖRDERUNG UND BIOTOPVERBUND	133

7.6.2	TEILZIEL N2: KLIMAANGEPASSTES GRÜNFLÄCHENMANAGEMENT	137
7.6.3	TEILZIEL N3: KLIMAANGEPASSTE BÖDEN	138
7.6.4	TEILZIEL N4: SCHUTZ UND WIEDERHERSTELLUNG ORGANISCHER BÖDEN	140
7.7	HANDLUNGSFELD: WASSER	142
7.7.1	TEILZIEL W1: KLIMAANGEPASSTE FLIEßGEWÄSSER	142
7.7.2	TEILZIEL W2: KLIMAANGEPASSTE STILLGEWÄSSER.....	145
7.7.3	TEILZIEL W3: SCHUTZ VOR STARKNIEDERSCHLÄGEN UND HOCHWASSER	146
7.7.4	TEILZIEL W4: SICHERSTELLUNG DER TRINK- UND BRAUCHWASSERVERSORGUNG	149
7.8	HANDLUNGSFELD: GEBÄUDE & STADTENTWICKLUNG	154
7.8.1	TEILZIEL S1: KLIMAANGEPASSTE LANDKREISLIEGENSCHAFTEN UND SCHULEN	154
7.8.2	TEILZIEL S2: KLIMAANGEPASSTE SIEDLUNGS- UND STADTENTWICKLUNG	158
7.8.3	TEILZIEL S3: KLIMAANGEPASSTE INDUSTRIE- UND GEWERBEBETRIEBE	162
7.8.4	TEILZIEL S4: KLIMARESILIENTE ENERGIEWENDE	163
7.9	HANDLUNGSFELD: WALD- UND FORSTWIRTSCHAFT	164
7.9.1	TEILZIEL F1: WALDUMBAU UND RESILIENTE WALDENTWICKLUNG	164
7.10	HANDLUNGSFELD: VERKEHR	167
7.10.1	TEILZIEL V1: KLIMAANGEPASSTE VERKEHRSINFRASTRUKTUR & -PLANUNG.....	167
7.10.2	TEILZIEL V2: KLIMAANGEPASSTE MOBILITÄTSANGEBOTE	171
7.11	HANDLUNGSFELD: ÜBERGREIFEND	172
7.11.1	TEILZIEL Ü1: KLIMAAANPASSUNG INSTITUTIONALISIEREN	172
7.11.2	TEILZIEL Ü2: INFORMATIONEN- UND PLANUNGSGRUNDLAGE FÜR INTEGRIERTE KLIMAAANPASSUNGSMAßNAHMEN	176
7.11.3	TEILZIEL Ü3: KLIMABILDUNG.....	178
7.11.4	TEILZIEL Ü4: ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND SENSIBILISIERUNG	182
8	VERSTETIGUNGSSTRATEGIE	184
8.1	INSTITUTIONELLE VERANKERUNG.....	184
8.1.1	KLIMAAANPASSUNG ALS DAUERHAFTER AUFGABE DER VERWALTUNG	185
8.1.2	VERSTETIGUNG IN DER KREISVERWALTUNG	186
8.1.3	VERSTETIGUNG DER ZUSAMMENARBEIT MIT DEN KOMMUNEN.....	186
9	STRATEGIE ZUR STEUERUNG UND ERFOLGSKONTROLLE	187
9.1	WIRKUNGSMONITORING	187
9.2	PROZESSCONTROLLING: EVALUATION DER KLIMAAANPASSUNGSMAßNAHMEN	187
9.3	FORTSCHREIBUNG UND INTEGRIERTE BERICHTERSTATTUNG	188
10	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	189
11	TABELLENVERZEICHNIS.....	190
12	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	191
13	ANHANG	192
14	LITERATURVERZEICHNIS.....	217
15	IMPRESSUM	219

Einleitung



1 Einleitung

Der Klimawandel ist eine globale Herausforderung mit konkreten lokalen Auswirkungen. Zunehmende Extremwetterereignisse wie Hitzewellen, langanhaltende Dürreperioden und Starkregenereignisse sind bereits heute in Deutschland und auch im gesamten Landkreis Waldeck-Frankenberg spürbar. Die jüngsten historischen Hitzewellen verdeutlichen dies umso mehr: In weiten Teilen Deutschlands wurden neue Hitzerekorde gemessen, die zu erheblichen gesundheitlichen Problemen für Teile der Bevölkerung geführt haben. Um die hohe Lebensqualität vor Ort nachhaltig zu sichern und die Gesellschaft, die Ökosysteme sowie die Infrastrukturen gegenüber den neuen Risiken widerstandsfähiger zu machen, ist vorausschauendes Handeln auf kommunaler Ebene unerlässlich.

Dieses Klimaanpassungskonzept analysiert die spezifischen Herausforderungen für den Landkreis Waldeck-Frankenberg und entwickelt eine strategische Grundlage, um die Städte und Gemeinden systematisch und zukunftsorientiert auf die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels vorzubereiten.

1.1 Gründe für die Erstellung des Klimaanpassungskonzeptes

Die Erstellung eines Klimaanpassungskonzeptes für den Landkreis, sowie für alle kreisangehörigen Städte und Gemeinden ist Bestandteil der ganzheitlichen Klimastrategie des Landkreises Waldeck-Frankenberg. Mit Beschluss vom 18.12.2023 hat der Kreistag die Erstellung eines Klimaanpassungskonzeptes für den Landkreis Waldeck-Frankenberg beschlossen. Neben dem bereits erarbeiteten Klimaschutzkonzeptes, welches den grundlegenden strategischen Überbau festlegt, soll so auch ein strategischer Leitfaden für die notwendige Klimaanpassung im Landkreis erarbeitet werden. Klimaschutz und Klimaanpassung sind komplementäre, aber unterschiedliche Themenbereiche. Klimaschutz zielt darauf ab, die Ursachen der Erderwärmung durch die Reduktion von Treibhausgasemissionen (THG- Emissionen) zu mindern. Klimaanpassung richtet sich hingegen auf den Umgang mit bereits eingetretenen oder unvermeidbaren Folgen des Klimawandels und darauf, Verwundbarkeiten zu reduzieren sowie die Resilienz von Menschen, Infrastrukturen und Ökosystemen zu erhöhen (Abbildung 1.1). Beide Ansätze müssen miteinander verzahnt werden: Ohne effektiven Klimaschutz steigen langfristig die Anforderungen an die Anpassung, während ohne Anpassungsmaßnahmen Menschen und Infrastrukturen kurzfristig ungeschützt bleiben.

Folgerichtig ist mit der Erstellung des Klimaanpassungskonzeptes die zentrale Maßnahme im Handlungsfeld „Klimaanpassung“ (Klimaschutzkonzept Landkreis Waldeck-Frankenberg, Maßnahmen 10.1) aus dem im Jahr 2024 beschlossenen Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Waldeck-Frankenberg umgesetzt.

Die Notwendigkeit eines integrierten Klimaanpassungskonzeptes für den Landkreis Waldeck-Frankenberg wird durch die bereits heute messbaren Folgen des Klimawandels unmissverständlich unterstrichen. Die Dringlichkeit einer vorausschauenden Planung wird durch die aktuellen Wetterdaten des Jahres 2026 eindrucksvoll verdeutlicht. Mit dem

wärmsten Juni in Hessen seit Beginn der Aufzeichnungen und bundesweiten Temperaturrekorden manifestiert sich der langfristige Erwärmungstrend. Auch in Waldeck-Frankenberg wurde in diesem Monat mit einer Höchsttemperatur von 37,6 Grad der historische Rekordwert aus dem Jahr 2019 nur knapp verfehlt, was zu unweigerlichen Gesundheitsrisiken für vulnerable Bevölkerungsgruppen führt. Diese langanhaltenden Hitzeperioden und



Abbildung 1.1 Unterschied Klimaanpassung und Klimaschutz (Quelle: Denise Zimmermann, 2026)

anhaltende Trockenheit setzen im Zusammenspiel mit Extremwetterereignissen die heimischen Wälder, sensiblen Naturräume und die landwirtschaftliche Nutzung unter erheblichen Anpassungsdruck. Wie stark diese Ökosysteme durch die kumulierten Klimafolgen bereits geschwächt sind, verdeutlicht die nachfolgende Abbildung 1.2 des Lichtenfelser Stadtwaldes. Die durch vorangegangene Dürrejahre resilient geschwächten Baumbestände hielten den extremen Windgeschwindigkeiten des Sturmtiefs Zeynep nicht mehr stand, was zu flächendeckenden und schweren Sturmschäden führte. Dieses Beispiel demonstriert eindringlich die Kaskadeneffekte des Klimawandels: Trockenstress mindert die Standfestigkeit der Wälder und maximiert dadurch das Schadenspotenzial nachfolgender Extremwetterereignisse.



Abbildung 1.2 Sturmschäden am Lichtenfelser Stadtwald (Foto: Martin Wrosch)

Zudem führen intensivierte Kurzzeit-Niederschläge zu akuten Gefahren für die lokale Infrastruktur, Siedlungsbereiche und Böden, die durch Überflutung und Erosion bedroht sind. Wie unvorhersehbar und folgenschwer diese Ereignisse auftreten, zeigte sich erst im Mai dieses Jahres im Frankenberger Stadtteil Röddenau, wo ein lokales Starkregenereignis innerhalb kürzester Zeit Straßenzüge, Garagen und Keller flutete, da die Entwässerungssysteme die massiven Wassermengen nicht mehr aufnehmen konnten. Die nachfolgenden Abbildung 1.3 verdeutlichen das Schadensausmaß im Ortskern, wo 80 Feuerwehrkräfte im Einsatz waren, um schlimmere Folgen zu verhindern.



Abbildung 1.3 Überschwemmung der Ortsdurchfahrt von Röddenau (Foto: Jens Bornscheuer)

Unterstrichen wird die Notwendigkeit des Handelns durch eine Betrachtung der klimawandelbedingten Schadensbilanz. Im Jahr 2024 beliefen sich die bundesweiten versicherten Schäden aus Naturgefahren auf rund 5,7 Milliarden Euro (Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft, 2025). Rein flächenproportional heruntergebrochen ergibt sich daraus für den Landkreis Waldeck-Frankenberg ein rechnerischer Anteil von rund 29,5 Millionen Euro. Davon entfallen etwa 22,7 Millionen Euro auf die Sachversicherung und 6,7 Millionen Euro auf die Kfz-Versicherung. Für das Jahr 2025 prognostiziert eine bundesweite Schätzung ein Schadensvolumen von 2,6 Milliarden Euro. Für den Landkreis entspricht dies einem Wert von rund 13,4 Millionen Euro – aufgeteilt in 7,2 Millionen Euro für Sturm, Hagel und Blitz, 2,6 Millionen Euro für weitere Naturgefahren wie Hochwasser und Starkregen sowie 3,6 Millionen Euro im Kfz-Bereich. Daraus ableitbar ist eine jährliche, über Versicherungen sichtbare Schadensgröße im Bereich von etwa 13 bis 30 Millionen Euro für die Region.

Diese Größenordnung bildet jedoch nur einen Teil der tatsächlichen wirtschaftlichen Belastung ab. Für Elementargefahren wie Hochwasser und Starkregen liegt die Versicherungsdichte mit bundesweit etwa 57 % deutlich niedriger als bei Sturm- und Hagelschäden (Anon., 2024). Ein erheblicher Anteil der realen Schäden wird folglich nicht durch Versicherungen gedeckt und muss von privaten Haushalten, Unternehmen und der öffentlichen Hand getragen werden.

Auf Grundlage der für Deutschland ermittelten Extremwetterschäden von mindestens 145 Milliarden Euro im Zeitraum 2000 bis 2021 (BMWE, 2023) ergibt sich für Waldeck-Frankenberg ein flächenproportionaler Anteil von rund 750 Millionen Euro. Für die bis zur Mitte des Jahrhunderts erwarteten bundesweiten Schäden in einer Bandbreite von 280 bis 900 Milliarden Euro (BMUV, 2024) beläuft sich der rechnerische Anteil des Landkreises auf etwa 1,45 bis 4,65 Milliarden Euro. Die Belastung bewegt sich damit auch bei einer rein flächenbezogenen Betrachtung im Milliardenbereich.

Zusätzlich wird für den Zeitraum 2025 bis 2050 für Deutschland ein kumulierter realer Verlust des Bruttoinlandsprodukts (BIP) von rund 690 Milliarden Euro prognostiziert. Auf den Landkreis übertragen und über den gesamten Zeitraum verteilt entspricht dies etwa 3,57 Milliarden Euro. Die zeitliche Verteilung zeigt eine drastische Zunahme in den späteren Jahrzehnten (Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung, 2024).

Unabhängig von den exakten Schadenssummen und wirtschaftlichen Einbußen verdeutlicht die Gesamtschau eine hohe zu erwartende Belastung. In Verbindung mit den bereits sichtbaren Schäden zeigt sich unmissverständlich, dass

der Klimawandel keine abstrakte Zukunftsprognose mehr ist. Er erfordert bereits heute ein konsequentes, strategisches Gegensteuern auf kommunaler Ebene, welches erlaubt, Risiken systematisch zu erfassen, begrenzte Ressourcen gezielt zu priorisieren und die notwendige Koordination mit den Kommunen sowie weiteren Akteuren zu stärken. Gleichzeitig sichert der strategische Rahmen den Zugang zu wichtigen Fördermitteln für die spätere Umsetzung. Die Erstellung eines vorsorgenden, nachhaltigen Klimaanpassungskonzepts ist somit nicht nur eine notwendige Reaktion auf bestehende Risiken, sondern vor allem eine investive Weichenstellung für die langfristige Zukunftsfähigkeit der gesamten Region.

1.2 Rechtlicher Rahmen und Förderung

Der Ansatz einer interkommunalen Klimaanpassungsstrategie ist nicht nur fachlich begründet, sondern auch rechtlich und förderpolitisch verankert. Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) bildet den übergeordneten strategischen Rahmen für die Vorbereitung auf Klimafolgen in Deutschland. Sie betont die Notwendigkeit, die Verwundbarkeit von Gesellschaft, Wirtschaft und Ökosystemen zu reduzieren und die Widerstandsfähigkeit auf allen Verwaltungsebenen zu stärken.

Mit dem Klimaanpassungsgesetz (KAnG) des Bundes, das am 01.07. 2024 in Kraft trat, wurde dieser Anspruch erstmals rechtlich verbindlich etabliert. Das Gesetz verpflichtet Bund und Länder- und durch Ländergesetze teilweise auch die Kommunen- dazu, Klimarisiken systematisch zu erfassen, Vorsorge zu treffen und Anpassungsmaßnahmen strategisch zu planen und umzusetzen. Es formuliert klare Ziele: den Schutz von Leben und Gesundheit, die Sicherung kritischer Infrastrukturen sowie die Stärkung ökologischer Systeme gegenüber fortschreitenden Klimaveränderungen. Kommunen werden darin ausdrücklich als zentrale Akteure benannt.

Auf Landesebene konkretisiert das Hessische Klimagesetz (HKlimaG; veröffentlicht am 08.02.2023) diese Vorgaben. Es sieht vor, dass das Land und die Kommunen, Klimaanpassung in Planungs- und Entscheidungsprozesse integrieren, Klimarisiken berücksichtigen und adäquate Maßnahmen entwickeln. Besonders hervorgehoben wird die Verantwortung der Landkreise und Kommunen, Anpassungsstrategien zu erarbeiten und regelmäßig fortzuschreiben.

Das vorliegende Konzept ist als förderfähiges Vorhaben im Förderschwerpunkt A.1 der DAS-Förderrichtlinie eingeordnet, der die Erstellung integrierter und kommunenspezifischer Klimaanpassungskonzepte unterstützt. Der Förderschwerpunkt A.1 zielt darauf ab, systematische Bestandsaufnahmen, Gefährdungsanalysen und Maßnahmenkataloge zu erstellen, die als Grundlage für spätere Umsetzungs- und Investitionsvorhaben (z. B. A.2) dienen. Die Ausrichtung des Konzepts entspricht damit den Anforderungen an Förderfähigkeit, Nachvollziehbarkeit und Umsetzungsorientierung.

1.3 Ziele und Chancen des Konzepts

Das übergeordnete strategische Leitziel ist es, den Landkreis Waldeck-Frankenberg klimaangepasst aufzustellen, um bestmöglich auf die Folgen des Klimawandels vorbereitet zu sein und vorausschauend mit ihnen umzugehen. Um dieses übergeordnete Ziel zu erreichen, wurden im Rahmen des Maßnahmenkatalogs handlungsfeldspezifische Teilziele entwickelt. Diese formulieren konkrete Zielsetzungen für strategische Bereiche wie die menschliche Gesundheit, die Wasserwirtschaft oder den Katastrophenschutz. Alle Teilziele richten sich darauf aus, das Risiko von Klimaschäden effektiv zu minimieren und relevante Akteure sowie die Bevölkerung nachhaltig zu sensibilisieren. Eine detaillierte Präzisierung dieser Zielstruktur erfolgt in Kapitel 4. Dort werden die strategischen Ziele detailliert aufgeschlüsselt und die methodische Herangehensweise bei der Erarbeitung der einzelnen Maßnahmen umfassend erläutert. Über die reine Risikovorsorge hinaus birgt die konsequente Umsetzung dieser Maßnahmen zudem enorme Chancen für die gesamte Region:

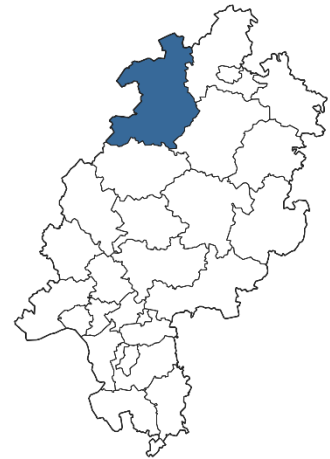
- **Kostenvermeidung durch Prävention:** Vorbeugende Maßnahmen reduzieren erwartbare Schäden und damit langfristig finanzielle Belastungen für Kommune und Bürger:innen (Tröltzsch, et al., 2012)

- **Steigerung der Lebens- und Standortqualität:** Eine erfolgreiche Anpassung sichert die Attraktivität des Landkreises als Lebens- und Arbeitsraum. Sie sorgt dafür, dass die Region trotz sich ändernder klimatischer Bedingungen für Bevölkerung und Wirtschaft gleichermaßen lebenswert und zukunftsfähig bleibt.
- **Stärkung institutioneller Kapazitäten:** Der Prozess fördert eine fachübergreifende Zusammenarbeit in der Verwaltung und mit externen Partner:innen und schafft Know-how für weitere strategische Planungen.
- **Regionale Wertschöpfung und Tourismus:** Naturbasierte Maßnahmen sowie eine klimaangepasste Freiraumgestaltung können die touristische Attraktivität verbessern und lokale Wertschöpfung stärken.
- **Multiplikatoreffekte für Nachhaltigkeit:** Durch eine integrative Planung erzeugen die Maßnahmen wertvolle Synergien, die gleichzeitig den Artenschutz, den regionalen Wasserhaushalt und den klassischen Klimaschutz voranbringen.

Zusammenfassend bietet der Ansatz eines integrierten Konzepts vielfältige Synergien. Er ermöglicht es, die anstehenden Prozesse koordiniert und vernetzt zu steuern, um den Landkreis gemeinschaftlich resilient gegenüber künftigen Klimarisiken aufzustellen.

Untermauert wird dieses Potenzial durch den interkommunalen Ansatz, der in sich selbst besondere Chancen birgt: Der Landkreis Waldeck-Frankenberg hat sich bewusst dafür entschieden, die Klimaanpassung als zentrale Dienstleistung für die kreisangehörigen Städte und Gemeinden aufzubauen. Infolgedessen wurde eine Kooperation aller 21 kreisangehörigen Kommunen mit dem Landkreis vereinbart und ein gemeinsamer Förderantrag eingereicht. Dieser gemeinsame Weg ist besonders wertvoll, da die Folgen des Klimawandels nicht an administrativen Kommunengrenzen haltmachen. Durch die landkreisweite Zusammenarbeit können Risiken ganzheitlich analysiert, Ressourcen gebündelt und Maßnahmen über Gemeindegrenzen hinweg nahtlos aufeinander abgestimmt werden. Dies sichert eine effiziente Umsetzung und stärkt den Zusammenhalt der gesamten Region.

2 Kurzprofil des Landkreises



Naturraum	Waldecker Tafel, Hochsauerland (Rothaargebirge), Ostsauerländer Gebirgsrand, Burgwald, Kellerwald, Ostwaldecker Randsenken, Warburger Börde										
Bevölkerung	154 591 Einwohner:innen (30.06.2025)										
Bevölkerungsdichte	84 Einwohner:innen pro km ²										
Gemeindegliederung	21 Städte und Gemeinden										
Fläche	1.848,7 km ²										
Flächennutzung	A pie chart illustrating the land use distribution in the district. The chart is divided into four segments: a large dark green segment for 'Wald' (Forest) at 46%, a light green segment for 'Landwirtschaft' (Agriculture) at 41,4%, a grey segment for 'Siedlungs- und Verkehrsfläche' (Settlement and traffic area) at 10%, and a small blue segment for 'Gewässer' (Water bodies) at 1,6%. Each segment is labeled with its category and percentage in a separate box with a line pointing to the corresponding slice. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Flächennutzung</th> <th>Anteil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wald</td> <td>46 %</td> </tr> <tr> <td>Landwirtschaft</td> <td>41,4 %</td> </tr> <tr> <td>Siedlungs- und Verkehrsfläche</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>Gewässer</td> <td>1,6 %</td> </tr> </tbody> </table>	Flächennutzung	Anteil	Wald	46 %	Landwirtschaft	41,4 %	Siedlungs- und Verkehrsfläche	10 %	Gewässer	1,6 %
Flächennutzung	Anteil										
Wald	46 %										
Landwirtschaft	41,4 %										
Siedlungs- und Verkehrsfläche	10 %										
Gewässer	1,6 %										
Höhenlagen	200 m ü. NHN bis 843,2 m ü. NHN										
Klima	Gemäßigtes Mitteleuropäisches Übergangsklima, deutliche lokale Differenzen										
Besonderheiten	• Einziger hessischer Nationalpark (Nationalpark Kellerwald-Edersee) • Bedeutende Tourismusregion: Wintersport (Willingen) und Wassersport (Edersee) • Hohe regionale Wertschöpfung durch Holz- und Landwirtschaft										

Tabelle 2.1 Kurzprofil des Landkreises

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg liegt im westlichen Nordhessen und befindet sich im Regierungsbezirk Kassel. Der Landkreis entstand im Zuge der hessischen Gebietsreform am 01.01.1974 durch die Fusion der ehemaligen Landkreise Waldeck und Frankenberg. Zum Landkreis gehören die dreizehn Städte Bad Arolsen, Bad Wildungen, Battenberg (Eder), Diemelstadt, Frankenau, Frankenberg (Eder), Gemünden (Wohra), Hatzfeld (Eder), Korbach, Lichtenfels, Rosenthal, Volkmarsen und Waldeck sowie die acht Gemeinden Allendorf (Eder), Burgwald, Diemelsee, Edertal, Haina (Kloster), Twistetal, Vöhl und Willingen (Upland). Die beiden größten Städte sind Korbach (Kreisstadt) im Norden und Frankenberg (Eder) im Süden. Seit 2004 erstreckt sich in Waldeck-Frankenberg der Nationalpark Kellerwald-Edersee, einer von insgesamt vierzehn deutschen Nationalparks und der einzige seiner Art in Hessen, der im Jahr 2011 den Status als UNESCO-Weltnaturerbe erlangte. Zudem verfügt der Landkreis über zwei Naturparks, den Naturpark Kellerwald-Edersee sowie den Naturpark Diemelsee. Wälder und Naturschutzgebiete machen einen erheblichen Teil der Fläche des Landkreises aus und bieten eine relevante Habitat- und Rückzugsmöglichkeit für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten sowie einzigartige Umgebungen für Naturliebhaber, Outdooraktivitäten und Erholung. Befindlich im Übergang des Rheinischen Schiefergebirges zur Hessischen Senke liegt der Landkreis am Nordrand der deutschen Mittelgebirge und ist durch eine waldreiche Mittelgebirgslandschaft geprägt. Der höchste Berg im Landkreis ist der Langenberg (843,2 m) im Waldeckischen Upland. Charakteristisch für den Landkreis ist das Ederbergland, das nach dem Fluss Eder benannt ist, der den flächenmäßig zweitgrößten Stausee Deutschlands, den Edersee, speist.

2.1 Strukturdaten

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg erstreckt sich über eine Gesamtfläche von 1.848,7 km². Innerhalb dieses Gebiets beansprucht die Siedlungsfläche im Jahr 2023 94,68 km² (5,1 %), während die Verkehrsflächen 91,27 km² (4,9 %) einnehmen. Die Vegetationsfläche beläuft sich auf 1.632 km² (88,3 %), wovon 764 km² (41,4 % der Gesamtfläche) auf landwirtschaftliche Nutzung entfallen und 851 km² (46 % der Gesamtfläche) von Wald bedeckt sind. Gewässer nehmen eine Fläche von 29 km² (1,6 %) ein. Insgesamt leben im Landkreis Waldeck-Frankenberg 154.591 Einwohner (Stand: 30.06.2025) (Hessisches Statistisches Landesamt, 2025). Die Bevölkerungsdichte beträgt 84 Einwohner pro Quadratkilometer, was deutlich unter dem nationalen (234/km²) sowie dem hessischen Durchschnitt (297/km²) liegt.

2.2 Wirtschaft

Die wirtschaftliche Struktur des Landkreises Waldeck-Frankenberg ist durch einen starken, mittelständisch geprägten Industriesektor und eine hohe Beschäftigungsstabilität gekennzeichnet. Im Jahr 2023 waren im Landkreis Waldeck-Frankenberg durchschnittlich 87.900 erwerbstätige Menschen beschäftigt, wovon 2.000 Personen in der Land- und Forstwirtschaft, 26.800 im produzierenden Gewerbe sowie 59.100 im Dienstleistungsbereich tätig waren (Hessisches Statistisches Landesamt, 2025). Der lokale Arbeitsmarkt erweist sich auch unter veränderten Rahmenbedingungen als äußerst robust. Im Juni 2026 liegt die Zahl der Arbeitslosen bei 3.900 Personen, was einer Arbeitslosenquote von 4,4 % entspricht. Damit positioniert sich Waldeck-Frankenberg weiterhin deutlich unter dem hessischen Durchschnitt von 5,8 % und dem bundesweiten Wert von 6,2 % (Bundesagentur für Arbeit, 2026). Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Landkreises wird durch ein Bruttoinlandsprodukt (BIP) von insgesamt 6,8 Millionen Euro im Jahr 2022 verdeutlicht (Hessisches Statistisches Landesamt, 2025). Pro erwerbstätige Person entsprach dies einer Wertschöpfung von durchschnittlich 77.360 Euro.

2.3 Landwirtschaft

Die landwirtschaftliche Struktur in Waldeck-Frankenberg ist durch einen fortschreitenden Konzentrationsprozess bei gleichzeitigem Erhalt einer starken klein- und mittelbäuerlichen Basis geprägt. Im Jahr 2025 waren im Landkreis circa 1.800 landwirtschaftliche Betriebe registriert, darunter 209 Betriebe mit 100 ha und mehr.

Die landwirtschaftlich genutzte Gesamtfläche beläuft sich aktuell auf etwa 76.850 Hektar. Davon entfallen rund 39.100 Hektar auf Ackerland und ca. 28.150 Hektar auf Dauergrünland, während Dauerkulturen mit etwa 100 Hektar eine untergeordnete Rolle spielen. Der Fokus im Ackerbau liegt weiterhin auf dem Getreideanbau, wobei

Winterweizen und Roggen die dominierenden Kulturen darstellen. Der Erhalt des Grünlands ist dabei nicht nur für die Futtermittelproduktion essenziell, sondern fungiert im Rahmen der Klimaanpassung als bedeutender Kohlenstoffspeicher und Erosionsschutz.

Die Viehhaltung bleibt ein zentrales Standbein der regionalen Landwirtschaft, auch wenn sie hessenweit unter Druck steht. Rund 1.669 Betriebe sind in der Tierhaltung tätig. Davon entfallen etwa 766 Betriebe auf die Rinderhaltung mit einem Bestand von circa 53.567 Tieren. In der Schweinehaltung wurden in rund 240 Betrieben etwa 42.437 Tiere registriert. Dazu kommen 412 Betriebe mit Schafhaltung (11.639 Tiere) und 251 Betriebe mit Ziegenhaltung (1.982 Tiere). Insgesamt summiert sich der Viehbestand im Landkreis auf rund 51.200 Großvieheinheiten (GVE).

Ein positiver Trend zeigt sich im Bereich der nachhaltigen Bewirtschaftung: Die Anzahl der Betriebe, die sich auf den ökologischen Landbau spezialisiert haben, ist auf 215 gestiegen. Diese bewirtschaften mittlerweile eine Fläche von über 10.200 Hektar, was die wachsende Bedeutung der Ökomodellregion Waldeck-Frankenberg für eine klimaresiliente und ressourcenschonende Lebensmittelproduktion unterstreicht. (Hessisches Statistisches Landesamt, 2025)

2.4 Forst

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg ist mit einer Waldfläche von über 84.000 Hektar der walddreichste Landkreis Hessens und beherbergt damit etwa 10 % des gesamten hessischen Waldbestands.

Ein zentrales Alleinstellungsmerkmal der Region ist die Waldeckische Domanialverwaltung, die als Eigenbetrieb des Landkreises rund 19.000 Hektar bewirtschaftet. Als historisch gewachsenes Sondervermögen zählt sie zu den bundesweit größten kommunalen Waldbesitzern. Gemeinsam mit dem Kreiswald sowie den Waldflächen zahlreicher Städte und Gemeinden wird der Domanialwald durch die Kommunalwald Waldeck-Frankenberg GmbH forstfachlich betreut. Diese ist auf einer Gesamtfläche von etwa 34.500 Hektar tätig mit dem Ziel, das Waldvermögen nachhaltig zu sichern und seine Funktionen als Klimaschützer, Erholungsraum und Rohstofflieferant zu stärken (Domanialverwaltung, 2026).

Die weiteren Flächen verteilen sich auf unterschiedliche Eigentumsformen: Etwa 27.000 Hektar entfallen auf den Staatswald, der durch den Landesbetrieb HessenForst verwaltet wird. Die verbleibenden rund 22.500 Hektar befinden sich in Privatbesitz, wobei die kleinteilige Struktur des Privatwalds eine besondere Herausforderung für eine flächendeckende Klimaanpassung darstellt. Angesichts von Waldverlusten, die in den letzten zwei Jahrzehnten regional bis zu 20.000 Hektar betrafen, steht die Wiederbewaldung mit klimaresilienten Mischbaumarten heute im Zentrum der forstlichen Bemühungen.

2.5 Bildung

Die Bildungslandschaft im Landkreis Waldeck-Frankenberg bildet das Fundament für die Zukunftsfähigkeit der Region. Im Jahr 2024 besuchten 14.705 Schülerinnen und Schüler die insgesamt 57 Schulen im Kreisgebiet. An diesen Einrichtungen sind über 1.600 Lehrkräfte tätig, die neben der Kernausbildung zunehmend Themen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in den Schulalltag integrieren.

Als Schulträger übernimmt der Landkreis Waldeck-Frankenberg die umfassende Verantwortung für alle schulplanerischen Belange. Dies beinhaltet die strategische Schulentwicklung, die Schulorganisation sowie die Festlegung von Schulbezirken. Der Fachdienst Schulen und Bildung koordiniert zudem zentrale Aufgaben der Daseinsvorsorge, wie die Schülerbeförderung – die zunehmend unter Aspekten der Mobilitätswende betrachtet wird – sowie die Bereitstellung verlässlicher Ganztagsangebote.

Ergänzt wird das Bildungsspektrum durch lebensbegleitendes Lernen im Rahmen des Hessencampus und der Kreisvolkshochschule (kvhs) Waldeck-Frankenberg.

2.6 Verkehr

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg ist geprägt von einer überwiegend ländlichen Struktur, was sich auf die Verkehrssituation auswirkt. Das Straßennetz wird maßgeblich durch Bundesstraßen wie B251, B252 und B253

geformt, die die verschiedenen Städte und Gemeinden des Landkreises miteinander verbinden. Der Individualverkehr mittels privater Fahrzeuge ist aufgrund der ländlichen Struktur die dominierende Fortbewegungsart. Im Norden verfügt der Landkreis mit der A44 über einen direkten Anschluss an das Autobahnnetz. Im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) spielen Regionalbahnverbindungen sowie Busse eine entscheidende Rolle. Auch das Fahrradfahren hat im ländlichen Umfeld eine bedeutende Position und wird durch die idyllische Natur des Landkreises nicht nur als umweltfreundliche, sondern auch als beliebte Freizeitaktivität betrachtet.

2.7 Kultur und Tourismus

Nachhaltiger Tourismus hat eine zentrale Bedeutung im Landkreis Waldeck-Frankenberg. Die Region bietet eine Vielfalt an Outdooraktivitäten wie Wandern, Radfahren und Wintersport sowie Indoorerlebnisse und Heilbäder. Die Region zeichnet sich durch historische, architektonische und landschaftlich bedeutsame Orte aus, darunter Fachwerkstädte, Schlösser und Kurparks, die vielfältige Ausflugsmöglichkeiten bieten. Als Teil der GrimmHeimat Nordhessen verfügt der Landkreis über verschiedene künstlerische und kulturelle Angebote, darunter Feste, Märkte, Museen und Unterhaltungsmöglichkeiten, sowie über den GeoPark GRENZWELTEN, der die zweitälteste Fossilspalte der Welt, die sogenannte Korbacher Spalte, beherbergt. Im Jahr 2023 verzeichnete der Landkreis Waldeck-Frankenberg 3.201.746 Übernachtungen von Touristen in insgesamt 23.273 Betten. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer lag mit 3,8 Tagen deutlich über dem hessischen Durchschnitt von 2,3 Tagen. Dies spiegelt eine starke Bindung der Besucher an die Region und deren vielfältiges Angebot wider. (Länder, 2024)

2.8 Kreisverwaltung

Fachdienstplan Landkreis Waldeck-Frankenberg

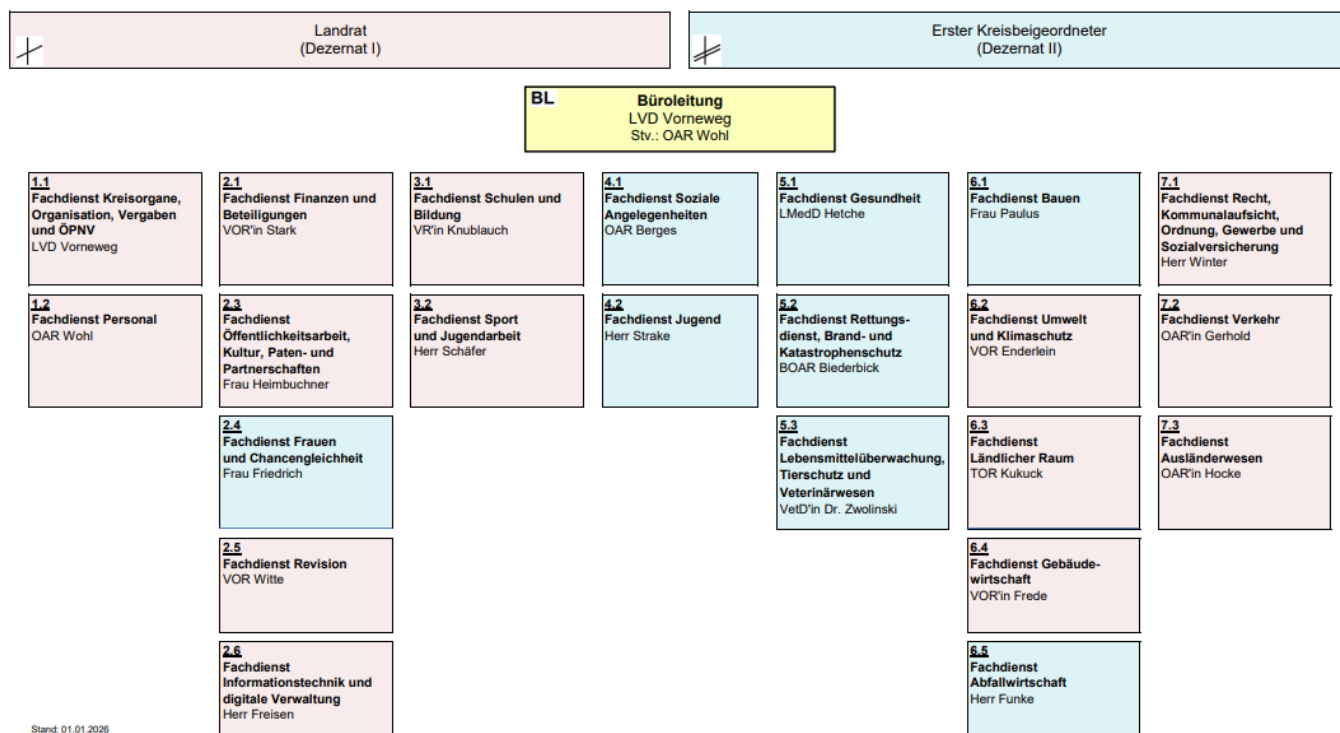
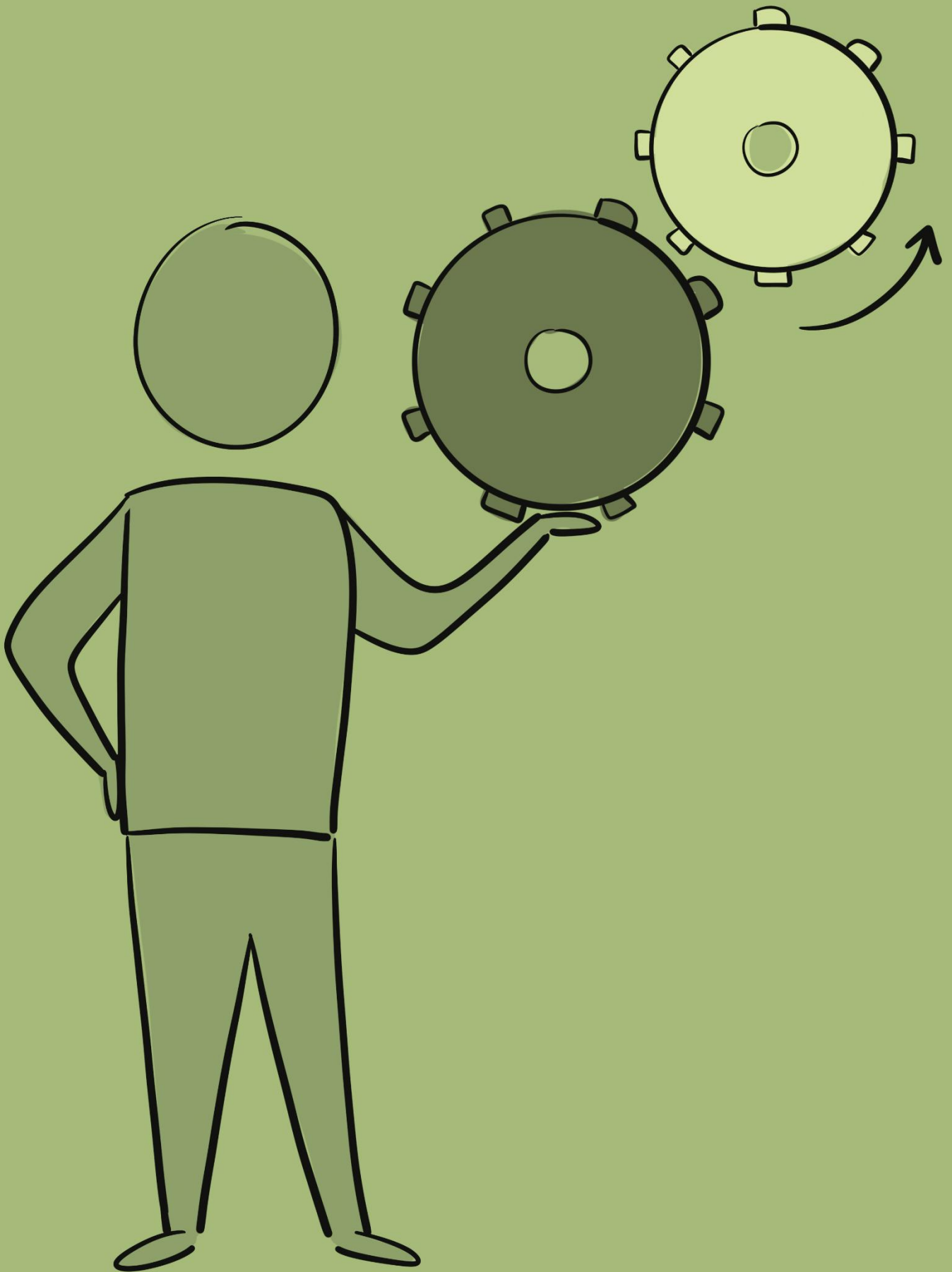


Abbildung 2.1: Fachdienstplan Landkreis Waldeck-Frankenberg

Das Organigramm bildet die strukturelle Grundlage der Kreisverwaltung Waldeck-Frankenberg ab. Während Klimaschutz und Klimaanpassung als strategische Querschnittsaufgaben die gesamte Verwaltung betreffen, weisen bestimmte Fachdienste aufgrund ihrer Aufgabenbereiche eine besondere Relevanz für die praktische Umsetzung der Klimavorsorge auf. In Kapitel 6 wird auf einige Fachdienste detaillierter eingegangen.

Methodik



3 Methodik und Projektdurchführung

Das nachfolgende Kapitel stellt das methodische Vorgehen bei der Erstellung des Klimaanpassungskonzepts für den Landkreis Waldeck-Frankenberg dar und erläutert die einzelnen Schritte der Projektdurchführung.

Im Rahmen dieses interkommunalen Gesamtprozesses wurde ein zweistufiger Ansatz verfolgt. Auf der lokalen Ebene erhält jede der 21 Kommunen ein eigenes Konzept, das präzise auf die spezifischen Ausgangslagen, Herausforderungen und Handlungsoptionen vor Ort zugeschnitten ist. Darauf aufbauend verfolgt das Konzept für den Landkreis Waldeck-Frankenberg das Ziel, die lokalen Erkenntnisse strategisch zusammenzuführen. Die Ergebnisse der kommunalen Bestandsanalysen, die identifizierten Klimarisiken sowie die jeweiligen Betroffenheiten wurden hierfür aggregiert. Auf Basis dieser landkreisweiten Gesamtbetrachtung ließen sich zentrale Schwerpunkte, Fokusfelder und priorisierte Handlungsfelder für die gesamte Region ermitteln.

Das Landkreiskonzept dient somit als übergeordnetes Steuerungsinstrument: Es baut direkt auf der lokalen Ebene auf und zeigt konkret auf, welche eigenen Handlungsspielräume und Maßnahmen der Landkreis Waldeck-Frankenberg nutzen kann, um die Region zukunftsfähig und klimaangepasst zu gestalten.

Um die 21 kommunalen Konzepte und das übergeordnete Landkreiskonzept fundiert auszuarbeiten, wurde zudem ein zweigleisiges Vorgehen verfolgt, welches sich in eine fachlich-analytische Erarbeitungsphase und einen parallellaufenden Beteiligungsprozess aufgliedert.

3.1 Durchführung und Ergebnisse der Akteursbeteiligung

Um der Komplexität der Klimaanpassung gerecht zu werden, wurde die Akteursbeteiligung strategisch auf mehreren Funktionsebenen verankert. Zum einen stand die intensive Einbindung der kreisangehörigen Städte und Gemeinden im Vordergrund, um das spezifische Erfahrungswissen vor Ort zu aktivieren. Zum anderen wurden die Fachdienste der Kreisverwaltung sowie weitere übergeordnete Fachakteure des Landkreises kontinuierlich in den Prozess integriert. Diese Verzahnung garantierte, dass sowohl lokale Besonderheiten als auch fachübergreifendes, administratives Expertenwissen direkt in die Planungen einfließen. Zudem wird sichergestellt, dass differenzierte Meinungen und Sichtweisen sich im Konzept wiederfinden. Gleichzeitig ermöglicht die Einbeziehung der Akteure, die im Nachgang ebenfalls für die erfolgreiche Umsetzung des Konzepts verantwortlich sind, eine erhöhte Verbindlichkeit und eine größere Akzeptanz und Legitimation.

3.1.1 Beteiligung der Kommunen

Zur Erarbeitung des Klimaanpassungskonzepts für die Kommunen wurden aufgrund der Größe des Projektgebiets und der Vielzahl von 21 Kommunen entschieden, Cluster gebildet, um den Beteiligungsprozess zu effektivieren.

Dies hat den Vorteil, dass überschaubare und zielgruppengerechte Formate sowie intensivere Diskussionen stattfinden konnten. Zudem birgt dies den Vorteil, dass gemeinsame Betroffenheiten gebündelt wurden. Die Cluster ermöglichen es, regionsspezifischere Risiken zu thematisieren und dahingehend passgenauer über mögliche Ansatzpunkte zu debattieren. Die Clusterbildung erfolgte primär anhand geografischer Strukturen verbunden mit strukturellen oder

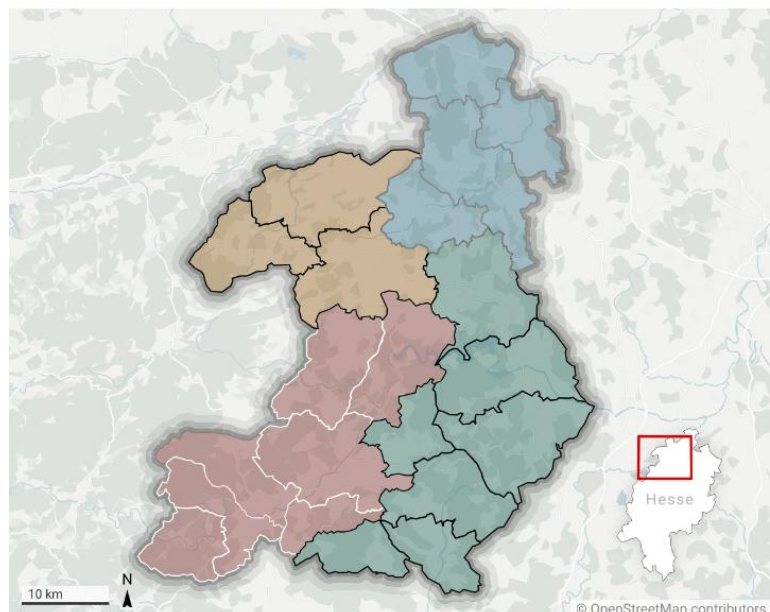


Abbildung 3.1 Einteilung des Landkreisgebiets in die vier regionalen Cluster

thematischen Gemeinsamkeiten der beteiligten Kommunen. Als Resultat entstanden die in Abbildung 3.1 dargestellten Cluster: Cluster Nordwest (NW), Cluster Nordost (NO), Cluster Südost (SO), Cluster Südwest (SW).

Durch die clusterbasierte Vorgehensweise wurde gewährleistet, dass alle 21 Kommunen ihre Perspektiven, Herausforderungen und Entwicklungsziele in die Konzeptentwicklung einbringen konnten. Die Ergebnisse der einzelnen Cluster wurden anschließend zusammengeführt, abgestimmt und zu einem gemeinsamen, übergeordneten Konzept verdichtet. Dadurch entstand ein breit legitimierter, regional abgestimmter Entwicklungsansatz, der die unterschiedlichen Ausgangslagen und Stärken der Kommunen berücksichtigt und zugleich gemeinsame Handlungsschwerpunkte definiert.

In den jeweiligen Clustern wurde eine Reihe strukturierter Fachveranstaltungen angeboten, deren chronologischer Ablauf in Abbildung 3.2 dargestellt wird. Der Prozess startete mit einer regionalen Auftaktveranstaltung, die neben dem offiziellen Projektauftritt vor allem der Ermittlung erster lokaler Betroffenheiten diente. Darauf aufbauend wurden strategische Workshops durchgeführt, um die übergeordneten Leitziele gemeinsam zu definieren. In einer darauffolgenden Reihe intensiver Arbeitsphase-Workshops wurden konkrete Anpassungsmaßnahmen ausgearbeitet sowie tragfähige Ansätze für deren Verstetigung und das zukünftige Controlling entwickelt. Eine feierliche Abschlussveranstaltung rundete den ergebnisorientierten Erarbeitungsprozess ab. Im Folgenden werden die einzelnen Schritte und Formate dieser umfassenden Akteursbeteiligung detaillierter dargestellt.



Abbildung 3.2 Ablauf des Beteiligungsprozess (Denise Zimmermann, 2026)

Projektauftritt und gemeinsame Betroffenheitsanalyse (03/2025)

Der Projektauftritt markierte den offiziellen Start der Beteiligung zwischen Landkreis, Kommunen und Projektteam. Im Auftaktworkshop wurden das Projektvorgehen, die Ziele des Klimaanpassungskonzepts sowie erste Ergebnisse der Bestandsaufnahme vorgestellt. Darauf aufbauend erfolgte eine interaktive Betroffenheitsanalyse in kommunalen Clustergruppen. Die Grundlage bildeten Impulse zu Klimarisiken wie Hitze, Starkregen, Wasserdefizit, Extremwetter und Waldschäden sowie ausgewählte Klimadaten für den Landkreis (z. B. Hitzetage, Starkregenereignisse, Vegetationsperiode). Die Teilnehmenden erarbeiteten erste kommunalspezifische Betroffenheiten und priorisierten besonders relevante Klimawirkungen.

Strategieworkshops: Leitbild, Ziele und Szenarien (04–05/2025)

Zur Definition des übergeordneten Leitbildes wurde ein kreisweiter clusterübergreifender Strategieworkshop durchgeführt, um die strategische Zielrichtung des Klimaanpassungskonzepts zu entwickeln. Aufbauend auf einem Impulsvortrag zur Validierung der analytisch ermittelten Klimarisiken auf Basis des kommunalen Erfahrungswissens wurde eine gemeinsame Zukunftswerkstatt zur Vision 2035 durchgeführt, in der ein langfristiges Zielbild für einen klimaresilienten Landkreis erarbeitet wurde, unter Berücksichtigung direkter Meinungsbilder aus den Kommunen. Es wurden strategische Ziele definiert und Megatrends und potenzielle Entwicklungsszenarien diskutiert, wodurch eine fundierte Basis für eine spätere Maßnahmenpriorisierung geschaffen wurde.



Abbildung 3.3 Teilnahme an einem Workshop durch Vertreter:innen der Kommunen (Foto: Eigene Aufnahme)

Kommunale Maßnahmen-Workshopreihe (01.07.2025 und 03.07.2025)

In vier regionalen, einheitlich strukturierten Workshops wurden von einem Dienstleister bereitgestellte Maßnahmen-Longlists durch kommunale Expertise bewertet, ausgearbeitet und kartografisch verortet. Die methodische Vorgehensweise umfasste fachliche Impulse, Diskussionen und eine Priorisierung nach Umsetzbarkeit und Wirkung, was als Grundlage für Steckbriefe, Karten und den Anpassungsfahrplan diente.

Workshop Verstetigung und Controlling (28.10.2025)

Ein Workshop zu den Themen Verstetigung und Controlling widmete sich der der konzeptionellen Ausgestaltung des zukünftigen Monitorings und der übergeordneten Steuerungslogik. In strukturierten Diskussionsrunden wurden die methodischen Fragen zur organisatorischen Verankerung, zur systematischen Datenerfassung sowie zum Turnus und den Anforderungen der Konzeptfortschreibung erörtert. Im Fokus stand dabei die gemeinsame Abstimmung der zentralen Instrumente für eine indikatorbasierte Erfolgskontrolle, die Definition von Steuerungs- und Berichterstattungszyklen sowie die Festlegung des Prozesses zur regelmäßigen Aktualisierung des Gesamtkonzepts auf Basis neuer Daten und Szenarien.

3.1.2 Beteiligung der Fachdienste des Landkreises

Neben der kommunalen Ebene bildete die intensive Einbindung der Kreisverwaltung selbst eine zentrale Säule des Partizipationsprozesses. Bereits in einem frühen Stadium wurden strukturierte Vernetzungsgespräche mit den Mitarbeitenden der relevanten Fachdienste und Institutionen des Landkreises initiiert. Ziel dieser Gespräche war es, methodische Querschnitte zu den bestehenden Aufgabenbereichen zu identifizieren, das Aufgabenprofil des Klimaanpassungsmanagements behördenintern zu vermitteln und beispielhaft Potenziale für eine zukünftige Zusammenarbeit aufzuzeigen.

Ein wesentlicher methodischer Fokus lag dabei auf der Ermittlung der Betroffenheit des Landkreises als „Konzern“, um die direkten und indirekten Folgen des Klimawandels gezielt für die Kreisverwaltung zu analysieren. Aus dieser internen Bestandsaufnahme konnten wertvolle Ansatzpunkte abgeleitet werden, die als Basis für die spätere Ausarbeitung und Konkretisierung der finalen Anpassungsmaßnahmen dienten. Flankiert wurden diese Erstgespräche durch einen kontinuierlichen, fachbereichsübergreifenden Austausch zu wechselnden klimaanpassungsbezogenen Schwerpunktthemen. Dieser partizipative Prozess innerhalb der Verwaltung stellt das Fundament für die anstehende Maßnahmenumsetzung dar. Um den integrierten Ansatz und das gemeinschaftliche Vorgehen langfristig zu sichern, soll dieser Dialog auch in Zukunft im Rahmen des Umsetzungsmanagements verstetigt und strategisch weiter ausgebaut werden.

3.2 Erarbeitung des Klimaanpassungskonzepts

Das Klimaanpassungskonzept für den Landkreis Waldeck-Frankenberg wurde in einem mehrstufigen, interdisziplinären Prozess erarbeitet. Der methodische Ansatz verknüpft fundierte wissenschaftliche Analysen mit den spezifischen lokalen Gegebenheiten vor Ort. Das Konzept übersetzt die im Erarbeitungsprozess identifizierten Klimarisiken und thematischen Schwerpunkte in ein strategisches, langfristig ausgerichtetes Steuerungssystem für die Region. Um diesen komplexen Prozess transparent und nachvollziehbar zu dokumentieren, folgt an dieser Stelle zunächst eine kompakte Übersicht über die zentralen Meilensteine der Roadmap, bevor die einzelnen Schritte der Methodik im Detail dargestellt werden.

3.2.1 Roadmap

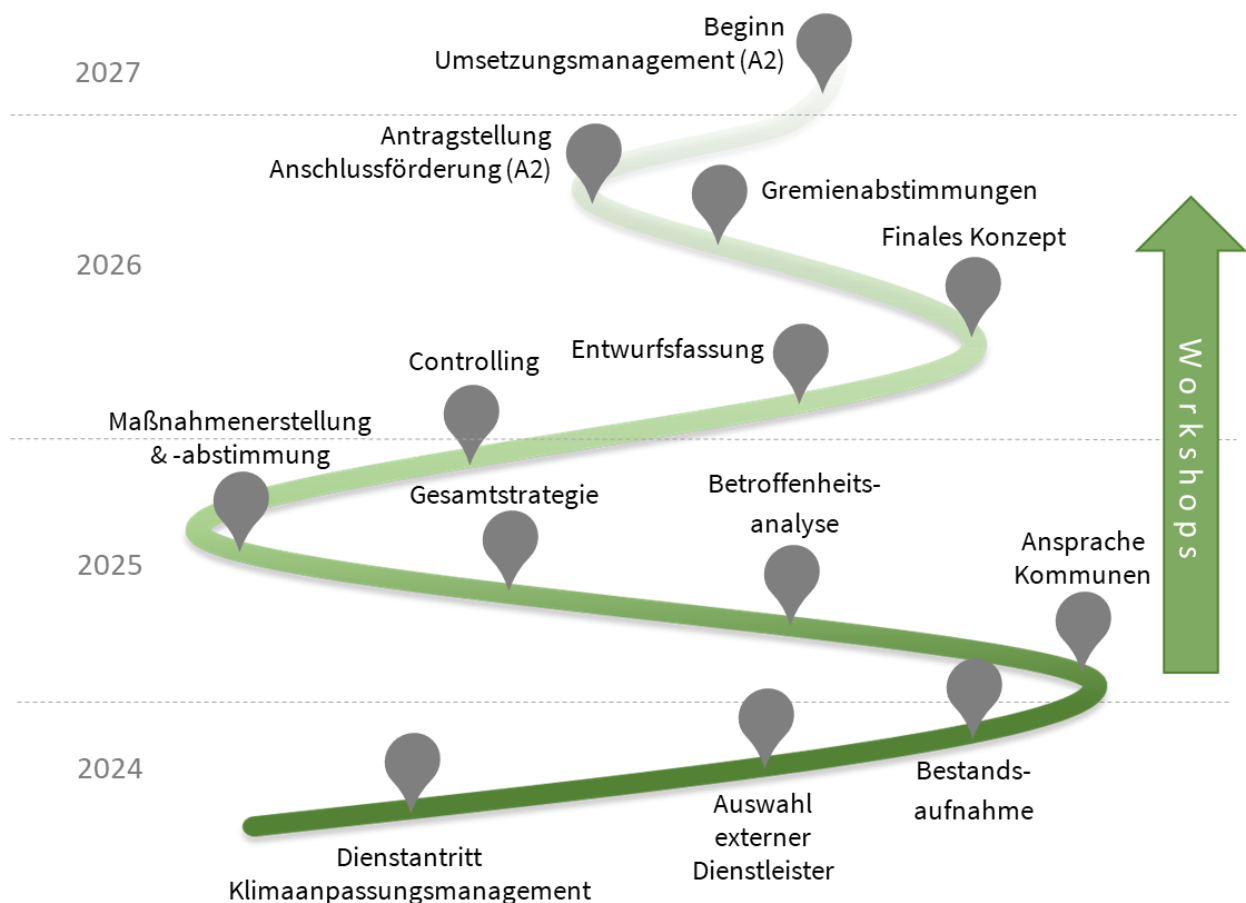


Abbildung 3.4 Roadmap des Projektablaufs

Die in Abbildung 3.4 dargestellte Roadmap zeigt den strukturierten Projektablauf bei der Erstellung des Klimaanpassungskonzepts für den Landkreis Waldeck-Frankenberg beginnend mit dem Jahr 2024. Der Prozess startete mit dem Dienstantritt des Klimaanpassungsmanagements, woraufhin die offizielle Ausschreibung und die

Auswahl eines externen Dienstleisters folgten. Als erste inhaltliche Schritte der Erarbeitung wurden eine umfassende Bestandsaufnahme und eine detaillierte Betroffenheitsanalyse durchgeführt, gefolgt von der schrittweisen Erstellung und Abstimmung des regionalen Maßnahmenkatalogs. Auf diesem Katalog aufbauend wurde ein maßgeschneidertes Controllingsystem entwickelt, das künftig zur kontinuierlichen Überprüfung der Zielerreichung dient. Parallel zu all diesen Schritten fanden regelmäßige Workshops mit den Kommunen statt, die sich unter anderem der Betroffenheitsanalyse, der Entwicklung der übergeordneten Gesamtstrategie sowie der konkreten Maßnahmenentwicklung widmeten. Darüber hinaus wurden gezielte Vernetzungs- und Austauschtreffen mit unterschiedlichen Fachdiensten des Landkreises sowie weiteren einschlägigen regionalen Akteuren durchgeführt. Nach der endgültigen Finalisierung des Konzepts wird dieses in einem zweistufigen Verfahren den politischen Gremien zum offiziellen Beschluss vorgelegt. Auf Basis dieses Gremienbeschlusses soll die anstehende Antragstellung für die Anschlussförderung (A2) erwirkt werden, um im Jahr 2027 mit dem operativen Umsetzungsmanagement im Landkreis beginnen zu können.

3.3 Schutzgüter und Handlungsfelder der Klimaanpassung

Die Klimaanpassungsstrategie der Bundesregierung benennt 16 Handlungsfelder in sieben Clustern, der Klimaplan Hessen benennt neun wesentliche Handlungsfelder (Hessisches Ministerium für Umwelt, 2023). Für die Erarbeitung der kreisweiten Klimaanpassungsstrategie wurde entschieden, zunächst einen methodischen Mittelweg zu wählen und die Handlungsfelder in Schutzgüter zu clustern. Diese Vereinfachung schafft einen operativen Mehrwert im frühen Stadium der Konzepterstellung, da sie die hohe Komplexität der Klimaanpassung reduziert. Sie bricht die wissenschaftliche und bürokratische Komplexität des Themas Klimaanpassung auf ein verständliches Maß herunter, wodurch möglich wurde, ein strategisches Leitbild gemeinsam mit den Kommunen zu erarbeiten, ohne tiefgehendes fachspezifisches Vorwissen vorauszusetzen.

Die Maßnahmen und Klimarisiken werden dennoch für insgesamt zehn Handlungsfelder ausgewiesen, die sich aus den Handlungsfeldern der Klimaanpassungsstrategie des Bunds ergeben. Die Handlungsfelder sowie die Zuteilung in Schutzgütern sind in der nachfolgenden Abbildung 3.5 dargestellt.

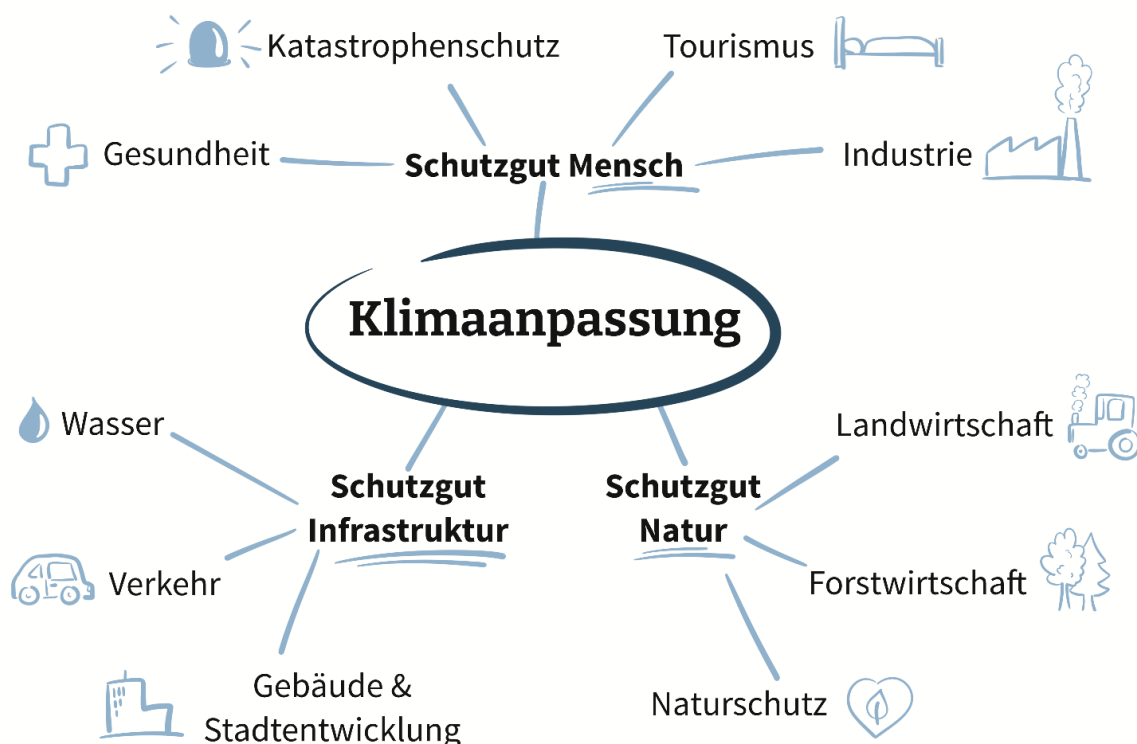


Abbildung 3.5 Übersicht über die Schutzgüter und Handlungsfelder (Gestaltung: Denise Zimmermann, 2026)

Da die realen Auswirkungen des Klimawandels stark miteinander vernetzt sind, tangieren viele Handlungsfelder naturgemäß auch mehrere Schutzgüter gleichzeitig. Bei der methodischen Zuordnung wurde daher das Prinzip der Hauptbetroffenheit angewendet. Die Einordnung erfolgte jeweils in das Schutzgut, in dem die primären Auswirkungen liegen und die Maßnahmen ihre zentrale Hebelwirkung entfalten.

3.3.1 Schutzgut Mensch

Das Schutzgut Mensch beschreibt die grundlegende Daseinsfürsorge des Landkreises und der Kommunen für die ansässige Bevölkerung. Das primäre Ziel innerhalb dieses Schutzguts besteht darin, die Lebensqualität vor Ort nachhaltig zu sichern und die Einwohnerinnen und Einwohner aktiv vor den negativen Auswirkungen des Klimawandels zu schützen. Dieser strategische Rahmen umfasst im Kern die Bereiche des *Gesundheitswesens*, des *Sozialwesens* und der *Bildung*, reicht über den operativen *Katastrophenschutz* bis hin zur *Sensibilisierung* und individuellen *Eigenvorsorge*.

Handlungsfeld *Gesundheit*

Das Handlungsfeld umfasst die Vorsorge und Reduktion klimabedingter Gesundheitsrisiken sowie indirekte Belastungen für Versorgung und Pflege. Schwerpunkte bilden der Schutz vulnerabler Gruppen, die Stärkung von Prävention und Risikokommunikation sowie hitzerobuste Rahmenbedingungen für Alltag und Einrichtungen. Die Zuordnung zum Schutzgut Mensch erfolgt, weil die Wirkungen unmittelbar auf Gesundheit, Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit der Daseinsvorsorge zielen.

Handlungsfeld *Katastrophenschutz*

Dieses Handlungsfeld bündelt Vorbereitung, Warnung und Bewältigung von klimawandelbedingten Notfallsituationen. Im Mittelpunkt stehen leistungsfähige Warn- und Kommunikationsketten, Einsatzplanung, Übungen und die Koordination relevanter Akteur:innen. Die Zuordnung zum Schutzgut Mensch erfolgt, weil der primäre Zweck der Maßnahmen der Schutz von Leben, Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung ist.

Handlungsfeld *Tourismus*

Der Tourismus ist ein zentraler Faktor der regionalen Wertschöpfung und hängt stark von Klima, Landschaft und Nutzbarkeit von Erholungsräumen ab. Klimawandel beeinflusst Saisonverläufe, Hitzebelastung in Aufenthaltsbereichen sowie die Attraktivität naturnaher Angebote. Die Zuordnung zum Schutzgut Mensch erfolgt, weil Tourismus im vorliegenden Konzept primär als Beitrag zu Erholung, Gesundheit und sozialer Teilhabe betrachtet wird.

Handlungsfeld *Industrie & Gewerbe*

Das Handlungsfeld Gewerbe fokussiert sich auf die Resilienz lokaler Betriebe. Wesentliche Bausteine sind die betriebliche Vorsorge, der Objektschutz, sowie die Anpassung von Arbeitsbedingungen. Die Zuordnung zum Schutzgut Mensch ist sinnvoll, weil wirtschaftliche Stabilität und Beschäftigung zentrale Grundlagen der kommunalen Daseinsvorsorge und sozialen Stabilität sind.

3.3.2 Schutzgut Natur

Das Schutzgut Natur beschreibt im methodischen Rahmen dieses Konzepts den Erhalt und die Stärkung der ökologischen Funktionsfähigkeit sowie der natürlichen Lebensgrundlagen im Landkreis. Das primäre Ziel innerhalb dieses Schutzguts besteht darin, die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme gegenüber den negativen Auswirkungen des Klimawandels aktiv zu erhöhen und die biologische Vielfalt nachhaltig zu sichern. Dieser strategische Rahmen umfasst im Kern die Bewirtschaftung und den Schutz von Kultur- und Naturlandschaften, reicht über den Erhalt von Ökosystemleistungen bis hin zur Sicherung der Biodiversität und dem Schutz natürlicher Ressourcen.

Handlungsfeld *Landwirtschaft*

Das Handlungsfeld Landwirtschaft adressiert die Resilienz der landwirtschaftlichen Betriebe und die Sicherung der regionalen Erzeugung. Wesentliche Bausteine sind die Anpassung von Anbauverfahren, das nachhaltige Bodenmanagement zur Erosionsminderung sowie ein effizientes Wassermanagement bei Trockenheit. Die Zuordnung zum Schutzgut Natur ist sinnvoll, weil die landwirtschaftliche Produktion direkt auf funktionierenden Ökosystemen, fruchtbaren Böden und intakten Naturkreisläufen aufbaut.

Handlungsfeld *Wald- und Forstwirtschaft*

Das Handlungsfeld Wald- und Forstwirtschaft fokussiert die Resilienz und den zukunftsfähigen Umbau der lokalen Waldbestände. Wesentliche Bausteine sind die Etablierung klimarobuster Mischwälder, die Förderung der natürlichen Verjüngung sowie ein vorausschauendes forstliches Risikomanagement. Die Zuordnung zum Schutzgut Natur ist sinnvoll, weil vitale Wälder als großflächige Ökosysteme wesentliche Funktionen für den Arten-, Boden- und Wasserschutz erfüllen sowie unersetzliche Ökosystemleistungen für die gesamte Region erbringen.

Handlungsfeld *Naturschutz*

Der Naturschutz umfasst den Erhalt und die Entwicklung klimaresilienter Lebensräume sowie den Biotopverbund. Naturbasierte Lösungen stabilisieren Ökosysteme und erzeugen Mehrfachnutzen. Die Zuordnung zum Schutzgut Natur erfolgt, weil der Schwerpunkt auf ökologischer Funktionsfähigkeit und Anpassungsfähigkeit der Landschaft liegt.

3.3.3 Schutzgut Infrastruktur

Das Schutzgut Infrastruktur beschreibt im methodischen Rahmen dieses Konzepts die gebaute Umwelt sowie im Besonderen den Gebäudebestand im Landkreis. Das primäre Ziel innerhalb dieses Schutzguts besteht darin, die Funktionsfähigkeit und Schadensresistenz der öffentlichen und privaten Infrastrukturen gegenüber den negativen Auswirkungen des Klimawandels aktiv zu erhöhen. Das Schutzgut berücksichtigt unter anderem die baulichen Strukturen im Landkreis, Energiewende, Verkehrswege bis hin zu Prozessen der zukunftsfähigen Stadtentwicklung.

Handlungsfeld *Wasser*

Das Handlungsfeld Wasserwirtschaft umfasst die klimaresiliente Bewirtschaftung des regionalen Wasserhaushalts und den Schutz vor wasserbedingten Extremwetterereignissen. Die Zuordnung zum Schutzgut Infrastruktur erfolgt, weil hier vorrangig technische Systeme und deren Funktionsfähigkeit geschützt werden.

Handlungsfeld *Verkehr*

Das Handlungsfeld Verkehr fokussiert die Schadensresistenz und die Aufrechterhaltung der regionalen Mobilitätsinfrastruktur. Die Zuordnung zum Schutzgut Infrastruktur ist begründet, weil die Sicherung von Erreichbarkeit und Netzfunktion primär eine technische Systemaufgabe ist.

Handlungsfeld *Gebäude- und Stadtentwicklung*

Das Handlungsfeld bündelt klimaangepasstes Planen und Bauen und fokussiert die klimaangepasste Gestaltung der Siedlungsstrukturen. Die Zuordnung zum Schutzgut Infrastruktur erfolgt, weil der Schwerpunkt auf Werterhalt, Funktionsfähigkeit und Schadensvermeidung in der bebauten Umwelt liegt, bei gleichzeitigen Synergien zu Mensch und Natur.

3.4 Gesamtstrategie

Die Erarbeitung der Gesamtstrategie folgte einem schrittweisen Aufbau, bei dem die einzelnen Phasen aufeinander aufbauen. Als Fundament wurde im ersten Schritt, basierend auf den drei definierten Schutzgütern und unter

Beteiligung der Kommunen ein gemeinsames Leitbild entwickelt. Dieses dient als langfristiger Orientierungsrahmen und fasst die zentralen Zukunftsvisionen sowie die dazugehörigen Leitziele zusammen.

Aus diesem abgestimmten Leitbild wurden im nächsten Schritt die strategischen Ziele abgeleitet, die die langfristige Richtung vorgeben.

Über diese reine Zielstruktur hinaus wurden Querbezüge systematisch untersucht und fachübergreifende Schnittstellen und Synergien herausgearbeitet, um Maßnahmen effizient miteinander zu verknüpfen und mögliche Zielkonflikte frühzeitig zu vermeiden. Ein besonderer Fokus lag dabei auf den Synergien mit dem Natürlichen Klimaschutz. Den Abschluss der Gesamtstrategie bildet die Definition der Rolle des Landkreises. Hierbei wird festgelegt, wie die Kreisverwaltung als zentraler Akteur, Koordinator und Dienstleister die langfristige Zusammenarbeit und die Umsetzung der Maßnahmen im gesamten Kreisgebiet aktiv unterstützt.

3.5 Bestandsaufnahme

Um wissenschaftlichen Standards klimatologischer Betrachtungen Rechnung zu tragen, wurden die Klimaelemente (Kapitel 5) auf Basis etablierter 30-jähriger Zeiträume ausgewertet. Es wurden folgende Zeiträume gewählt:

Referenzperiode (1991 – 2020):

Die Referenzperiode dient als klimatologische Basis und wird auch vom Deutschen Wetterdienst (DWD) als offizielles Standard-Referenzklima genutzt. Für diese Zeitspanne liegen alle relevanten Klimadaten als Mess- oder Rasterdaten vor. Die Analyse weiter zurückliegender Perioden ist aus wissenschaftlicher Perspektive für die Betrachtung der Auswirkungen des Klimawandels bedeutend, aber für die Erarbeitung von Klimarisiken und Anpassungsmaßnahmen weniger geeignet, da Veränderungen von Gesellschaft, Infrastrukturen und Verhaltensweisen auf lokaler und regionaler Ebene die Übertragbarkeit auf heutige Bedingungen begrenzen.

Nahe Zukunft (2021–2050):

Dieser Zeithorizont bildet den maßgeblichen Planungsrahmen für das vorliegende Konzept. Da die Umsetzungs-, Wirkungs- und Nutzungszeiträume der vorgeschlagenen Anpassungsmaßnahmen überwiegend innerhalb dieser kommenden Jahrzehnte liegen, ist die Betrachtung der nahen Zukunft von zentraler operativer Bedeutung.

Ferne Zukunft (2041 – 2070):

Die Klimasignale dieses Zeitraums dienen als Indikatoren für langfristige Tendenzen. Für Sektoren mit sehr langen Entwicklungszyklen wie forstwirtschaftliche Betrachtung ist dieser Zeithorizont bereits heute von Bedeutung für die Entscheidungsfindung.

Als **Datengrundlage** für die Analyse der **Gefährdung** wurden folgende Datenquellen erschlossen:

Referenzperiode 1991 bis 2020:

Hydrometeorologische Rasterdatensätze (HYRAS):

Der DWD-Datensatz *HYRAS* umfasst die Variablen *Temperatur* und *Niederschlag* in täglicher Auflösung und auf einem feinen Gitter von 1 × 1 km. Dieser Datensatz wurde für die meisten Klimaparameter genutzt.

ERA5-Datensatz:

Dieser Reanalysedatensatz mit einer räumlichen Auflösung von ca. 10 × 10 km und einer zeitlichen Auflösung von einer Stunde wurde für die Beurteilung von konvektiven Umgebungsparametern, Sturmböen, stündlichen Niederschlagsmengen und Schneeverhältnissen herangezogen.

Hochauflösende Temperaturmodellierungen:

Für die Analyse hochauflösender Temperaturverteilungen wurde das *meteoblue City Climate Model (mCCM)* verwendet. Mithilfe dieses Modells können klimatische Variablen wie die Lufttemperatur mit einer hohen räumlichen Auflösung von unter 10 m dargestellt werden. Dadurch lassen sich kleinräumige Unterschiede innerhalb von Städten detailliert erfassen. Insbesondere kann der urbane Wärmeinseleffekt realistisch abgebildet werden, der in her-

kömmlichen Klimamodellen oftmals nicht ausreichend berücksichtigt wird. Methodisch basiert das Modell auf einem statistischen Downscaling-Ansatz, bei dem großskalige Klimadaten aus numerischen Modellen (z. B. ERA5T) mit hochaufgelösten Informationen zu Landnutzung, Versiegelung, Vegetation und Topografie kombiniert werden. Diese Zusammenhänge werden mittels statistischer Verfahren und Beobachtungsdaten gelernt und anschließend auf die lokale Ebene übertragen. Dadurch können standortspezifische Temperaturmuster realistisch abgebildet werden. Die Ergebnisse ermöglichen somit eine differenzierte Analyse der thermischen Belastung im städtischen Raum.

Stationsdaten:

Daten von Wetterstationen des DWD wurden zu illustrativen und Vergleichszwecken genutzt, um die Plausibilität der oben genannten Datenquellen zu überprüfen. Es konnten keine unplausiblen Abweichungen identifiziert werden.

- **Zukunft:**

Klimaszenarien: Um die Klimaänderungen für Waldeck-Frankenberg zu beschreiben, wurden die Klimaszenarien SSP2-4.5 (Shared Socioeconomic Pathway; moderater Klimawandel) und SSP3-7.0 (starker Klimawandel) für die nahe Zukunft (2021 bis 2050) und die ferne Zukunft (2041 bis 2070) in Bezug auf ihre Veränderungen gegenüber der Referenzperiode 1991 bis 2020 ausgewertet. Die SSP-Szenarien kombinieren globale sozioökonomische Entwicklungspfade mit spezifischen Annahmen über den zukünftigen Strahlungsantrieb, wie er in den repräsentativen Konzentrationspfaden (Representative Concentration Pathways [RCPs]) dargestellt ist (Malte Meinshausen, 2020). Die Werte 4,5 und 7,0 geben den zusätzlichen Strahlungsantrieb in W/m^2 im Jahr 2100 relativ zur vorindustriellen Referenzperiode 1850 bis 1900 an. Je höher die Werte sind, desto mehr zusätzliche Energie verbleibt im Klimasystem und desto stärker fällt die daraus resultierende globale Erwärmung aus. Der derzeit geschätzte anthropogene Strahlungsantrieb beträgt rund $2,9 \text{ W/m}^2$ und liegt damit deutlich unter den Werten, die in mittleren bis hohen Zukunftsszenarien für das Jahr 2100 angenommen werden.

Klimaänderungssignale:

Die Klimaänderungen wurden berechnet, indem absolute oder relative Änderungssignale der Klimakenngrößen für jedes Klimamodell aus dem Klimamodellensemble (siehe unten) als Änderung der Zukunftsperiode minus der Referenzperiode dargestellt wurden. Für jeden Zeitraum und jedes Klimaszenario wurde der Mittelwert über alle darin enthaltenen Klimamodelle gebildet. Die Gewissheit der Änderungen wurde mit der Robustheit (siehe unten) beurteilt. Für Zwecke der Risikobewertung wurden die Klimaänderungssignale wieder in absolute Werte umgerechnet. Um eine realistische Einschätzung der Änderungen zu erhalten, wurde der Berechnung der Klimaänderungssignale ein Korrekturverfahren zur Reduktion systematischer Fehler (sogenannter Bias) vorgeschaltet. Dazu wurde ein Quantil-Mapping-Verfahren genutzt, das in der Klimawissenschaft zu diesem Zweck genutzt wird (ALEX J. CANNON, et al., 2015). Dabei wird die Häufigkeitsverteilung einer Klimavariablen (z. B. der Temperatur) für die Referenzperiode mit der Häufigkeitsverteilung in den Datensätzen der Referenzperiode (siehe oben) abgeglichen. Die festgestellten Differenzen werden anschließend auch auf die Häufigkeitsverteilung der zukünftigen Perioden der jeweiligen Klimamodelle angewendet. Dadurch können systematische Abweichungen (z. B. zu kalte Winter- oder zu heiße Sommertage) bereinigt werden.

Für die Ermittlung der Klimaänderungssignale wurden die Daten aus dem CCDS-CMIP6-Datensatz (Canadian Climate Data Scenarios bzw. Coupled Model Intercomparison Project Phase 6) für die Szenarien SSP2-4.5 und SSP3-7.0 herangezogen. Dieser Datensatz basiert auf einem Multi-Modell-Ensemble, das mehrere globale Klimamodelle des CMIP6-Projekts einbezieht. Für jedes Modell stehen monatliche Daten für die Klimaelemente *Lufttemperatur*, *Niederschlag* und *Wind* auf einem globalen Gitter mit einer Auflösung von etwa $100 \times 100 \text{ km}$ zur Verfügung.

Für die Auswertung wurde das Ensembledittel der Klimamodellierungen verwendet, um ein möglichst robustes und stabiles Bild der zukünftigen Klimaentwicklung zu erhalten. Dabei ist zu beachten, dass einzelne Modelle teilweise deutlich voneinander abweichen können und somit eine Spannweite möglicher Entwicklungen besteht. Diese Bandbreite wird durch die Darstellung des Ensembledittels nicht vollständig abgebildet, da extreme Entwicklungen einzelner Modelle geglättet werden.

Für die Anwendung auf regionale oder lokale Maßstäbe wurden die Daten anschließend mithilfe eines mehrstufigen Downscaling-Verfahrens räumlich und zeitlich verfeinert. Hierzu diente zunächst eine statistische Aufbereitung auf Basis von ERA5T-Reanalysedaten, um realistische tägliche und stündliche Schwankungen sowie eine Korrektur systematischer Modellfehler (Bias-Korrektur) zu ergänzen. In einem weiteren Schritt erfolgte eine statistisch abgeleitete Verfeinerung mithilfe des regionalen Klimamodells ICOsahedral Non-hydrostatic (ICON) des DWD, womit eine räumliche Auflösung von rund 12 km erreicht werden konnte. Durch die Kombination dieser Schritte entsteht ein konsistenter, hochaufgelöster Datensatz, der sowohl die großskaligen Modellinformationen der CMIP6-Daten als auch die regionalen Klima- und Variabilitätsmuster realitätsnah abbildet.

Für den Parameter Temperatur wurden die Ergebnisse mithilfe des mCCM zusätzlich auf eine räumliche Auflösung von 80 m herunterskaliert, um kleinskalige stadtklimatische Einflüsse realitätsnah abzubilden (siehe hochauflösende Temperaturmodellierung).

GIS-gestützte Raumanalyse und Klimaplanatlas:

Die räumliche Analyse erfolgte in einem mehrstufigen GIS-Workflow, in dem Klimadaten mit digitalen Geländemodellen, Flächennutzungsdaten, Gewässer- und Entwässerungsinformationen sowie Siedlungs- und Infrastruktur-Layern überlagert wurden. Aus diesen Kombinationen wurden thematische Layer erzeugt, die als Grundlage für die Untersuchung und Priorisierung dienen. Der resultierende *Klimaplanatlas* fasst die Karten in hoher Auflösung zusammen und steht als digitaler Geodatenatz zur Verfügung. Die erarbeiteten Daten werden in einem nutzbaren Planungstool integriert. In den kommunalen Konzepten wurden zudem folgende thematische Hotspot-Layer abgeleitet:

- Die **Hitzebelastung am Tag** wurde anhand der Anzahl der Hitzetage pro Rasterzelle ermittelt und in hoher räumlicher Auflösung (ca. 80 × 80 m) mit Bezug auf Siedlungsflächen und Einwohner:innen dargestellt.
- **Kaltluftentstehungsgebiete und Kaltluftschneisen** wurden auf Basis regionaler Klimaanalysen identifiziert; dabei wurden Entstehungsräume (Entlastungsräume) und die Versorgungswirkung für Siedlungsbereiche (Wirkräume) differenziert.
- **Durch Sturzfluten und Hochwasser gefährdete Flächen** wurden mittels Fließweganalysen und vorhandener Hochwassergefahrenkarten ermittelt; die Überlagerung mit Siedlungs- und Nutzungsflächen zeigt besonders gefährdete Zonen.
- **Erosionsgefährdete Flächen** wurden auf Grundlage der hessischen Erosionsanalyse für landwirtschaftliche Flächen abgeleitet; im GIS ist diesbezüglich eine Gefährdungszone zwischen Fließweg und erosionsanfälligen Flächen ausgewiesen.

Robustheit:

Die Robustheit beschreibt die Sicherheit der projizierten Änderungen. Ein Klimasignal gilt als robust, wenn mindestens zwei Drittel aller Klimamodelle in der Richtung des Mittelwerts übereinstimmen und mindestens 50 % der Klimamodelle statistisch signifikante Änderungen aufweisen (Ulrich, 2021). Diese Änderungen werden mithilfe des zweiseitigen *t*-Tests für die Ähnlichkeit des Mittelwerts und mittels des zweiseitigen Kolmogorov-Smirnov-Tests für die Ähnlichkeit der Verteilungsform ermittelt. Die Bezeichnung *statistisch signifikant* bedeutet, dass die Nullhypothese auf Basis der Testparameter bei einem Signifikanzniveau von 10 % verworfen wird (Nullhypothese = die untersuchten Referenz- und Zukunftswerte entstammen derselben Grundgesamtheit).

3.6 Betroffenheitsanalyse

Die Betroffenheitsanalyse wurde durch die beauftragten externe Büros *AtmoVera Max Ulrich e.K. (Leipzig)* und *meteoblue AG (Basel)* durchgeführt.

Die Untersuchung der Klimarisiken auf der Ebene des Landkreises und der Kommunen erfolgt entlang sogenannter Klimawirkungsketten. Diese verbinden und beschreiben die Ursache-Wirkungs-Beziehungen, die zu den jeweiligen Klimarisiken führen, und können in semiquantitativen Indikatorwerten ausgedrückt werden. Die Methodik und die verwendeten Indikatoren orientieren sich an der internationalen Norm DIN EN ISO 14091:2021-07 (Abbildung 3.6).

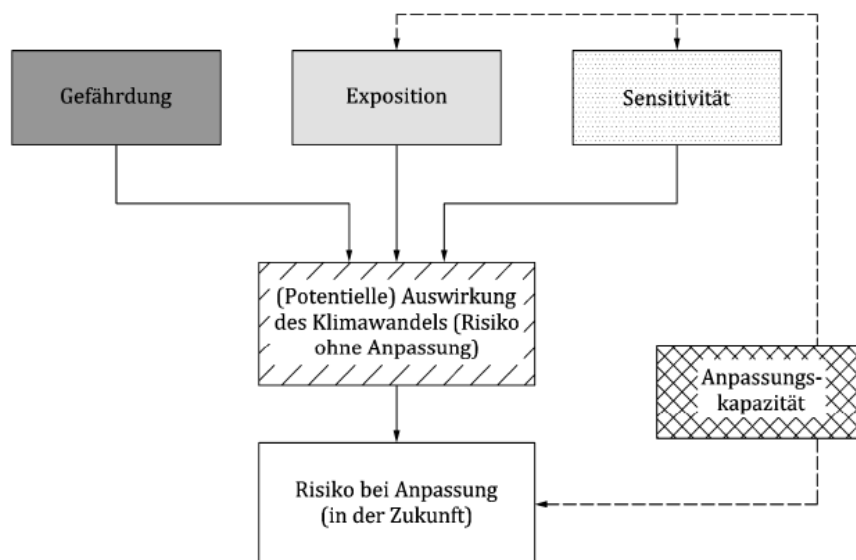


Abbildung 3.6 Klimawirkungskette nach DIN EN ISO 14091:2021-07

Gesamtrisiko

Die oben genannten Indikatoren wurden mithilfe der folgenden Berechnungsformel

$$Risiko = \sqrt[3]{Gefährdung \times Exposition \times Sensitivität}$$

in einen ganzheitlichen Risikoindikator überführt, um quantitative und qualitative Vergleiche zu ermöglichen. In einer Beispielrechnung können die Wirkungen der einzelnen Komponenten auf einfache Weise nachvollzogen werden: Angenommen, in zwei Kommunen herrschen die gleichen klimatischen Bedingungen (Gefährdungsindikator = 3,5). Aber in Kommune A sind die Exposition und Sensitivität mit jeweils 4,0 doppelt so hoch wie in Kommune B. Dann folgt für das Klimarisiko daraus, dass dieses in Kommune A 3,83 (hohes Klimarisiko; siehe unten) beträgt und in Kommune B 2,41 (mittleres Klimarisiko; siehe unten).

Gefährdung

Bei der Beurteilung der Gefährdung durch den Klimawandel wurden die folgenden Klimatelemente betrachtet:

- **Temperaturen:** Es wurden mittlere Änderungen der Temperaturen des Jahres und der Jahreszeiten ausgewertet.
- **Hitze:** Untersucht wurden die Anzahl der Sommer- und Hitzetage, der Tropennächte sowie der Durchschnittswert der maximalen Tageshöchsttemperaturen im Sommer, um ein Bild über die Veränderungen der Hitzebelastung zu gewinnen.
- **Trockenheit:** Für die Gesamtschau wurden Veränderungen der Temperatur (insbesondere hinsichtlich Vegetationsperiode und Wasserbedarf) sowie von Niederschlag und Wasserverfügbarkeit analysiert und durch eine Auswertung der Anzahl und jahreszeitlichen Verteilung trockener Tage und Trockenperioden ergänzt.
- **Frost und Kälte:** Es wurden minimale Temperaturen sowie die Anzahl der Frost- und Eistage betrachtet.
- **Niederschläge:** Analog zur Temperatur wurden die Veränderungen der mittleren Niederschläge im Jahresverlauf sowie in den einzelnen Jahreszeiten analysiert.
- **Starkniederschläge und Überflutungen:** Es wurden die Anzahl der Tage mit mehr als 10 und 20 mm Niederschlag sowie die maximalen Niederschlagsmengen innerhalb einer Stunde, eines Tages und von fünf Tagen betrachtet. Diese Auswahl ergibt sich aus der Rasterstruktur der Eingangsdaten, da Starkniederschläge auf der größeren Fläche einer Rasterzelle (z. B. 10 x 10 km) oftmals weniger stark in Erscheinung treten als an einem punktuell betroffenen Ort.
- **Schnee:** Es wurden die Menge und Anzahl an Schneefallereignissen, deren maximale jährliche Ausprägung sowie die Häufigkeit und maximale Dicke von Schneedecken betrachtet.

- **Sturm:** Es wurden die Anzahl der Tage mit stürmischen Winden (8 Bft; Stärke 8 der Beaufortskala) und Sturmböen (9 Bft) sowie die mittleren maximalen Spitzenböen betrachtet. Ab 8 Bft (17,2 m/s) werden Sturmschäden von der Versicherung anerkannt, größere Schäden treten in der Regel erst ab 9 Bft (20,8 m/s) auf.

Konvektive Unwetter: Für das potenzielle Unwetterrisiko bei Gewitterlagen wurde auf Grundlage von Wetter- und Versicherungsdaten ein Schwellenwert berechnet (Ulrich, et al., 2024). Zusätzlich wurden die Anzahl der Tage mit hohem Gehalt an niederschlagbarem Wasserdampf (25 mm oder mehr) sowie dessen Spitzenwerte analysiert, um ein umfassendes Bild der Unwettergefährdung und der damit verbundenen Starkniederschläge, Hagelereignisse und Sturmböen zu erhalten.

Exposition

Die Exposition beschreibt den Umfang und die räumliche Lage der Systeme, die einem bestimmten Klimarisiko ausgesetzt sind. Für die Ermittlung der Expositionsindikatoren wurden mehrere Datentypen kombiniert: Erstens wurden Flächennutzungs- und Landbedeckungsdaten – unter anderem aus dem Amtlichem Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS), dem Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS) sowie aus amtlichen Liegenschaftsinformationen und Geodatenätzen – genutzt, um die räumliche Verteilung von Siedlungs- und Verkehrsflächen, Gewerbe- und Industrieflächen, landwirtschaftlichen Nutzungen sowie Wald- und Gewässerflächen auf Gemeindeebene zu bestimmen. Diese Flächenkategorien wurden anschließend mit relevanten Gefährdungsflächen verschnitten, etwa mit Fließwegen und topografisch ableitbaren Sturzflutkorridoren, hitzebelasteten Siedlungsbereichen, erosions- bzw. trockenheitsgefährdeten Agrarräumen oder hydrologischen Überflutungsgebieten aus den Hochwassergefahrenkarten.

Zweitens wurden Bevölkerungs- und demografische Daten genutzt, um die Exposition vulnerabler Bevölkerungsgruppen zu bestimmen. Grundlage waren die kommunalen Einwohnerzahlen sowie die Altersstruktur (z. B. Kinder unter 6 Jahren, Personen über 65 Jahre), ergänzt durch die Raumordnungsprognosen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) bis zum Jahr 2045, die auf Landkreisebene vorliegen und mithilfe der lokalen Bevölkerungs- und Nutzungsstrukturen auf die Gemeindeskala heruntergebrochen wurden. Dadurch konnten aktuelle und zukünftige demografische Veränderungen – insbesondere im Hinblick auf alternde Bevölkerungsgruppen und gesundheitlich vulnerable Personen – berücksichtigt werden.

Auf dieser Basis wurde für jede Kommune berechnet, welcher Anteil der Bevölkerung, der kritischen Nutzungen oder der relevanten Flächen innerhalb der jeweiligen Gefährdungsräume liegt. Die resultierenden Werte wurden anschließend in Indikatoren überführt, indem die Anteilsgrößen auf eine Skala von 1 (*gering*) bis 5 (*hoch*) normiert wurden. Als Relation für die Spreizung der Skala wurde die Variabilität der betrachteten Kenngrößen innerhalb der 21 Kommunen des Landkreises genutzt. Die im Anhang enthaltenen Tabellen dokumentieren sowohl die verwendeten Rohdaten als auch die abgeleiteten Indikatorwerte.

In den folgenden Abschnitten findet sich eine genauere Beschreibung der Methodik und der Indikatoren, die zur fachlichen Beurteilung der Klimarisiken herangezogen wurden. Die Daten der einzelnen Indikatoren sind im Anhang verfügbar.

Sensitivität

Die Sensitivität beschreibt, wie stark ein System geschädigt oder beeinträchtigt wird, wenn ein gefährliches Klimaereignis eintritt. Für die Sensitivitätsanalyse wurden ebenfalls mehrere Datengrundlagen berücksichtigt. Eine zentrale Rolle spielen die Einsatzdaten der Feuerwehren und Rettungsdienste, die Aufschluss über die nachweisliche Häufigkeit und Intensität klimabedingter Schadensereignisse geben. Die Einsatzzahlen wurden auf die Einwohnerzahl der jeweiligen Kommune bezogen (Einsätze pro 1000 Einwohner) und lieferten ein empirisch belastbares Bild darüber, in welchen Bereichen bereits heute besondere Belastungen durch Hitze, Unwetter, Sturm oder Starkregen auftreten.

Ergänzend wurden infrastrukturbezogene Sensitivitätsfaktoren einbezogen, darunter die Lage und Dichte kritischer Einrichtungen wie Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen oder Schulzentren sowie die Verortung von Verkehrs- und Versorgungsinfrastruktur in Gefährdungsbereichen (z. B. Straßenabschnitte in Fließwegen, Hanglagen oder

hochwassergefährdete Zonen). Die Auswertung erfolgte ebenfalls mithilfe von Geodatenanalysen, bei denen die jeweiligen Strukturen mit Gefährdungsflächen verschnitten wurden.

Darüber hinaus wurde untersucht, welcher Anteil der jeweiligen Gemeinde in sensiblen Nutzungsstrukturen liegt, insbesondere Ackerflächen in erosionsgefährdeten Bereichen oder Siedlungsflächen in potenziellen Sturzflutpfaden. Diese Werte wurden – analog zur Exposition – relativ zum höchsten im Landkreis beobachteten Wert gesetzt und anschließend auf die Skala von 1 bis 5 normiert.

Die Sensitivitätsindikatoren wurden zusätzlich gewichtet, wenn ein bestimmtes Klimarisiko potenziell zu schwerwiegenden gesundheitlichen Folgen oder zu abrupten, großflächigen Sachschäden führen kann. Diese fachliche Gewichtung stellt sicher, dass Risiken wie Hitze, Sturm oder Sturzfluten ihren tatsächlichen Gefährdungscharakter adäquat abbilden. Die zugrunde liegenden Rohdaten, Normierungsschritte und Indikatorwerte sind in den Tabellen im Anhang vollständig dokumentiert.

Anpassungskapazität

Die Anpassungskapazität wurde nicht quantitativ in die Berechnung des numerischen Gesamtrisikos einbezogen, sondern ergänzend qualitativ bewertet. Grundlage hierfür sind die Ergebnisse der Beteiligungsformate mit Landkreis, Kommunen und Fachdiensten (z. B. Vernetzungstreffen, Strategieworkshops und Maßnahmenworkshops). Auf dieser Basis wurde je Schutzgut und Themenfeld beurteilt, auf welchem Level sich die Klimaanpassung derzeit befindet. Betrachtet wurden insbesondere der Wissensstand zu Klimarisiken, der Umsetzungsstand bestehender Maßnahmen, die institutionelle Verankerung (Pläne, Konzepte, Zuständigkeiten), der Grad der Vernetzung und Standardisierung sowie die verfügbaren personellen, fachlichen und finanziellen Ressourcen. Das Ergebnis ist eine qualitative Einordnung der Anpassungskapazität (z. B. eher gering, mittel oder fortgeschritten), die zur Interpretation der berechneten Klimarisiken und zur Priorisierung von Maßnahmen herangezogen wird, ohne die numerischen Indikatorwerte für das Gesamtrisiko direkt zu verändern.

Im Zuge dessen wurden die Konzepte der inkrementellen, weiterreichenden und transformativen Anpassung als Voraussetzung zur Risikoreduktion genutzt. Dies bedeutet, dass bei der Kalkulation des Gesamtrisikos das Risikoniveau berechnet wurde, das ohne zusätzliche Anpassung herrscht. Gleichzeitig berücksichtigen die Scores bereits, auf welches Risikolevel derzeit bekannte und theoretisch verfügbare Ansätze zur Klimaanpassung das verbleibende Risiko reduzieren können. Bei dieser Einschätzung wurde die Anpassungskapazität qualitativ berücksichtigt, indem die Interpretation der Risikoscores an die festgestellte Anpassungskapazität angepasst wurde.

Folgende Abstufungen wurden genutzt, um die Werte der Indikatoren in normative und allgemein verständliche Risikobewertungen zu übersetzen, die anschließend für die Priorisierung der Maßnahmen auf lokaler Ebene herangezogen werden:

- **Geringes Klimarisiko:** Wertebereich bis 2,0: In diesem Bereich sind Klimarisiken beherrschbar – ohne wesentliche Maßnahme, die über das bisherige Maß hinausgehen.
- **Mittleres Klimarisiko:** Wertebereich von 2,0 bis 3,0: In diesem Bereich sind Klimarisiken beherrschbar, allerdings müssen dazu bereits geplante oder vorhandene Anpassungsmaßnahmen verstärkt umgesetzt werden. Diese Art der Klimaanpassung wird auch als inkrementelle Klimaanpassung bezeichnet. Inkrementelle Klimaanpassungsmaßnahmen können diese Klimarisiken beherrschbar machen, die verbleibenden Restrisiken sind geringe Klimarisiken im Sinne der angewandten Risikoabstufung.
- **Hohes Klimarisiko:** Wertebereich von 3,0 bis 4,0: In diesem Bereich sind Klimarisiken nur noch beherrschbar, wenn sogenannte weiterreichende Klimaanpassungsmaßnahmen zur Anwendung kommen. Diese Maßnahmen sind oftmals bereits bekannt, erfordern aber einen hohen Ressourceneinsatz und stellen höhere Anforderungen. Aufgrund ihrer relativen Seltenheit oder Neuartigkeit sind sie zudem mit größeren Unsicherheiten oder Vorbehalten verbunden. Ohne derartige Klimaanpassungsmaßnahmen stellen diese Klimarisiken eine erhebliche Gefahr für die Lebensqualität, die Gesundheit und die Sicherheit der Bürger:innen dar. Weiterreichende Klimaanpassungsmaßnahmen können diese Klimarisiken beherrschbar machen, die verbleibenden Restrisiken sind geringe Klimarisiken im Sinne der angewandten Risikoabstufung.

- **Sehr hohes Klimarisiko:** Wertebereich von 4,0 bis 5,0: In diesem Bereich sind Klimarisiken nur noch dann beherrschbar, wenn sogenannte transformative Klimaanpassungsmaßnahmen zum Einsatz kommen. Dies sind Maßnahmen, die die Ursachen für die Vulnerabilität des betroffenen Systems – das heißt vor allem Exposition und Sensitivität – grundlegend adressieren. Ein Beispiel dafür ist der aktive Rückzug von Siedlungsgebieten aus gefährdeten Bereichen. Diese Klimarisiken sind folgeschwer und können ohne Anpassung katastrophale Ausmaße annehmen – das bedeutet, sie können potenziell hohe Sach- und Personenschäden verursachen. Transformative Klimaanpassungsmaßnahmen können diese Klimarisiken beherrschbar machen, die verbleibenden Restrisiken sind geringe Klimarisiken im Sinne der angewandten Risikoabstufung.
- **Extremes Klimarisiko:** Wertebereich ab 5,0: In diesem Bereich sind Klimarisiken auch mit gegenwärtig bekannten, transformativen Anpassungsmaßnahmen nicht mehr beherrschbar. Daher müssen für derartige Klimarisiken grundlegend andere Verhaltensweisen greifen. Oftmals sind dies Kaskadenrisiken, die indirekt auf relevante Klimawirkungen folgen. Dazu zählen z. B. großflächige, klimabedingte Hungersnöte und daraus resultierende Konflikte. Transformative Klimaanpassungsmaßnahmen können diese Klimarisiken nur bis zu einem gewissen Grad beherrschbar machen, die verbleibenden Restrisiken sind im Sinne der angewandten Risikoabstufung weiterhin mittel, hoch oder sehr hoch.

Im Hinblick auf die Berechnungsgrundlagen beziehen sich die Änderungen der Klimarisiken auf die beiden Treiber *Klimawandel* und *demografischer Wandel*, über die für das vorliegende Konzept Aussagen zur zukünftigen Entwicklung getroffen werden können. Allerdings sind auch für alle weiteren nicht klimatischen Risikotreiber Änderungen in der Zukunft zu erwarten. Aufgrund dessen kommt einem Monitoring der Klimarisiken eine nicht unerhebliche Bedeutung bei der zukünftigen Priorisierung von Handlungsbedarfen zu. Dies führt auch dazu, dass im vorliegenden Konzept die Risiken der nahen Zukunft für das ungünstige Klimaszenario SSP3-7.0 betrachtet werden. Diese Auswahl wurde getroffen, da sie die Komplexität der Risikobewertung reduziert und den Zeitraum in den Fokus rückt, in dem Klimaanpassungsmaßnahmen aus dem vorliegenden Konzept umgesetzt und wirksam werden sollen. Außerdem liegen für die ferne Zukunft keine belastbaren Daten oder Abschätzungen zur Beschreibung der sozioökonomischen Faktoren für Exposition und Sensitivität vor, was eine Risikobewertung nicht sinnvoll erscheinen lässt.

Die berechneten Risikoscores dienen in diesem Konzept als zentrale Orientierungsgröße für die Ableitung, räumliche Verortung und Priorisierung von Handlungsbedarfen. Sie sind derart konstruiert, dass sie sowohl den Vergleich zwischen den 21 Kommunen als auch die Differenzierung zwischen verschiedenen Klimarisiken innerhalb einer Kommune ermöglichen. Diesbezüglich ist zu betonen, dass es sich nicht um exakte Prognosen einzelner Schadensereignisse handelt, sondern um normierte, vergleichbare Kenngrößen, die die kombinierte Wirkung von Gefährdung, Exposition und Sensitivität abbilden. In der Praxis werden die Risikoscores genutzt, um Schwerpunkträume und prioritäre Handlungsfelder zu identifizieren, die Auswahl und Gewichtung von Klimaanpassungsmaßnahmen zu unterstützen und die Dringlichkeit des Handelns in den unterschiedlichen Risikoklassen (gering bis sehr hoch bzw. extrem) zu verdeutlichen. Dadurch können Kommunen beispielsweise erkennen, in welchen Ortsteilen oder für welche Handlungsfelder vorrangig inkrementelle, weiterreichende oder transformative Anpassungsansätze erforderlich sind. Darüber hinaus schaffen die Risikoscores die Grundlage für ein zukünftiges Monitoring: Bei Fortschreibungen des Klimaanpassungskonzepts oder bei einer erneuten Berechnung der Indikatoren kann überprüft werden, ob sich Risiken durch umgesetzte Maßnahmen, neue Daten oder veränderte Rahmenbedingungen abgeschwächt, verschoben oder verschärft haben.

Das vorliegende Gesamtkonzept berücksichtigt zudem die Einflussmöglichkeiten der Landkreisverwaltung und stellt diese qualitativ dar.

3.7 Relevanz der unterschiedlichen Handlungsfelder

Um die Ergebnisse der Analyse interpretierbar zu machen und einen Vergleich mit der bundesweiten Situation zu ermöglichen, wurde im Rahmen dieser Untersuchung das Konzept der Relevanz von Handlungsfeldern eingeführt.

Die Relevanz beschreibt die Ausprägung der Bedeutung eines Handlungsfelds innerhalb der Kommune. Sie wird aus zentralen sektoralen Kennzahlen der Kommune im Vergleich zum nationalen Durchschnitt in Deutschland abgeleitet.

Die zugrunde liegende Annahme ist, dass signifikante Abweichungen vom Bundesdurchschnitt – sowohl positive als auch negative – auf strukturelle Besonderheiten, spezifische Belastungen oder besondere Potenziale einer Kommune hinweisen. Diese Besonderheiten können für die kommunale Planung und Entwicklung von Bedeutung sein und sollten daher gezielt berücksichtigt werden.

Die Relevanz stellt somit **keinen absoluten Wert**, sondern ein **relatives Bewertungsmaß** dar. Sie quantifiziert, inwieweit die Bedeutung eines Handlungsfelds innerhalb einer Kommune über- oder unterrepräsentiert ist.

In der Analyse wird die Relevanz mit dem berechneten Klimarisiko kombiniert. Während das Klimarisiko beschreibt, wie stark ein Handlungsfeld von klimatischen Veränderungen und vorhandenen nicht klimatischen Risikotreibern betroffen sein kann, weist die Relevanz darauf hin, wie bedeutsam dieses Handlungsfeld auf struktureller Ebene für die Kommune ist. Erst die Kombination beider Größen ermöglicht eine fundierte Einschätzung des realen Handlungsbedarfs.

Ein Handlungsfeld kann beispielsweise ein hohes Klimarisiko aufweisen, gleichzeitig jedoch nur eine geringe strukturelle Bedeutung für die Kommune besitzen. In diesem Fall ergibt sich trotz des Risikos kein vorrangiger Handlungsbedarf. Umgekehrt weisen Handlungsfelder mit hoher Relevanz und gleichzeitig hohem Klimarisiko auf besonders prioritäre Bereiche für Anpassungsmaßnahmen hin.

Die priorisierten Handlungsfelder werden zusätzlich in einer qualitativen Bewertung im Hinblick auf Zuständigkeiten, Handlungsoptionen und Einflussbereiche des Landkreises ermittelt.

3.7.1 Indikatoren für die Bewertung der Handlungsfelder

Zur Bestimmung der Relevanz wurden für die einzelnen Handlungsfelder geeignete statistische Indikatoren ausgewählt, die einen bundesweiten Vergleich ermöglichen. Die verwendeten Indikatoren basieren auf Daten der amtlichen Statistik sowie weiteren nationalen Datensätzen.

Tabelle 3.1: Handlungsfelder, zugrunde liegende Indikatoren und Datenquellen

Handlungsfeld	Indikator	Quelle
Menschliche Gesundheit und Pflege	Anteil vulnerabler Bevölkerungsgruppen	Zensus 2022 – Ergebnisse der Bevölkerungsstatistik
Katastrophen- und Bevölkerungsschutz	Pkw-Fahrzeit zur nächsten zentralen Notaufnahme	Deutschlandatlas – Erreichbarkeit der Gesundheitsversorgung
Tourismus	Durchschnittliche Gästeübernachtungen und Schlafgelegenheiten pro Einwohner	Destatis – Beherbergungsstatistik
Industrie und Gewerbe	Gewerbesteuereinnahmen pro Einwohner:in	Regionalstatistik Deutschland
Landwirtschaft	Anteil landwirtschaftlich genutzter Fläche	Destatis – Flächennutzung
Wald- und Forstwirtschaft	Anteil Wald- und Forstfläche	Destatis – Flächennutzung
Naturschutz	Anteil unbesiedelter Fläche	Destatis – Flächennutzung
Wasserwirtschaft	Langjährige mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag	Data.gov.de – Datensatz Grundwasserneubildung
Verkehr	Einwohner:in pro Straßenstrecke	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
Gebäude- und Stadtentwicklung	Anteil der Siedlungsfläche	Destatis – Flächennutzung

Quantitative Ableitung der Relevanz

Die Bewertung der einzelnen Indikatoren erfolgt durch einen Vergleich der kommunalen Werte mit dem bundesweiten Durchschnitt. Hierfür wird ein Quotient (Q-Wert) berechnet. Dieser beschreibt das Verhältnis zwischen dem Wert der Kommune und dem entsprechenden Referenzwert für Deutschland.

Der Q-Wert wird mittels folgender Formel berechnet:

$$Q = \frac{\text{Wert der Kommune}}{\text{Wert Deutschland}}$$

Ein Q-Wert von 1 entspricht dem Bundesdurchschnitt. Werte größer als 1 zeigen eine überdurchschnittliche Ausprägung eines Merkmals, wohingegen Werte kleiner als 1 auf eine unterdurchschnittliche Ausprägung hinweisen.

Da die verwendeten Indikatoren unterschiedliche Wirkungsrichtungen besitzen, wurde für einzelne Indikatoren eine Richtungsanpassung vorgenommen. Bei Indikatoren, bei denen höhere Werte eine ungünstigere Situation darstellen (z. B. längere Fahrzeiten zu Notaufnahmen), wurde der Quotient entsprechend invertiert, sodass höhere Q-Werte stets eine stärkere strukturelle Ausprägung bzw. eine größere Relevanz anzeigen.

Durch diese Anpassung wird eine einheitliche Interpretationsrichtung der Indikatoren gewährleistet: Ein hoher Q-Wert steht stets für eine stärkere Abweichung vom Bundesdurchschnitt und damit für eine höhere Relevanz des entsprechenden Handlungsfelds.

3.7.2 Klassifizierung der Relevanz

Auf Grundlage des Q-Werts wird die relative Abweichung vom Bundesdurchschnitt bestimmt und einer Prioritätsstufe zugeordnet.

Tabelle 3.2: Klassifizierung der Relevanz: Abstufungen der Prioritäten gezeigt mit Symbol, relativer Abweichung, Q-Wert und die dazugehörige Interpretation

Symbol	Relative Abweichung	Q-Wert	Interpretation
 Sehr hohe Relevanz	≥ +100 %	≥ 2	Sehr hohe Relevanz
 Erhöhte Relevanz	+40 bis 100 %	1,4 – 2	Erhöhte Relevanz
 Bundesdurchschnitt	–20 bis +40 %	0,8 – 1,4	Bundesdurchschnitt
 Geringe Relevanz	–50 bis –20 %	0,5 – 0,8	Geringe Relevanz
 Keine akute Relevanz	< –50 %	< 0,5	Keine akute Relevanz

Diese Klassifizierung ermöglicht es, strukturelle Besonderheiten der Kommune systematisch zu identifizieren und die verschiedenen Handlungsfelder hinsichtlich ihrer strategischen Bedeutung zu priorisieren.

3.8 Durchführung von Umfragen

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden zwei Online-Umfragen durchgeführt, um einerseits die Öffentlichkeit miteinzubeziehen und andererseits auf das Thema Klimaanpassung aufmerksam zu machen.

3.8.1 Durchführung der Bürger:innenumfrage

Um eine umfassende Perspektive der Bürger:innen in die Strategie einzubeziehen, wurde eine digitale Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt. Die Befragung erfolgte webbasiert mit Hilfe der Software *LimeSurvey* und wurde über verschiedene Kanäle – darunter die regionale Presse sowie die Website des Landkreises – mehrfach angekündigt, um eine hohe Reichweite zu erzielen.

Die methodische Struktur der Umfrage kombinierte quantitative Auswahlfragen mit qualitativen Freitextfeldern, um sowohl statistische Tendenzen als auch individuelle Erfahrungswerte zu erfassen. Die Schwerpunkte der Befragung lagen auf folgenden Themenbereichen:

- **Soziodemografie und Hintergrund:** Erfassung von Altersgruppen und beruflichen Tätigkeitsfeldern der Teilnehmenden.
- **Persönliche Betroffenheit und Wahrnehmung:** Einschätzung der individuellen Klimafolgen sowie konkret beobachteter Veränderungen im eigenen Umfeld und Erlebnisse mit Extremwetterereignissen.
- **Priorisierung und Maßnahmen:** Identifikation vorrangiger Sektoren für die Klimaanpassung sowie die Bewertung der Sinnhaftigkeit spezifischer Anpassungsmaßnahmen.
- **Eigenvorsorge und Sorgen:** Dokumentation bereits umgesetzter privater Maßnahmen und Abfrage der persönlich bedeutsamsten Klimasorgen.

Die detaillierte Auswertung und grafische Aufbereitung dieser Ergebnisse erfolgt im Kapitel Betroffenheiten (10).

3.8.2 Durchführung Schüler:innenumfrage

Eine sehr geringe Teilnehmerzahl (9) in der Altersgruppe „unter 18“ in der zuvor genannten Bürgerumfrage, resultierte in einer zusätzlichen Direktbefragung der Zielgruppe unter 18 in Bezug auf die besondere Berücksichtigung vulnerabler Gruppen. In Kooperation mit der BNE-Fachstelle wurde eine Umfrage an weiterführenden Schulen durchgeführt. Die Umfrage selbst wurde dabei von einer offenen Fragekonstellation (Freitext) zu einer Umfrage mit geschlossenen Fragen (Klickfragen, Skalafragen und Multiple-Choice) umgeändert, um so eine hohen Responsivität zu erzeugen.

Die detaillierte Auswertung und grafische Aufbereitung dieser Ergebnisse erfolgt im Kapitel Betroffenheiten (10.4).

3.9 Klimaanpassungsmaßnahmen

Nachfolgend wird die Methodik bei der Erarbeitung und Priorisierung der Maßnahmen dargestellt.

Die Erarbeitung des Teilziel- und Maßnahmenkatalogs erfolgte über einen mehrgleisigen methodischen Ansatz aus Top-Down-Ableitung und Bottom-Up-Integration.

Das übergeordnete Ziel ist die Idealvorstellung, in der alle 12 Handlungsfelder klimaangepasst sind. Nach der vollständigen Umsetzung aller Maßnahmen sollen alle im Einflussbereich des Landkreises liegenden Steuerungsmöglichkeiten optimal genutzt worden sein, um eine sektorübergreifende Klimaresilienz im Kreisgebiet zu gewährleisten.

Top-Down-Ansatz – Strategische Zielabdeckung

In der Top-Down-Betrachtung diente die zuvor erarbeitete Gesamtstrategie als Ausgangspunkt. Es wurde systematisch überprüft, an welche Handlungsfelder die jeweiligen spezifischen Anforderungen des jeweiligen Leitbilds der Schutzgüter gerichtet ist und welche spezifischen Anforderungen aus diesen resultieren.

Da die partizipativ erarbeiteten Leitbilder naturgemäß nicht alle Fachdisziplinen in gleicher Tiefe abbilden konnten, wurde für die in den Workshops weniger detailliert behandelten Handlungsfelder eine ergänzende fachliche Prüfung durchgeführt. Auch für diese Sektoren wurden dedizierte, notwendige Teilziele definiert. Dieser Schritt stellte methodisch sicher, dass kein Handlungsfeld unberücksichtigt bleibt und jedes einzelne die notwendigen strategischen Teilziele erhält, um das übergeordnete Ziel der Klimaangepasstheit zu erreichen.

Bottom-Up-Ansatz: Praxisorientierte Maßnahmenausgestaltung

Parallel dazu wurden im Bottom-Up-Verfahren die konkreten Inhalte und Maßnahmen generiert. Als Basis dienten hierzu die in den Kommunalworkshops ermittelten Ansätze, die sich bereits in der Gesamtstrategie wiederfinden. Während einige der dort definierten strategischen Ziele eher auf übergeordnete Ziele für ein oder mehrere Handlungsfelder abzielen, wurden zur operativen Schärfung konkrete Ansatzpunkte den bereits festgelegten Teilzielen und Handlungsfeldern eingepflegt und überprüft, an welchen Stellen sie durch weitere fachspezifische Teilziele ergänzt werden müssen. Dieser Pool aus kommunalen Ideen wurde im nächsten Schritt mit den Ergebnissen der behördeninternen Vernetzungstreffen, bewährten Best-Practice-Beispielen aus anderen Kommunen sowie dem aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik verschnitten. Die daraus resultierenden, opportunen Maßnahmen wurden anschließend ebenfalls den passenden Handlungsfeldern und Teilzielen strukturell zugeordnet.

Durch diese methodische Verknüpfung wurde eine lückenlose und ganzheitliche Betrachtung gewährleistet. Der Top-Down-Ansatz sichert die strategische Vollständigkeit über alle 12 Handlungsfelder hinweg ab, während der Bottom-Up-Ansatz garantiert, dass die schlussendlich gewählten Maßnahmen konkret, smart, durchführbar und eng mit der lokalen Praxis im Landkreis verzahnt sind.

Die Maßnahmen wurden gemeinsam mit den handelnden und betroffenen Fachakteuren im Dialog auf ihre Priorität bewertet, um eine zielgerichtete Umsetzung zu gewährleisten.

Gesamtstrategie



4 Gesamtstrategie

Mit dem vorliegenden Klimaanpassungskonzept entsteht ein Orientierungsinstrument für die zukünftige Ausgestaltung von Klimaanpassungsmaßnahmen und Entscheidungen.

Da die Bewältigung des Klimawandels gemeinschaftliche, interkommunale und interdisziplinäre Lösungen erfordert, haben die Kommunen und der Landkreis einen gemeinsamen Förderantrag zur Konzepterstellung gestellt. Dieses kooperative Vorgehen hebt maximale Synergieeffekte und ermöglichte bereits im Erstellungsprozess ein hochgradig kosteneffizientes Arbeiten. Durch die koordinierende Rolle des Landkreises wurde die lückenlose Einbindung aller relevanten Fachakteure sichergestellt. Dies schonte die kommunalen Ressourcen spürbar. Zur langfristigen Umsetzung des Projekts wurde zudem ein zentrales Klimaanpassungsmanagement beim Fachdienst Umwelt und Klimaschutz des Landkreises eingerichtet.

Strategische Rahmenbedingungen

Das vorliegende Konzept steht mit den Konzepten für die Kommunen in engem Zusammenhang, der sich zu einem großen Teil daraus ergibt, dass ein großer Teil der Klimaanpassungsmaßnahmen, von denen der Landkreis profitieren wird, in die Zuständigkeit der Kommunen und ihrer Fachämter fällt, z.B. bauliche und flächenbezogene Anpassungsmaßnahmen. Die damit zusammenhängenden Risiken, Chancen und Handlungsbedarfe sind in den jeweiligen Klimaanpassungskonzepten für die Kommunen näher beschrieben. Zum anderen sind wesentliche Inhalte in Bezug auf die konkreten Maßnahmen und deren Aspekte im vorliegenden Gesamtkonzept hinterlegt, was vor allem folgende Aufgaben erfüllt:

- **Priorisierung von Handlungsbedarfen:** In diesem Konzept werden die Klimarisiken und die sich daraus ergebenden Handlungsbedarfe für den Landkreis und seine Fachakteure dargestellt. Dadurch entsteht eine Auswahl an besonders relevanten Handlungsbedarfen, die mit Maßnahmen adressiert werden.
- **Ausrichtung der Maßnahmen auf kommunale Bedürfnisse:** Die oben genannten Handlungsbedarfe und die strategische Ausrichtung der kommunalen Arbeit insgesamt ergeben die Informationen, die zur Ausrichtung der Klimaanpassungsmaßnahmen führen.

Die Erarbeitung der Gesamtstrategie erfolgte in einem gemeinschaftlichen, partizipativen Prozess mit den Vertretern der Kommunen, dem Klimaanpassungsmanagement des Landkreises sowie dem externen Dienstleister. Im Zuge von Workshops wurden Bedürfnisse und Betroffenheiten der Kommunen ermittelt, strategische Erfolgsfaktoren ausgearbeitet, Maßnahmen diskutiert und Ansätze im Hinblick auf Erfolgskontrolle und Verstetigung entwickelt. Um die in Kapitel 3.3 dargestellten zehn Handlungsfelder in ihrer Komplexität zu reduzieren und für die kommunalen Akteure greifbar zu machen, wurde die Gesamtstrategie konsequent an den drei Schutzgütern Mensch, Natur und Infrastruktur ausgerichtet.

Makro- Einflussfaktoren

Klimaanpassung ist nicht allein von Gefährdungslagen abhängig, sondern wird wesentlich durch lokale Einflussfaktoren und institutionelle Rahmenbedingungen bestimmt (Friedrich et al. 2024). Die strategische Vorausschau hat wesentliche Rahmenbedingungen – sogenannte Megatrends – ergeben, welche keine zusätzlichen Klimarisiken beschreiben, sondern übergreifende gesellschaftliche, wirtschaftliche und institutionelle Entwicklungen skizzieren. Diese beeinflussen die Verwundbarkeit, die Anpassungskapazität sowie die praktische Umsetzbarkeit von Klimaanpassungsmaßnahmen im Landkreis Waldeck-Frankenberg. Als Querschnittsfaktoren müssen diese Megatrends bei der Formulierung strategischer Ziele zwingend mitgedacht werden.

Demographischer Wandel: Eine alternde Bevölkerung führt zu einer steigenden Anzahl von Menschen mit erhöhter Anfälligkeit gegenüber klimatischen Belastungen wie Hitze. Gleichzeitig nimmt der Anteil der erwerbsfähigen Bevölkerung ab, wodurch personelle und wirtschaftliche Ressourcen für Anpassungsmaßnahmen begrenzt werden. Diese Entwicklung wirkt sich auch auf die Tragfähigkeit sozialer Sicherungssysteme aus, setzt Versorgungsstrukturen unter Druck und lässt Wege zu Dienstleistungen länger werden. Anpassungsmaßnahmen müssen daher stärker auf gesundheitliche Risiken und eingeschränkte

Mobilität ausgerichtet werden. Auch der Bedarf an niedrigschwelligen Unterstützungsangeboten steigt. Insgesamt verändern sich die Anforderungen an Planung und Priorisierung von Maßnahmen (Statistisches Bundesamt, 2023).

- **Wirtschaftliche Transformationsprozesse:** Technologische Entwicklungen und strukturelle Veränderungen der Wirtschaft prägen die Rahmenbedingungen für Klimaanpassung. Digitalisierung und der Einsatz von künstlicher Intelligenz verändern Arbeitsmärkte, Qualifikationsanforderungen und betriebliche Abläufe. Parallel dazu führt der Übergang zu einer klimaneutralen Wirtschaft zu sektoralen Verschiebungen und veränderten Investitionsströmen. Einige Branchen gewinnen an Bedeutung, während andere an Relevanz verlieren. Diese Prozesse beeinflussen regionale Wirtschaftsstrukturen unterschiedlich stark. Daraus ergeben sich Veränderungen in der finanziellen Leistungsfähigkeit von Kommunen. Gleichzeitig entstehen neue Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung und Datennutzung in der Planung. Die wirtschaftliche Transformation wirkt sich damit direkt auf die Voraussetzungen für Klimaanpassung aus (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023).
- **Ländlicher Strukturwandel:** Veränderungen in der Bevölkerungsverteilung und Infrastruktur wirken sich direkt auf die Anpassungskapazitäten ländlicher Räume aus. Die Abwanderung jüngerer Bevölkerungsgruppen reduziert lokale Fachkräftepotenziale und Engagementstrukturen. Gleichzeitig steigt der Anteil älterer Menschen, was die Anforderungen an Versorgung und Erreichbarkeit verändert. Neue Arbeitsformen wie Telearbeit können jedoch zu einer stärkeren Nutzung ländlicher Räume führen. Voraussetzung dafür ist eine leistungsfähige digitale und verkehrliche Infrastruktur. Unterschiede in der Ausstattung mit Dienstleistungen und Einrichtungen bleiben dabei bestehen. Diese Faktoren beeinflussen die Umsetzbarkeit und Reichweite von Anpassungsmaßnahmen. Die Entwicklung ländlicher Räume verläuft dabei regional unterschiedlich (BBSR, 2021).
- **Innenpolitische Entwicklungen:** Das Vertrauen in staatliche Institutionen und die Bereitschaft zur Beteiligung beeinflussen die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen. Geringes Vertrauen kann die Akzeptanz politischer Entscheidungen und Maßnahmen einschränken. Gleichzeitig können kontroverse Debatten und Polarisierung Entscheidungsprozesse verlangsamen. Beteiligungsformate und transparente Kommunikation tragen dazu bei, Mitwirkung zu erhöhen und Unsicherheiten zu verringern. Frühzeitige Einbindung kann Konflikte reduzieren und die Nachvollziehbarkeit von Maßnahmen verbessern. Unterschiede in Informationszugang und politischer Teilhabe wirken sich ebenfalls auf Beteiligungsprozesse aus. Diese Faktoren bestimmen die Umsetzungsgeschwindigkeit und Reichweite von Maßnahmen. Innenpolitische Rahmenbedingungen beeinflussen somit die praktische Durchführung von Anpassungsstrategien (Bundeszentrale für politische Bildung, 2023).
- **Geopolitische und geoökonomische Entwicklungen:** Globale wirtschaftliche und politische Entwicklungen verändern die Rahmenbedingungen für Klimaanpassung auf regionaler Ebene. Internationale Krisen und Konflikte können Lieferketten und Energiepreise beeinflussen. Dadurch verändern sich Kostenstrukturen und Investitionsmöglichkeiten. Marktveränderungen wirken sich auf kommunale Haushalte und Planungsspielräume aus. Klimabedingte Migration kann zusätzliche Anforderungen an Wohnraum, Infrastruktur und soziale Systeme stellen. Gleichzeitig erhöhen Unsicherheiten die Anforderungen an langfristige Planung. Externe Entwicklungen wirken somit indirekt auf lokale Anpassungsprozesse ein. Die Abhängigkeit von globalen Dynamiken bleibt dabei bestehen (Bundesakademie für Sicherheitspolitik, 2023).
- **Soziale Gerechtigkeit:** Unterschiede in Einkommen, Lebensbedingungen und Zugang zu Infrastruktur führen zu ungleichen Betroffenheiten durch Klimafolgen. Haushalte mit geringem Einkommen sind häufiger Belastungen wie Hitze oder schlechter Wohnqualität ausgesetzt. Gleichzeitig verfügen sie über geringere Möglichkeiten zur eigenständigen Anpassung. Auch gesundheitliche und soziale Faktoren beeinflussen die Betroffenheit. Unterschiede im Zugang zu Informationen und Unterstützungsangeboten verstärken diese Effekte. Maßnahmen können unterschiedlich stark genutzt werden, je nach sozialer Lage. Dadurch entstehen unterschiedliche Wirkungen innerhalb der Bevölkerung. Die Berücksichtigung sozialer Unterschiede beeinflusst die Reichweite und Verteilung von Anpassungsmaßnahmen (Umweltbundesamt, 2022).

- **Energiewende:** Der Umbau des Energiesystems verändert infrastrukturelle und planerische Rahmenbedingungen auf kommunaler Ebene. Insbesondere die Umstellung der Wärmeversorgung erfordert neue Konzepte und langfristige Investitionen. Bestehende Infrastrukturen müssen angepasst oder ersetzt werden. Dies betrifft sowohl technische Systeme als auch organisatorische Prozesse. Veränderungen in der Energieversorgung wirken sich auf Versorgungssicherheit und Belastbarkeit von Systemen aus. Gleichzeitig entstehen neue Anforderungen an Planung und Koordination. Kommunen übernehmen dabei eine zentrale Rolle in der Umsetzung. Die Energiewende beeinflusst somit die Rahmenbedingungen für Klimaanpassung auf lokaler Ebene (Agora Energiewende, 2022).

Für die Klimaanpassungsstrategie folgt daraus, dass Maßnahmen erstens vulnerable Gruppen gezielter berücksichtigen müssen, zweitens mit begrenzten personellen und finanziellen Ressourcen umsetzbar sein sollten, drittens stärker auf Kooperation, Wissenstransfer und standardisierte Datengrundlagen angewiesen sind und viertens so ausgestaltet werden sollten, dass sie auch unter veränderten Rahmenbedingungen – etwa steigenden Kosten, Akzeptanzkonflikten oder veränderten Nutzungsansprüchen – robust wirksam bleiben. Für den Schutz vulnerabler Gruppen ist zudem relevant, dass Umwelt- und Gesundheitsbelastungen sozial ungleich verteilt sind und ältere Menschen, Kinder, Personen mit Vorerkrankungen sowie sozial benachteiligte Gruppen gegenüber Hitzestress und weiteren Umweltbelastungen besonders empfindlich sein können (Hornberg & Maschke, 2017).

4.1 Leitbild der Klimaanpassung im Landkreis Waldeck-Frankenberg und seinen 21 Kommunen

Das Leitbild ist die strategische und langfristige Vision des Landkreises und seiner Kommunen für den Umgang mit den Folgen des Klimawandels. Es wurde im Rahmen der gemeinsamen Workshops mit den Vertretern der Kommunen erarbeitet und umfasst die drei Schutzgüter Mensch, Infrastruktur und Natur unter Berücksichtigung der klimatischen Veränderungen selbst sowie der beschriebenen Megatrends und leitet Ziele ab:

- **Mensch:** „Starke Gemeinschaft – widerstandsfähig gegen Klimaextreme: Wir fördern gesellschaftlichen Zusammenhalt, Bewusstsein und Eigenverantwortung im Umgang mit Klimarisiken.“
 - Ziel 1: Erhalt von Gesundheit, Wohlbefinden und Sicherheit für die Bürger.
 - Ziel 2: Sozial gerechte Ausgestaltung von Klimaanpassungsmaßnahmen zur Stärkung des sozialen Zusammenhalts.
 - Ziel 3: Stärkung und Unterstützung von Bewusstsein und Eigenverantwortung bei den Gemeindevertretenden und in der Bevölkerung
- **Natur:** „Mit gesunder Natur in die Zukunft: Durch vorausschauende und ökologisch wertvolle Klimaanpassungsmaßnahmen stärken wir natürliche Lebensräume und nutzen deren Potenzial zur erfolgreichen Anpassung an den Klimawandel und eine lebenswerte Region.“
 - Ziel 1: Verbesserung des Wasserhaushalts der Landschaft durch kontinuierliche Renaturierungsmaßnahmen.
 - Ziel 2: Schaffung von vernetzten, naturbelassenen und dadurch resilienten Ökosystemen, die zusätzlich kühlen und Wasser zurückhalten.
 - Ziel 3: Nutzung der Potenziale zur positiven wirtschaftlichen Entwicklung durch attraktive Naturtourismusangebote.
- **Infrastruktur:** „Zukunftssteife Infrastruktur für einen klimaresilienten Landkreis: Wir sichern unsere Straßen, Gebäude und Versorgungsnetze durch integrierte Klimaanpassungsmaßnahmen gegen Klimarisiken ab – vorausschauend und nachhaltig.“
 - Ziel 1: Nachhaltige Absicherung der Funktionalität der Infrastrukturen auch unter sich verändernden klimatischen Bedingungen.
 - Ziel 2: Erhalt und Stärkung der Nutzbarkeit durch multifunktionale Ausgestaltung der Infrastrukturen.

- Ziel 3: Stärkung der Klimaresilienz der bebauten Umwelt zur Vermeidung von Schäden und Reduktion von klimabedingten Verlusten.

Im Rahmen der Workshops zur Erarbeitung der Leitbilder und der Gesamtstrategie wurde dem Thema des natürlichen Klimaschutzes besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Dies begründet sich darin, dass der Landkreis einen großen Anteil an schützenswertem und vom Klimawandel bedrohtem Naturraum aufweist. Zudem bietet die naturbasierte Klimaanpassung gerade für ländliche Regionen erhebliche Potenziale und Synergien in nahezu allen Handlungsfeldern.

4.2 Strategische Ziele der Klimaanpassung

Die strategischen Ziele der Klimaanpassung im Landkreis Waldeck-Frankenberg leiten sich unmittelbar aus dem übergeordneten Leitbild ab. Dementsprechend basieren sie nicht nur auf den klimatischen Entwicklungen und der Betroffenheitsanalyse, sondern beziehen auch die beschriebenen Megatrends konsequent mit ein. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass kommunale Klimaanpassung maßgeblich durch lokale Einflussfaktoren, institutionelle Hebelpunkte und die praktische Umsetzbarkeit vor Ort geprägt wird und somit nicht allein aus der rein rechnerischen Höhe eines Klimarisikos abgeleitet werden kann. (Friedrich et al. 2024). Sie bilden den Orientierungsrahmen für das Handeln des Landkreises, seiner Kommunen und Partnerinstitutionen. Dabei steht der Aufbau einer dauerhaften Struktur für nachhaltige Resilienz im Vordergrund. Die strategischen Ziele definieren, welche Wirkungen langfristig erzielt werden sollen, um den Landkreis auch unter sich verändernden klimatischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen handlungsfähig zu halten. Zentrale strategische Ziele sind:

- **Schutz der Bevölkerung und Förderung der sozialen Resilienz:** Durch gezielte Vorsorge- und Informationsmaßnahmen sollen Gesundheit, Sicherheit und Lebensqualität der Bürger:innen auch unter zunehmender Hitzebelastung und Extremwetterereignissen gewahrt bleiben.
- **Sicherung und Anpassung kritischer Infrastrukturen:** Die Funktionsfähigkeit von Gebäuden, Straßen, Energie-, Wasser- und Kommunikationsnetzen muss langfristig erhalten bleiben – durch vorausschauende Planung, technische Standards und präventive Investitionen.
- **Stärkung natürlicher Systeme als Anpassungspartner:** Natürliche Ökosysteme leisten einen unverzichtbaren Beitrag zur Dämpfung von Klimarisiken. Ziel ist, diese Systeme so zu entwickeln, dass sie Wasser speichern, kühlen und Kohlenstoff binden – als Grundlage für menschliches Leben und wirtschaftliche Entwicklung.
- **Verstetigung und institutionelle Verankerung der Klimaanpassung:** Anpassung soll kein Einzelprojekt bleiben, sondern als Querschnittsaufgabe in alle kommunalen und kreisweiten Prozesse integriert werden.
- **Förderung von Kooperation und Wissenstransfer:** Der Landkreis begreift sich als Netzwerkplattform und Impulsgeber, um Synergien zwischen Verwaltung, Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft herzustellen.

Damit verbindet der Landkreis eine **präventive Risikosteuerung** mit einem **integrierten Entwicklungsansatz**, der Klimaanpassung als Chance für Lebensqualität, Standortattraktivität und wirtschaftliche Stabilität versteht.

4.3 Strategische Querbezüge und Synergien zu den Aufgaben der Kreis- und Kommunalverwaltung

Die Klimaanpassungsstrategie des Landkreises ist bewusst als Querschnittsstrategie angelegt. Sie nutzt die bestehenden Aufgaben, Zuständigkeiten und Schnittstellen der Kreis- und Kommunalverwaltung als Grundlage für die Umsetzung, statt neue Parallelstrukturen zu schaffen. Dadurch entsteht eine enge Verknüpfung zwischen Klimaanpassung und dem alltäglichen Verwaltungshandeln. Durch diese Verknüpfungen werden die bereits in der Verwaltung bestehenden identifizierten Hebelpunkte strategisch genutzt und das im Zuge der Konzepterstellung erlangte Wissen dauerhaft in die Verwaltungs- und Entscheidungsprozesse integriert.

Zentrale Querbezüge bestehen insbesondere zu:

Menschliche Gesundheit:

- Anknüpfung an Aufgaben des Gesundheitswesens, der Gesundheitsvorsorge und der Prävention.
- Berücksichtigung klimabedingter Belastungen im Rahmen gesundheitsbezogener Planungs- und Informationsaufgaben.
- Verknüpfung mit der Zusammenarbeit zwischen Gesundheitsamt, sozialen Einrichtungen und weiteren relevanten Akteuren.

Katastrophenschutz:

- Anschluss an bestehende Zuständigkeiten im Brand-, Zivil- und Katastrophenschutz.
- Einbindung klimabedingter Risiken in Vorsorge-, Alarmierungs- und Krisenstrukturen.
- Verknüpfung mit der kreisweiten Abstimmung zwischen Kommunen, Einsatzkräften und Fachbehörden.

Tourismus:

- Bezug zu Aufgaben der Regionalentwicklung, Naherholung und touristischen Infrastrukturentwicklung.
- Berücksichtigung klimatischer Veränderungen in der Abstimmung mit touristischen Angeboten und Freiraumqualitäten.
- Verknüpfung mit Standortentwicklung und Außenkommunikation.

Gewerbe:

- Anknüpfung an Aufgaben der Wirtschaftsförderung und Standortentwicklung.
- Berücksichtigung klimabedingter Anforderungen in der Entwicklung und Sicherung gewerblicher Standorte.
- Verknüpfung mit Flächenentwicklung, Infrastrukturfragen und betriebsbezogenen Informationsangeboten.

Landwirtschaft:

- Bezug zu Aufgaben im Bereich Landwirtschaft, ländliche Entwicklung und Flächennutzung.
- Berücksichtigung klimabedingter Veränderungen in der Abstimmung mit landwirtschaftlichen Belangen.
- Verknüpfung mit Boden-, Wasser- und Freiraumschutz.

Wald- und Forstwirtschaft:

- Anknüpfung an Aufgaben der forstlichen Betreuung sowie an Belange der Landschafts- und Ressourcenentwicklung.
- Berücksichtigung klimabedingter Auswirkungen auf Waldzustand und Waldfunktionen in fachlichen Abstimmungen.
- Verknüpfung mit Naturhaushalt, Erholungsfunktion und Risikovorsorge.

Naturschutz:

- Anschluss an bestehende Zuständigkeiten des Naturschutzes und der Landschaftspflege.
- Berücksichtigung von Klimaanpassung in Schutz-, Entwicklungs- und Ausgleichsbelangen.
- Verknüpfung mit Biotopverbund, Freiraumsicherung und ökologischer Aufwertung.

Wasserwirtschaft:

- Anknüpfung an wasserwirtschaftliche Aufgaben, insbesondere im Umgang mit Wasserhaushalt, Gewässern und Überflutungsrisiken.
- Berücksichtigung klimabedingter Veränderungen in fachlichen Planungs- und Genehmigungsprozessen.
- Verknüpfung mit Flächenmanagement, Naturschutz und technischer Infrastruktur.

Verkehr:

- Bezug zu Aufgaben der Planung und Unterhaltung verkehrlicher Infrastruktur.
- Berücksichtigung klimabedingter Belastungen in Abstimmungen zu Erreichbarkeit, Sicherheit und Infrastrukturentwicklung.
- Verknüpfung mit Siedlungsentwicklung, Entwässerung und Freiraumplanung.

Gebäude- und Stadtentwicklung:

- Anknüpfung an Aufgaben der Bauaufsicht, der räumlichen Planung sowie des Liegenschaftsmanagements.
- Berücksichtigung von Klimaanpassung in Planungs-, Genehmigungs- und Entwicklungsprozessen.
- Verknüpfung mit kommunaler Baupraxis, Flächensteuerung und Ortsentwicklung.

Diese Querbezüge stärken die Integration der Klimaanpassung in alle Verwaltungsebenen. So wird aus einer sektoralen Aufgabe eine gemeinsame Verantwortung von Kreis, Kommunen und Zivilgesellschaft.

4.4 Synergien zu natürlichem Klimaschutz und Stärkung der Biodiversität

Klimaschutz und Klimaanpassung werden im Landkreis Waldeck-Frankenberg bewusst integriert gedacht und gemeinsam vorangetrieben. Beide Handlungsfelder sind wechselseitig aufeinander angewiesen: Wirksame Klimaschutzmaßnahmen müssen die Klimafolgen und notwendige Anpassungsschritte mitberücksichtigen, während eine vorausschauende Klimaanpassung möglichst emissionsarm gestaltet sein und positive Beiträge zum Klimaschutz leisten sollte.

Aus dieser integrierten Betrachtung ergeben sich zahlreiche weitere Synergien. Maßnahmen des natürlichen Klimaschutzes und naturbasierte Lösungen (Nature-based Solutions) tragen gleichzeitig zur Verbesserung der Kohlenstoffspeicherung, zur Erhöhung der Klimaresilienz und zur Stärkung der Biodiversität bei. Sie verbessern Wasserhaushalt und Mikroklima, schaffen Lebensräume für Tier- und Pflanzenarten und erhöhen die Widerstandsfähigkeit der Landschaft gegenüber Extremwetterereignissen.

Vorangetrieben wird dieser integrierte Ansatz durch die enge strategische Verbindung zwischen Klimaschutz- und Klimaanpassungsmanagement, die die Etablierung von Lösungen im Sinne des natürlichen Klimaschutzes fördert. Diese Zusammenarbeit ist organisatorisch im gemeinsamen Fachdienst verankert, in dem auch die untere Naturschutz-, Bodenschutz- und Wasserbehörde angesiedelt sind. Dadurch können fachliche Perspektiven frühzeitig zusammengeführt, Zielkonflikte minimiert und gemeinsame Projekte entwickelt werden. Ergänzt wird dies durch eine enge Kooperation mit weiteren zentralen Akteuren der natürlichen Entwicklung, insbesondere dem Fachdienst Landwirtschaft und dem Landschaftspflegeverband. Insgesamt verfolgt der Landkreis Waldeck-Frankenberg damit einen Ansatz, bei dem Klimaschutz, Klimaanpassung, natürlicher Klimaschutz und Biodiversität nicht getrennt nebeneinanderstehen, sondern als zusammenhängendes System entwickelt werden. Dies erhöht die Wirksamkeit der Maßnahmen, macht sie effizienter und schafft zugleich ökologische, ökonomische und soziale Mehrwerte für die Region.

Zentrale Synergien bestehen beispielsweise in folgenden Bereichen:

- **Wasser und Boden:** Maßnahmen zur Wasserretention und Erosionsminderung stärken zugleich Kohlenstoffspeicherung und Bodengesundheit.
- **Vegetation und Stadtgrün:** Baumpflanzungen und Begrünungsmaßnahmen tragen zur Kühlung, Verdunstung und Luftfilterung bei, während sie gleichzeitig Lebensräume schaffen und Biodiversität erhöhen.
- **Flächenmanagement und Kompensation:** Ein Flächenpool bündelt Ausgleichs-, Renaturierungs- und Klimaanpassungsprojekte in einer gemeinsamen Struktur und ermöglicht dadurch einen Doppelnutzen für Artenschutz und Klimavorsorge.

Diese enge Verknüpfung von Natürlichem Klimaschutz, Klimaanpassung und Biodiversität erhöht nicht nur die ökologische Wirksamkeit, sondern auch die Akzeptanz in Bevölkerung und Politik. Sie verdeutlicht, dass eine gesunde, vielfältige Natur die kostengünstigste und effektivste Infrastruktur gegen Klimarisiken ist, zur Emissionsminderung beiträgt und zugleich Lebensqualität, Wirtschaft und Erholung fördert.

4.5 Rolle des Landkreises als Klimaanpassungsakteur

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg übernimmt in der Klimaanpassung eine doppelte Rolle: zum einen als vom Klimawandel betroffener Raum, zum anderen als institutioneller Akteur. Für eine konsistente Herleitung von

Handlungsansätzen ist eine klare Trennung beider Perspektiven erforderlich, die im vorliegenden Konzept konsequent berücksichtigt wird.

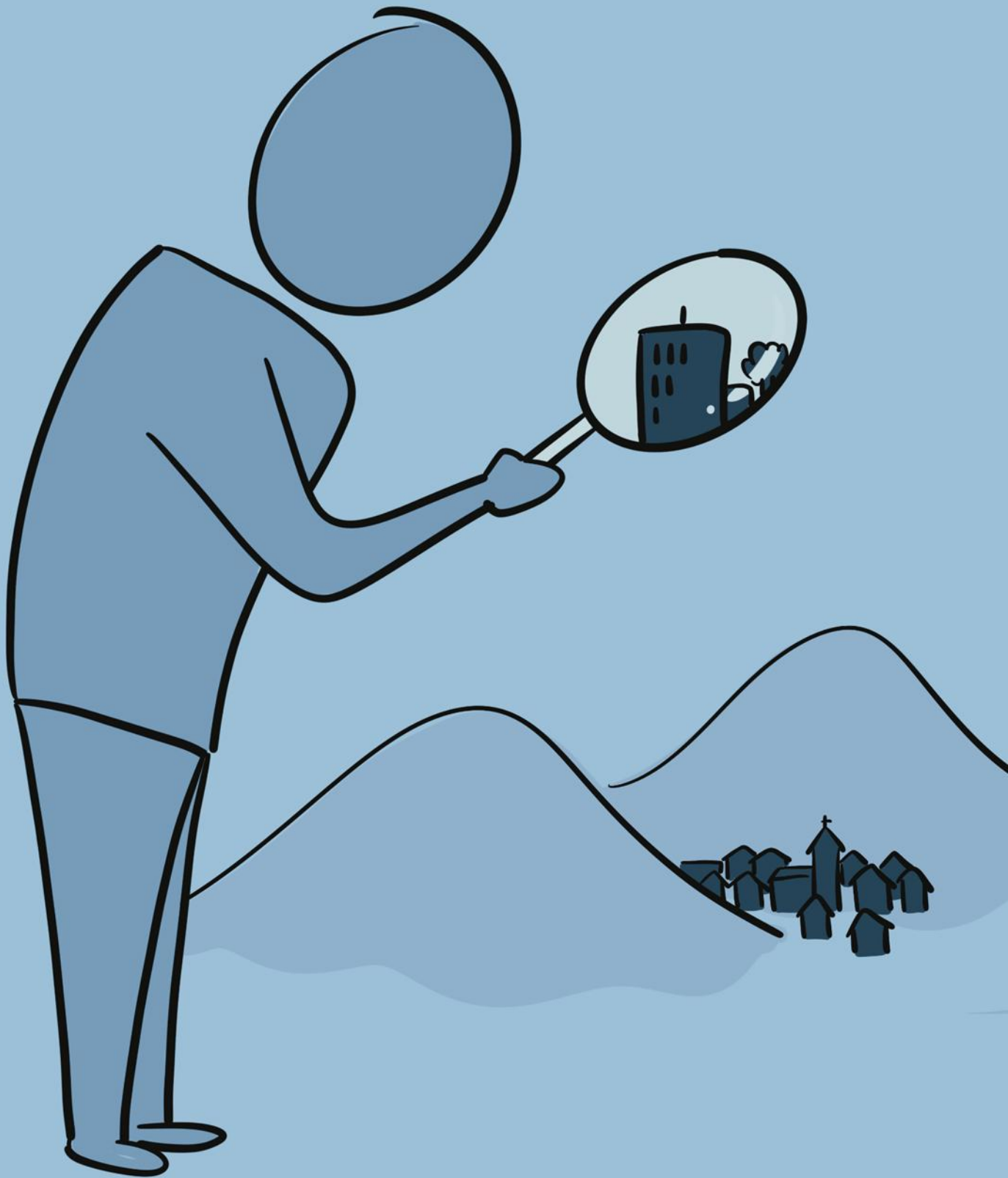
Die Klimawandelfolgen werden in diesem Konzept auf der Ebene des Landkreises als räumliche Einheit betrachtet. Neben der Bestandsaufnahme struktureller und naturräumlicher Gegebenheiten werden die Betroffenheiten erfasst und funktional im Hinblick auf relevante Sektoren wie Gesundheit oder Wasser beschrieben. Sie werden als Betroffenheit des Gesamttraums verstanden. Ergänzend erfolgt jedoch auf der Ebene der Kommunen eine kleinräumige Differenzierung, bei der Hotspots der Verwundbarkeit herausgearbeitet und mit Maßnahmen belegt werden. Diese sind als integraler Bestandteil der Gesamtbetrachtung zu verstehen, da sich das Maß der Klimaanpassung eines Landkreises praktisch aus der Summe der Anpassungsleistungen seiner Kommunen ergibt.

Eine zentrale Rolle des Landkreises liegt daher darin, Koordination, Wissensaufbereitung, Fördermittlerschließung, fachliche Standardisierung und interkommunalen Austausch so zu stärken, sodass auch kleinere Kommunen mit begrenzten Ressourcen wirksam an Klimaanpassungsprozessen teilnehmen können. Gerade für kleine Kommunen stellen begrenzte Ressourcen, Verwaltungskapazitäten und Governance-Strukturen wesentliche Einflussfaktoren für Anpassungshandeln dar (Fila et al. 2024), welche durch geeignete Transfer- und Vernetzungsangebote adressiert werden können (Rossow et al., 2025).

Als Institution entwickelt der Landkreis eigenständige Maßnahmen zur Klimaanpassung, die sich nicht unmittelbar aus einer flächenscharfen Risikobetrachtung ableiten, sondern aus seinen gesetzlichen Zuständigkeiten, fachlichen Aufgabenfeldern und strategischen Zielsetzungen. Die Ableitung von Maßnahmen muss daher nicht raumbezogen im engeren Sinne erfolgen, sondern kann sich an funktionalen und organisatorischen Handlungsfeldern orientieren, etwa im Bevölkerungsschutz, im Gesundheitswesen, in der Kreisinfrastruktur oder in der Koordination interkommunaler Prozesse.

In dieser Funktion übernimmt der Landkreis Waldeck-Frankenberg insbesondere eine steuernde, koordinierende und unterstützende Rolle. Es werden Informationen aus unterschiedlichen Themenbereichen gebündelt, strategische Rahmenbedingungen gesetzt und Maßnahmen initiiert, die auf das gesamte Kreisgebiet wirken. Gleichzeitig werden die räumlich differenzierten Analysen und Maßnahmen der kreisangehörigen Kommunen durch übergeordnete, nicht flächengebundene Ansätze, ergänzt.

Bestandsaufnahme

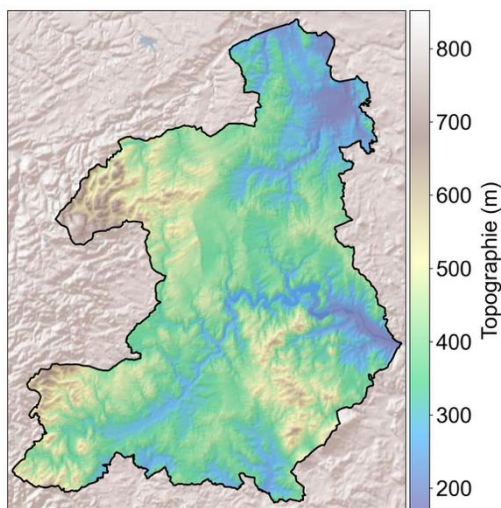


5 Bestandsaufnahme: Klima im Wandel

Die Bestandsaufnahme wurde durch die beauftragten externen Dienstleister *AtmoVera Max Ulrich e.K. (Leipzig)* und *meteoblue AG (Basel)* durchgeführt. Sämtliche Ergebnisse liegen in digitaler Form als Tabellen, Abbildungen sowie in Form eines GIS-Projektes als „Klimaplanatlas“ vor. In dem vorliegenden Konzept werden die Kernergebnisse der Untersuchung dargestellt.

Die Bestandsaufnahme ist eine Analyse der Gefährdung und bezieht sich auf die aktuellen und zukünftigen Zustände des Klimas in Bezug auf Extremwetterereignisse und deren mögliche zukünftige Veränderungen durch den voranschreitenden Klimawandel. In den folgenden Abschnitten wird zunächst das aktuelle Klima charakterisiert, dann die möglichen Auswirkungen des zukünftigen Klimawandels für den Landkreis Waldeck-Frankenberg aufgezeigt und zuletzt die Gefährdung durch den Klimawandel in Bezug auf chronische Klimaveränderungen und Extremwetterereignisse abgeleitet. Dies geschieht, indem die relevanten Parameter, mit denen klimatische Gefährdungslagen einhergehen, in Bezug auf ihre Beträge und Änderungsraten diskutiert werden. Die Analyse der Gefährdung lässt Rückschlüsse darauf zu, welchen klimatischen Einflüsse besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muss.

5.1 Klima der Gegenwart



Der Landkreis Waldeck-Frankenberg ist eine Region, die von Mittelgebirgen, insbesondere Rothaargebirge und Kellerwald, geprägt ist. Es gibt relevante Höhenunterschiede zwischen den Tälern von Eder und Twiste, die bis auf rund 180 m über NN. hinabreichen an den Stellen, wo die beiden Flüsse den Landkreis Richtung Osten bzw. Norden verlassen, sowie den höchsten Erhebungen des Rothaargebirges mit über 800 m über NN. bei Willingen (Upland). Generell befindet sich der Landkreis in einem Übergangsbereich mit sehr maritim geprägtem Klima weiter westlich und etwas kontinentaleren Einflüssen weiter östlich. Aufgrund der Höhenlage ist das Klima kühler als im Durchschnitt Hessens und Westdeutschlands und vor allem im Westen des Landkreises auch nasser aufgrund der Lage in der Nähe der Kammlagen des Rothaargebirges (Abbildung 5.1).

Abbildung 5.1 Farblich dargestellte Topografie
Landkreis Waldeck-Frankenberg

Temperaturverhältnisse und bisherige Klimaänderungen

Der jahreszeitliche Temperaturverlauf im Landkreis Waldeck-Frankenberg ist charakteristisch für eine Mittelgebirgsregion. In den Wintermonaten herrschen im Mittel nächtliche Tiefsttemperaturen zwischen etwa $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ sowie Tageshöchstwerte um 2 bis $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Die Sommermonate sind vergleichsweise moderat ausgeprägt, mit mittleren Tageshöchsttemperaturen von etwa 21 bis $23\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Im bundesweiten Vergleich ist der Landkreis damit weder durch extrem kalte Winter noch durch außergewöhnlich heiße Sommer gekennzeichnet. Vielmehr handelt es sich um ein insgesamt ausgeglichenes Klima, das jedoch bereits deutliche Signale des Klimawandels aufweist.

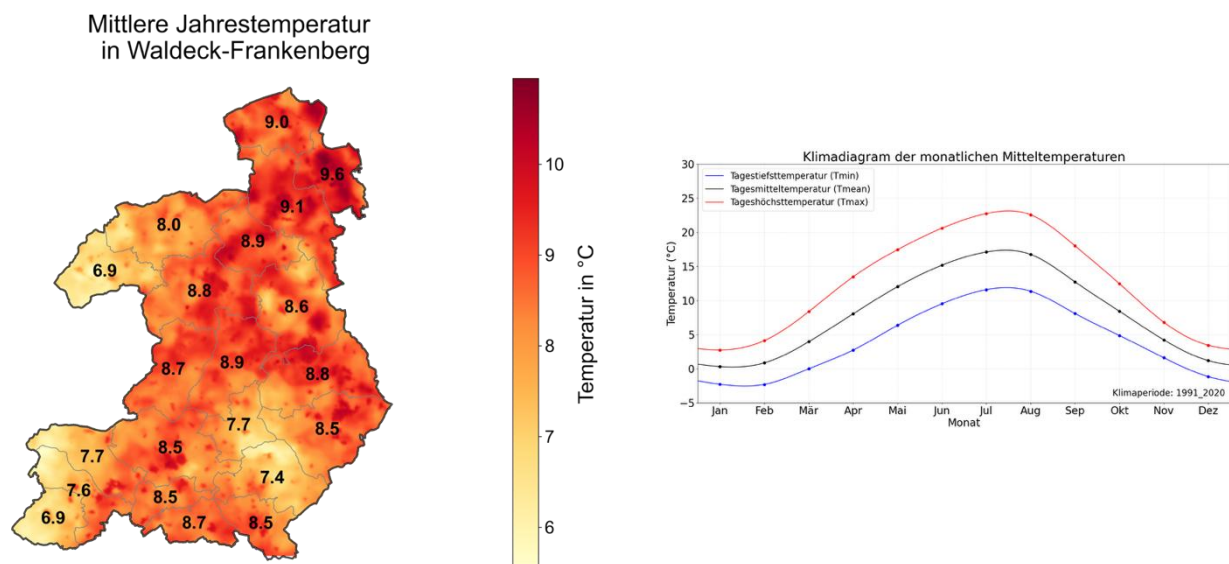


Abbildung 5.2: Darstellung der Jahresmitteltemperatur für die Periode 1991-2020. Grundlage ist der meteoblue City Climate Model und ERA5T-Daten und Klimadiagramm der mittleren Temperaturen für die Klimaperiode 1991 bis 2020. Dargestellt sind Tageshöchst- (rot), Tagesmittel- (schwarz) und Tagesniedrigsttemperaturen (blau) für Januar bis Dezember

Die Auswertung der langjährigen Temperaturzeitreihen zeigt eine klare und statistisch signifikante Erwärmung in allen Jahreszeiten. Besonders ausgeprägt ist der Temperaturanstieg im Winter und im Sommer. Seit Beginn der Messreihe haben sich die Winter um rund 2,7 °C und die Sommer um etwa 2,4 °C erwärmt. Frühling und Herbst zeigen ebenfalls deutliche Temperaturzunahmen, wenn auch etwas abgeschwächt. Auffällig ist dabei die hohe Variabilität insbesondere in den Wintermonaten, mit starken Schwankungen zwischen einzelnen Jahren (Tabelle 5.1 und Abbildung 5.3).

Ein beschleunigter Anstieg der Temperaturen ist insbesondere zwischen den Klimaperioden 1981– 2010 und 1991– 2020 zu beobachten. Diese Entwicklung spiegelt den zunehmenden Einfluss des anthropogenen Klimawandels wider und schlägt sich konsistent in den langjährigen Mittelwerten nieder.

Tabelle 5.1 Tabellarische Darstellung der mittleren Temperaturen für langjährige Klimaperioden im Landkreis Waldeck-Frankenberg

Klimaperiode	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
1961-1990	7,45	-0,25	6,77	15,20	7,96
1971-2000	7,69	0,23	7,12	15,43	7,80
1981-2010	7,99	0,27	7,56	15,86	8,17
1991-2020	8,43	0,75	8,00	16,35	8,45

Hitzeentwicklung und Temperaturextreme

Noch deutlicher als bei den mittleren Temperaturen zeigt sich der Klimawandel bei den temperaturextremen Kenngrößen. Die Anzahl der Hitzetage (Tageshöchsttemperatur ≥ 30 °C) hat im Landkreis Waldeck-Frankenberg seit 1961 deutlich zugenommen. Während Hitzetage in den 1960er- und 1970er-Jahren eher selten auftraten, sind sie inzwischen ein regelmäßiges sommerliches Phänomen.

Tabelle 5.2 Tabellarisch Darstellung der Hitzetage und jährliche Höchsttemperatur für langjährige Klimaperioden im Landkreis Waldeck-Frankenberg

Klimaperiode	Hitzetage	Jährliche Höchsttemperatur
1961-1990	1,2	30,00
1971-2000	1,8	30,49
1981-2010	2,9	31,42
1991-2020	4,9	32,39

Parallel dazu ist ein starker Anstieg der jährlichen Höchsttemperaturen zu verzeichnen. Diese Zunahme fällt deutlich stärker aus als der Anstieg der mittleren Sommertemperaturen. Während in früheren Jahrzehnten jährliche Höchstwerte unter 30 °C die Regel waren, treten solche Jahre seit 2004 nicht mehr auf. Temperaturen über 35 °C wurden erstmals 2003 erreicht und sind in den letzten Jahren mehrfach vorgekommen. Dies deutet darauf hin, dass extreme Hitzeereignisse überproportional häufiger geworden sind.

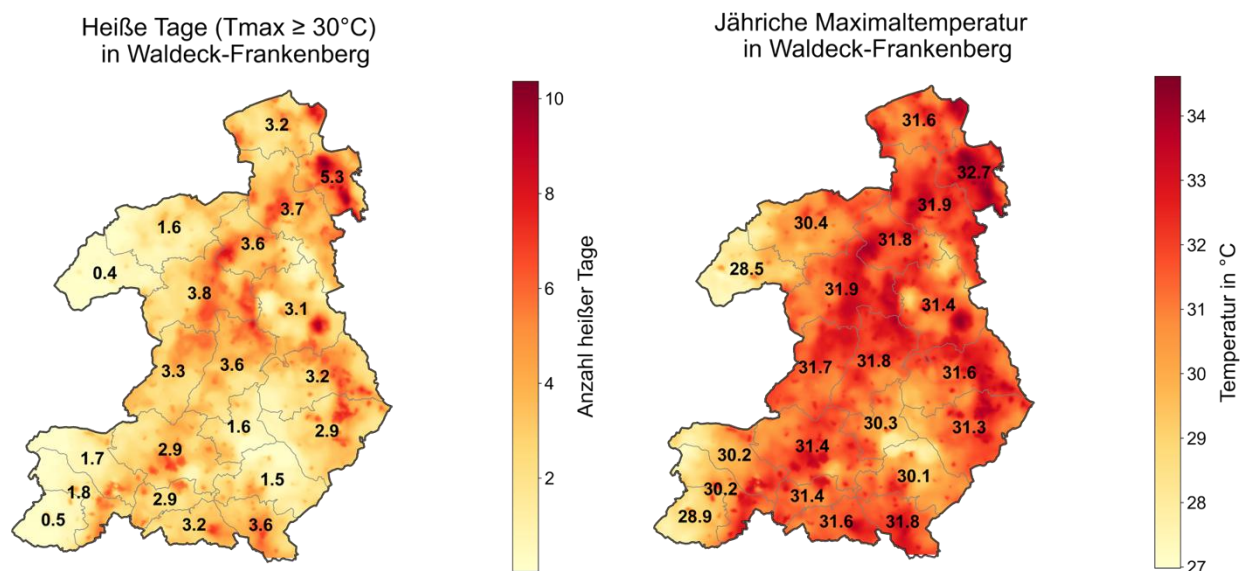


Abbildung 5.3: Darstellung der Anzahl der Hitzetage sowie der jährlichen Maximaltemperatur für den Zeitraum 1991 bis 2020. Grundlage ist der meteoblue City Climate Model und ERA5T-Daten

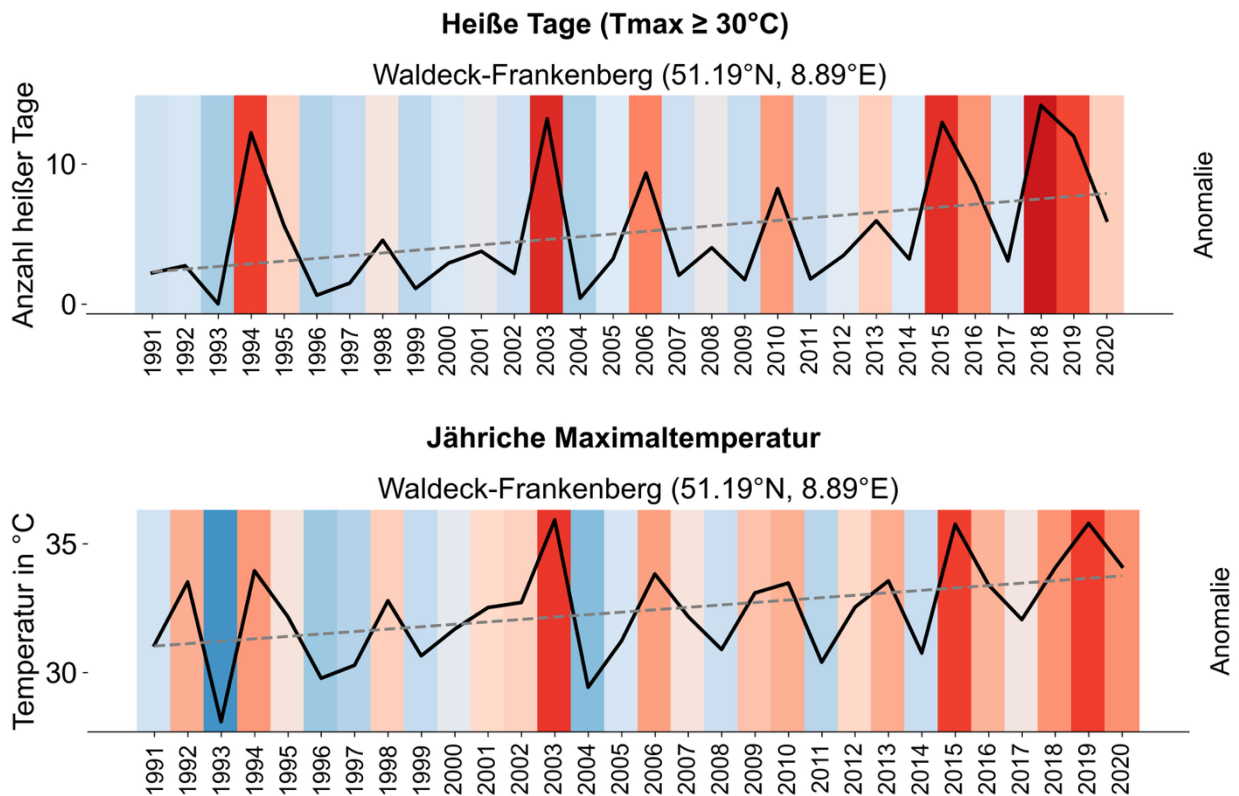


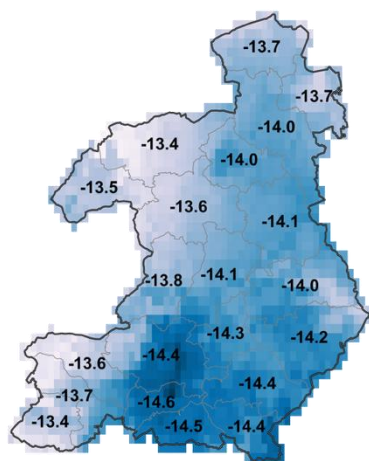
Abbildung 5.4: Darstellung der Zeitreihen der heißen Tage und der jährlichen Maximaltemperatur für den Zeitraum 1991 bis 2020 für den Landkreis Waldeck-Frankenberg.

Tropennächte spielen im Landkreis bislang kaum eine Rolle. Dies ist auf die Höhenlage, die günstigen nächtlichen Abkühlungsbedingungen sowie die vergleichsweise geringe Ausprägung urbaner Wärmeinseln zurückzuführen. Dennoch ist bereits heute erkennbar, dass zunehmende Hitzeextreme ein relevantes klimatisches Risiko darstellen.

Entwicklung von Kälte-, Frost- und Eistagen

Im Zusammenhang mit der allgemeinen Erwärmung ist eine Abnahme von Frost- und Eistagen zu beobachten. Die Anzahl der Eistage ist langfristig rückläufig, ebenso treten extreme Tiefsttemperaturen seltener auf. Die Änderungen sind jedoch weniger ausgeprägt als bei den Hitzeparametern und unterliegen einer hohen Variabilität. Einzelne kalte Winter sind weiterhin möglich, insgesamt verschiebt sich das Temperaturregime jedoch deutlich hin zu milderen Wintern.

Mittlere jährliche Tiefsttemperatur
in Waldeck-Frankenberg (1991-2020)



Eistage ($T_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$)
in Waldeck-Frankenberg (1991-2020)

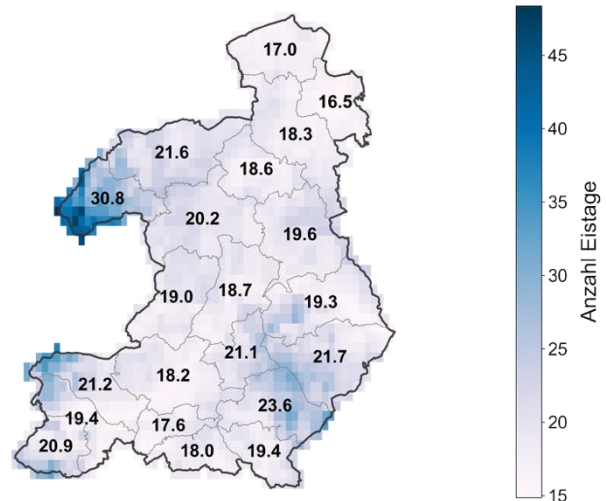


Abbildung 5.5: Mittlere Jährliche Tiefsttemperatur sowie Anzahl der Eistage für die Periode 1991 bis 2020. Datengrundlage: HYRAS (DWD).

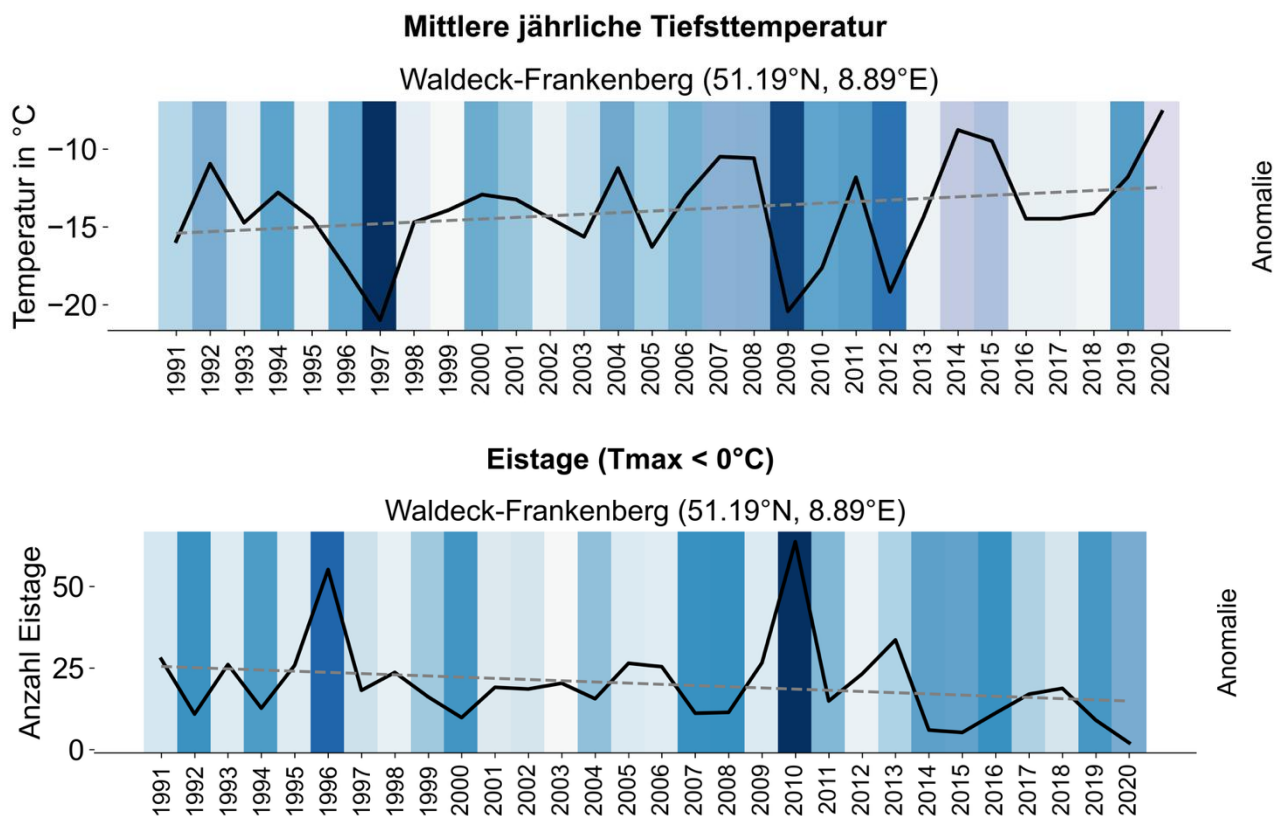


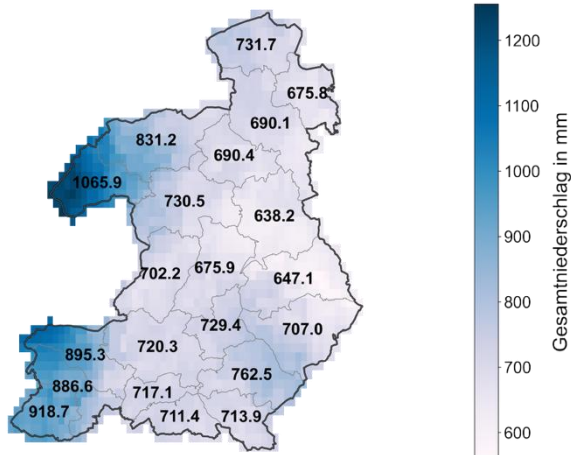
Abbildung 5.6: Zeitreihen der Anzahl der Eistage sowie der jährlichen Tiefsttemperaturen im Landkreis Waldeck-Frankenberg. Dargestellt sind die Gebietsmittel für den Zeitraum 1991 bis 2020.

Diese Entwicklung wirkt sich unter anderem auf winterliche Ökosystemprozesse, die Schneedeckenpersistenz sowie auf Anforderungen an winterliche Infrastruktur und Verkehrssicherung aus.

Niederschläge und Wasserverfügbarkeit

Die mittlere Jahresniederschlagsmenge im Landkreis Waldeck-Frankenberg liegt im Bereich von etwa 750 mm bis 780 mm. Der Jahresgang ist durch zwei Niederschlagsmaxima im Winter und im Sommer gekennzeichnet.

Jährlicher Gesamtniederschlag in nassen Tagen
in Waldeck-Frankenberg (1991-2020)



Jährlicher klimatischer Wasserhaushalt
in Waldeck-Frankenberg (1991-2020)

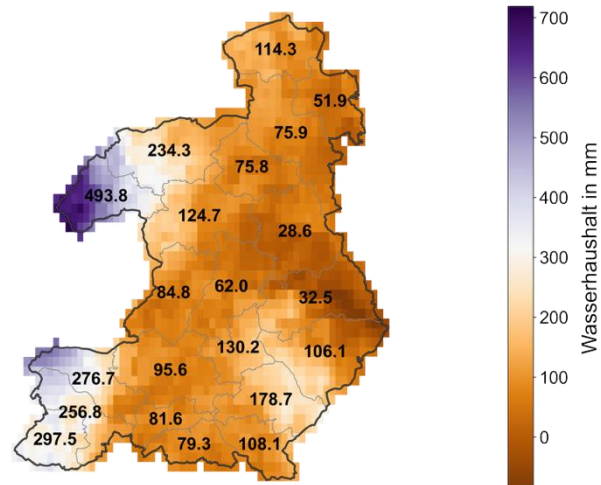


Abbildung 5.7: Mittlere Jahresniederschlagsmenge und Klimatischen Wasserbilanz 1991 bis 2020. Datengrundlage: HYRAS (DWD).

Die langfristigen Trends der Niederschlagsmengen sind deutlich weniger eindeutig als die Temperaturtrends. Für das Jahresmittel des Niederschlags zeigt sich eine leichte Abnahme. Insgesamt ist die Variabilität der jährlichen Niederschlagsmengen jedoch sehr hoch.

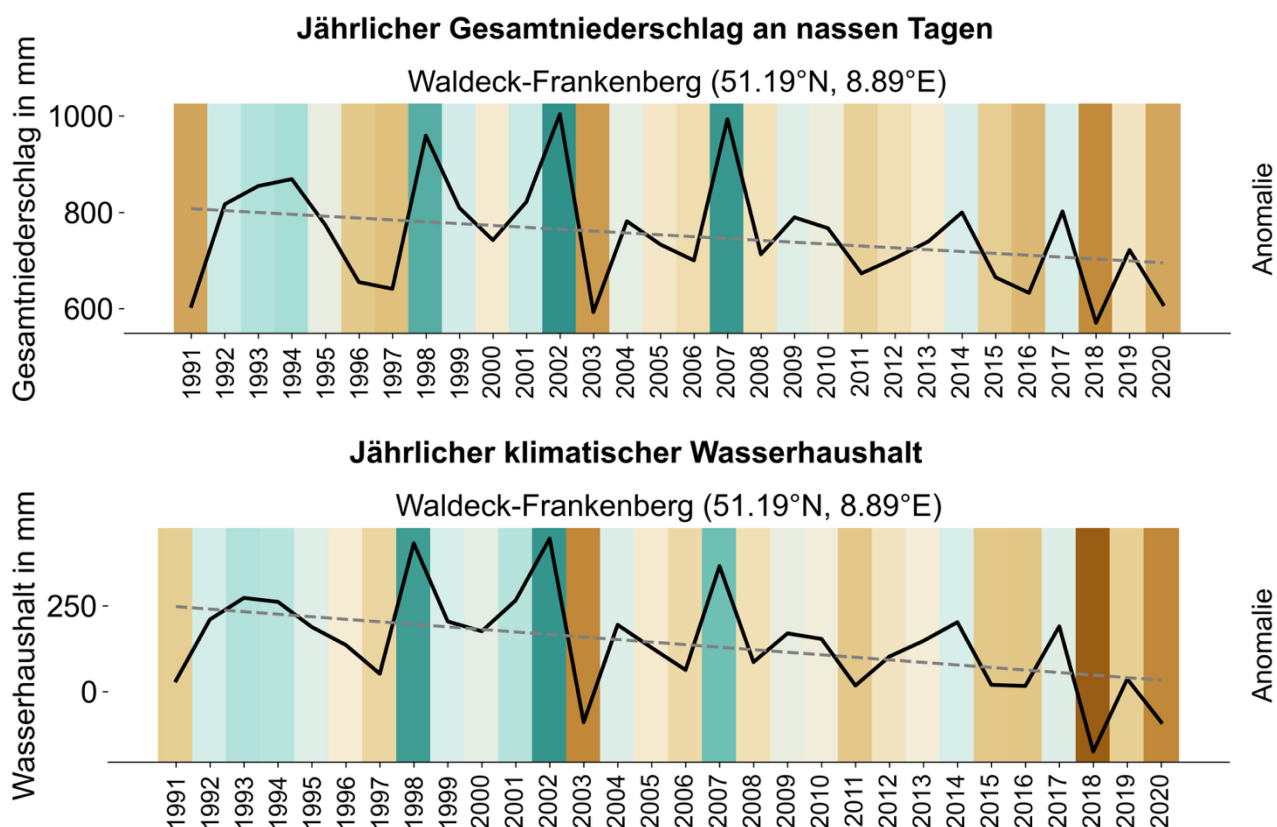


Abbildung 5.8: Zeitreihe für den Zeitraum 1991 bis 2020. Dargestellt sind Gebietsmittel der jährlichen Niederschlagsmengen und des klimatischen Wasserhaushalts für den Landkreis Waldeck-Frankenberg

Die Kombination aus nur gering veränderten Niederschlägen und deutlich steigender Verdunstung führt zu einer Verschlechterung der klimatischen Wasserbilanz, insbesondere im Sommerhalbjahr. Während im Winter weiterhin Überschüsse auftreten, die zur Grundwasserneubildung beitragen, ist die klimatische Wasserbilanz im Sommer zunehmend negativ. Trockenperioden haben dadurch bereits deutlich an Bedeutung gewonnen, wie die

ausgeprägten Dürrejahre 2018 bis 2020 gezeigt haben. Es handelt sich um eine bereits heute wirksame Folge des Klimawandels.

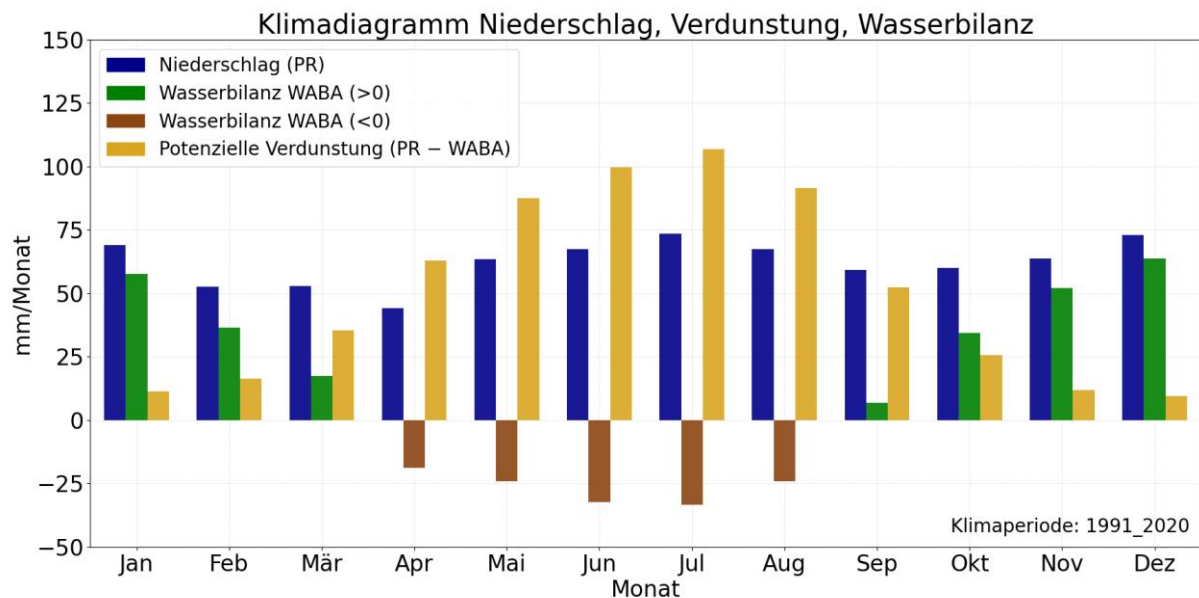


Abbildung 5.9: Klimadiagramm für den Zeitraum 1991 bis 2020. Dargestellt sind Gebietsmittel für den Landkreis Waldeck-Frankenberg für monatliche Summer von Niederschlag, potenzieller Verdunstung und klimatischer Wasserbilanz.

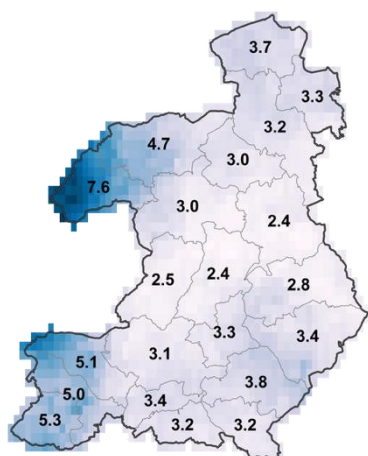
Tabelle 5.3 Tabellarische Darstellung von Niederschlag, potenzielle Verdunstung und klimatischer Wasserbilanz für langjährige Klimaperioden im Landkreis Waldeck-Frankenberg

Klimaperiode	Niederschlag (Jahr)	Potenzielle Verdunstung (Jahr)	Klimatische Wasserbilanz (Jahr)
1961-1990	762	583	179
1971-2000	750	580	170
1981-2010	781	584	197
1991-2020	746	611	135

Starkniederschläge und Überflutungen

Starkniederschläge stellen ein weiteres relevantes klimatisches Risiko im Landkreis dar. Die Auswertungen zu Tagen mit hohen Tagesniederschlagsmengen sowie zu maximalen Tages- und Mehrtagesniederschlägen zeigen bislang keine eindeutigen langfristigen Trends. Die mittlere Anzahl sehr niederschlagsreicher Tage bleibt relativ konstant, unterliegt jedoch starken Schwankungen von Jahr zu Jahr.

Tage mit sehr starkem Niederschlag (PR $\geq$ 20mm)
in Waldeck-Frankenberg (1991-2020)



Maximaler 1-Tages-Niederschlag
in Waldeck-Frankenberg (1991-2020)

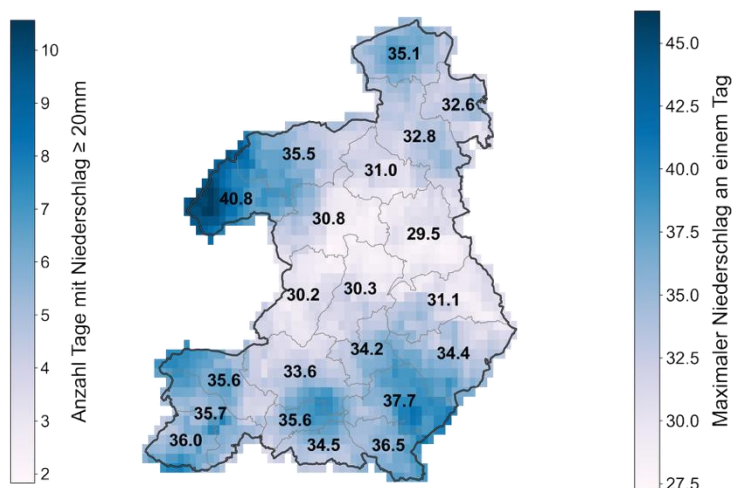


Abbildung 5.10: Mittlere Jährliche Anzahl der Tage mit $P \geq 20$ mm und Maximum des Tagesniederschlags, 1991 bis 2020. Datenquelle: HYRAS (DWD).

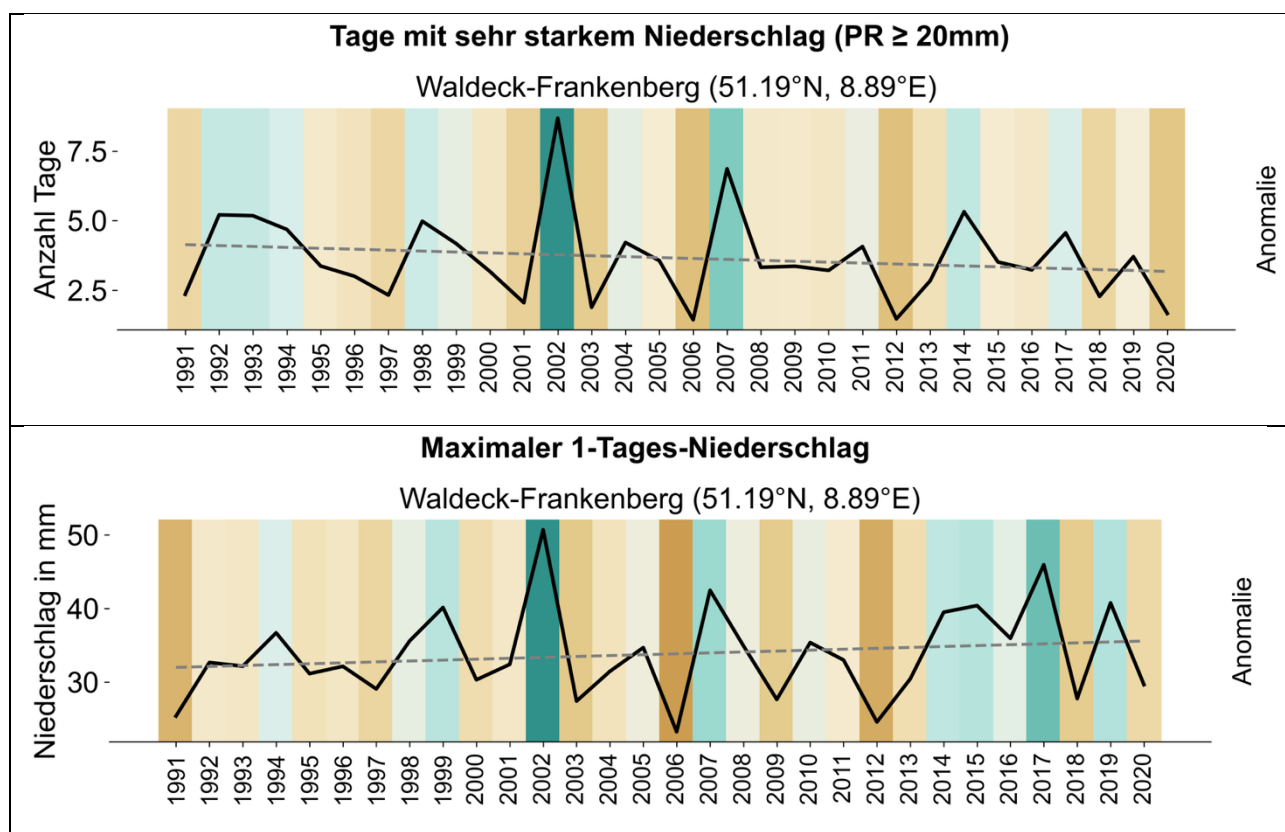


Abbildung 5.11: Zeitreihe für den Zeitraum 1991 bis 2020. Dargestellt sind die Trends für Tage mit starkem Niederschlag und der maximalen Tagesniederschlagsmenge für den Landkreis Waldeck-Frankenberg

Unabhängig von fehlenden klaren Trends stellen Starkniederschläge aufgrund ihrer hohen Intensität und kurzen Dauer ein erhebliches Gefährdungspotenzial dar, insbesondere für lokale Überflutungen und Sturzfluten. Dies betrifft vor allem kleine Einzugsgebiete, steile Bachtäler sowie versiegelte Siedlungsbereiche.

Schnee

Die Schneeverhältnisse im Landkreis Waldeck-Frankenberg werden stark durch die Höhenlage bestimmt. In den Hochlagen des Rothaargebirges und des Uplands treten Schneetage und geschlossene Schneedecken deutlich häufiger und über längere Zeiträume auf als in den tiefer gelegenen Tallagen. In letzteren kommt es häufig nur kurzfristig zu Schneefall, und Schneedecken halten meist nur wenige Tage an.

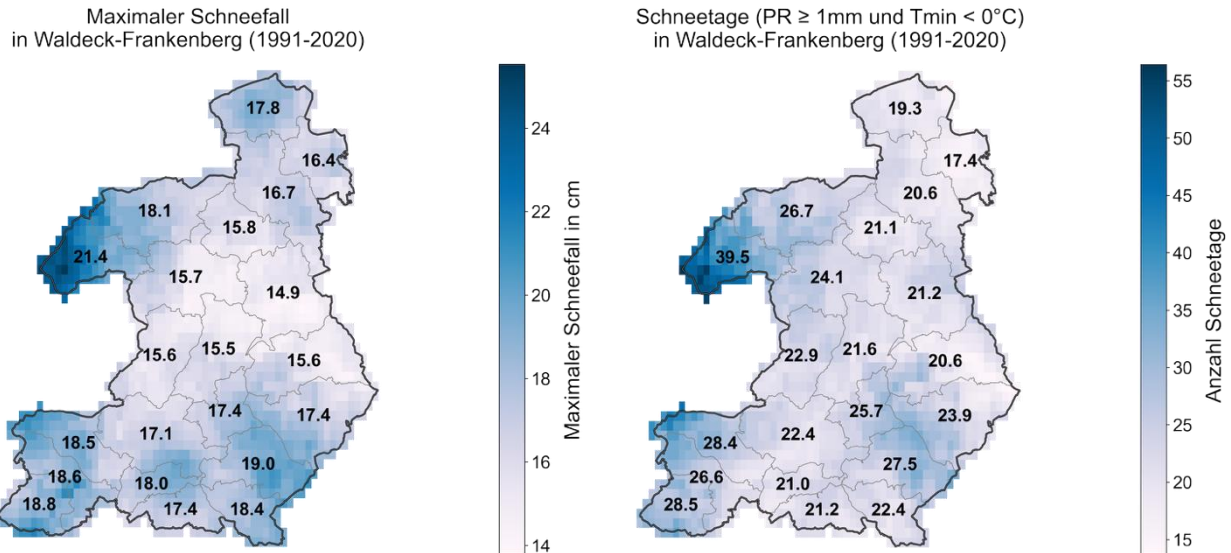


Abbildung 5.12: Maximaler ein-Tages Schneefall sowie Anzahl an Schneetagen, 1991 bis 2020. Datenquelle: HYRAS (DWD).

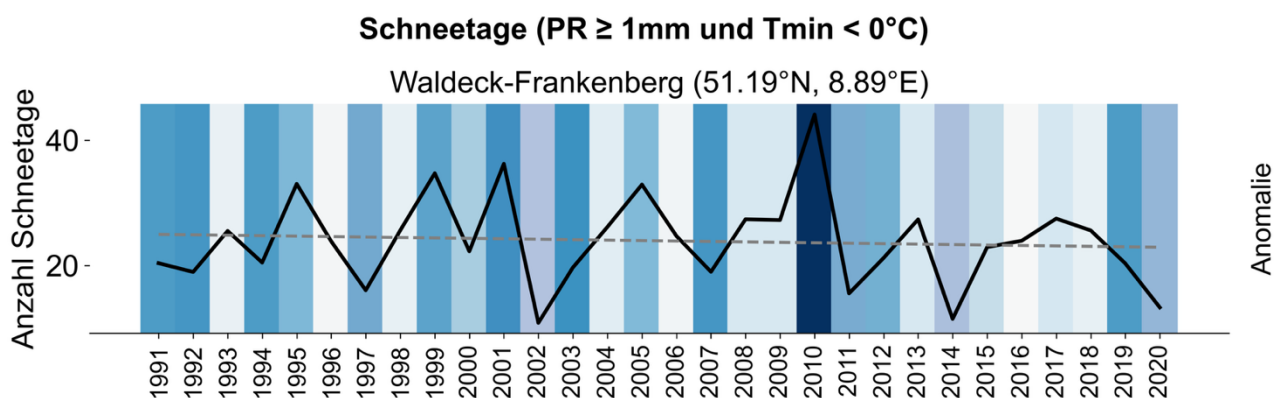


Abbildung 5.13: Zeitreihe für den Zeitraum 1991 bis 2020. Dargestellt ist der Trend für Schneetage im Landkreis Waldeck-Frankenberg

Sturm

Die Windverhältnisse im Landkreis sind maßgeblich durch die Topographie beeinflusst. Exponierte Höhenlagen und Kammbereiche weisen höhere mittlere Windgeschwindigkeiten auf als die geschützten Tallagen. Insgesamt ist der Landkreis kein ausgeprägtes Starkwindgebiet, kann jedoch regelmäßig von stürmischen Wetterlagen betroffen sein, insbesondere in den Wintermonaten.

Die Auswertungen zu mittleren Windgeschwindigkeiten zeigen keine klaren langfristigen Trends. Auch bei Sturmereignissen und maximalen Windböen ist die Variabilität von Jahr zu Jahr hoch, sodass keine eindeutige Veränderung abgeleitet werden kann. Dennoch sind einzelne Jahre durch ausgeprägte Sturmereignisse gekennzeichnet, die insbesondere in waldreichen Gebieten zu Schäden führen können.

Maximale Windböe im Jahr
in Waldeck-Frankenberg (1991-2020)

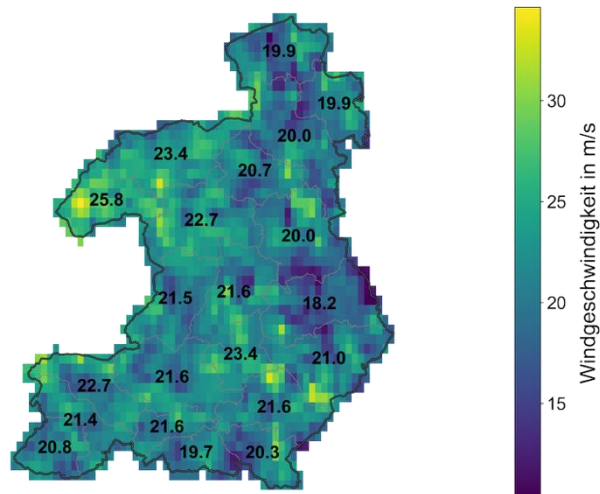


Abbildung 5.14: Maximale Sturmböen im Landkreis, 1991 bis 2020. Datenquelle: HYRAS (DWD).

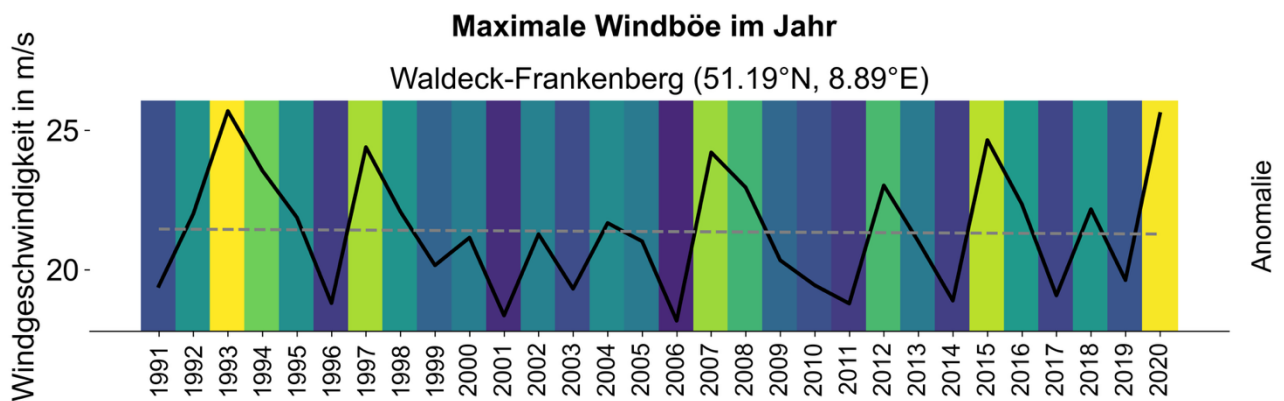


Abbildung 5.15: Zeitreihe für den Zeitraum 1991 bis 2020. Dargestellt ist der Trend für die maximalen Windböen im Landkreis Waldeck-Frankenberg

Wind spielt zudem eine bedeutende Rolle im Zusammenspiel mit anderen Klimafaktoren, etwa bei der Belüftung von Tallagen, der nächtlichen Abkühlung sowie der Verdunstung. Veränderungen der Windverhältnisse können daher indirekt andere klimatische Belastungen verstärken oder abschwächen, auch wenn keine klaren Trends sichtbar sind.

Klimatischer Parameter		Referenz
		1991-2020
<i>thermische Parameter</i>		
Mittlere Jahrestemperatur	°C	8,4
Heiße Tage ($T_{max} \geq 30 \text{ °C}$)	Tage	4,9
Jährliche Maximaltemperatur	°C	32,4
Eistage ($T_{min} < 0 \text{ °C}$)	Tage	24,4
<i>niederschlagsbezogene Parameter</i>		
Jahresniederschlagssumme	mm	746
Maximale Tagesniederschlagssumme	mm	29,7
Maximaler 5-Tages-Niederschlag	mm	52,1
<i>windklimatische Parameter</i>		
Maximale Windböe	m/s	21,4

Tabelle 5.4 Tabellarische Darstellung klimatischer Parameter in Referenzperiode 1991 bis 2020

5.2 Zukünftige Klimaveränderungen

Der beobachtete Anstieg der globalen Temperaturen (siehe Abbildung 5.16) in den vergangenen Jahrzehnten ist ein zentrales Merkmal des Klimawandels. Er verdeutlicht, dass sich das Klimasystem bereits verändert hat. Für zahlreiche Fragestellungen ist neben der bisherigen Klimaentwicklung insbesondere die zukünftige Entwicklung von Bedeutung. Klimaprojektionen liefern hierfür relevante Einblicke.

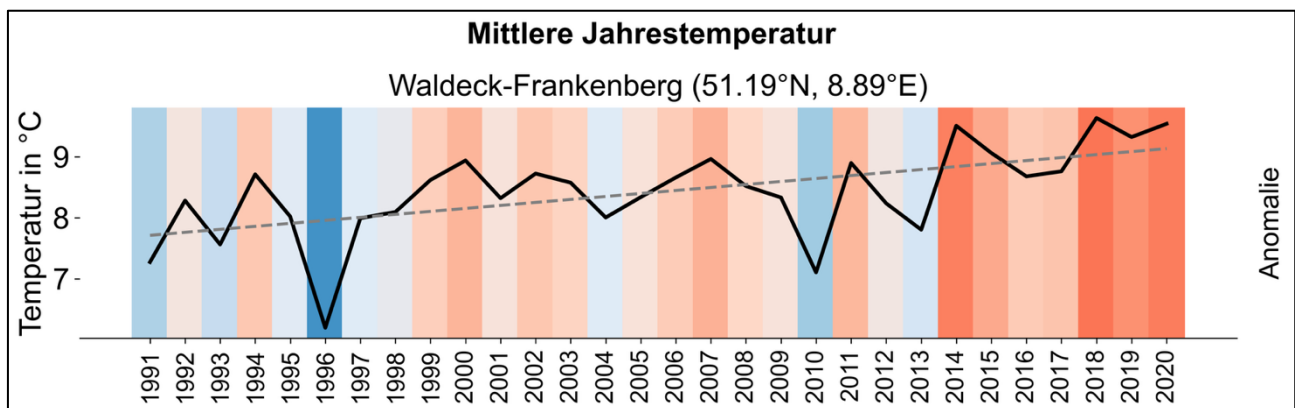


Abbildung 5.16: Durchschnittliche Jahrestemperatur in Waldeck-Frankenberg von 1991 bis 2020 (Daten: ERA5T)

5.2.1 Klimaprojektionen, Szenarien und Zeithorizonte

Klimaprojektionen beschreiben potenzielle zukünftige Entwicklungen des Klimas in Abhängigkeit verschiedener Annahmen zum weiteren Ausstoß von THGs. Da dieser maßgeblich durch gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Entscheidungen beeinflusst wird, unterscheiden sich die Klimaprojektionen je nach zugrunde gelegter Emissionsentwicklung. Grundlage aktueller Projektionen sind sogenannte sozioökonomische Pfade – die SSPs –, die im Rahmen des internationalen Modellvergleichsprojekts **CMIP6** entwickelt wurden und die Basis des Sechsten Sachstandsberichts des Weltklimarats bilden (Eyring et al., 2016; Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2021). Die SSPs beschreiben alternative sozioökonomische Entwicklungen und den damit verbundenen Klimaschutz.

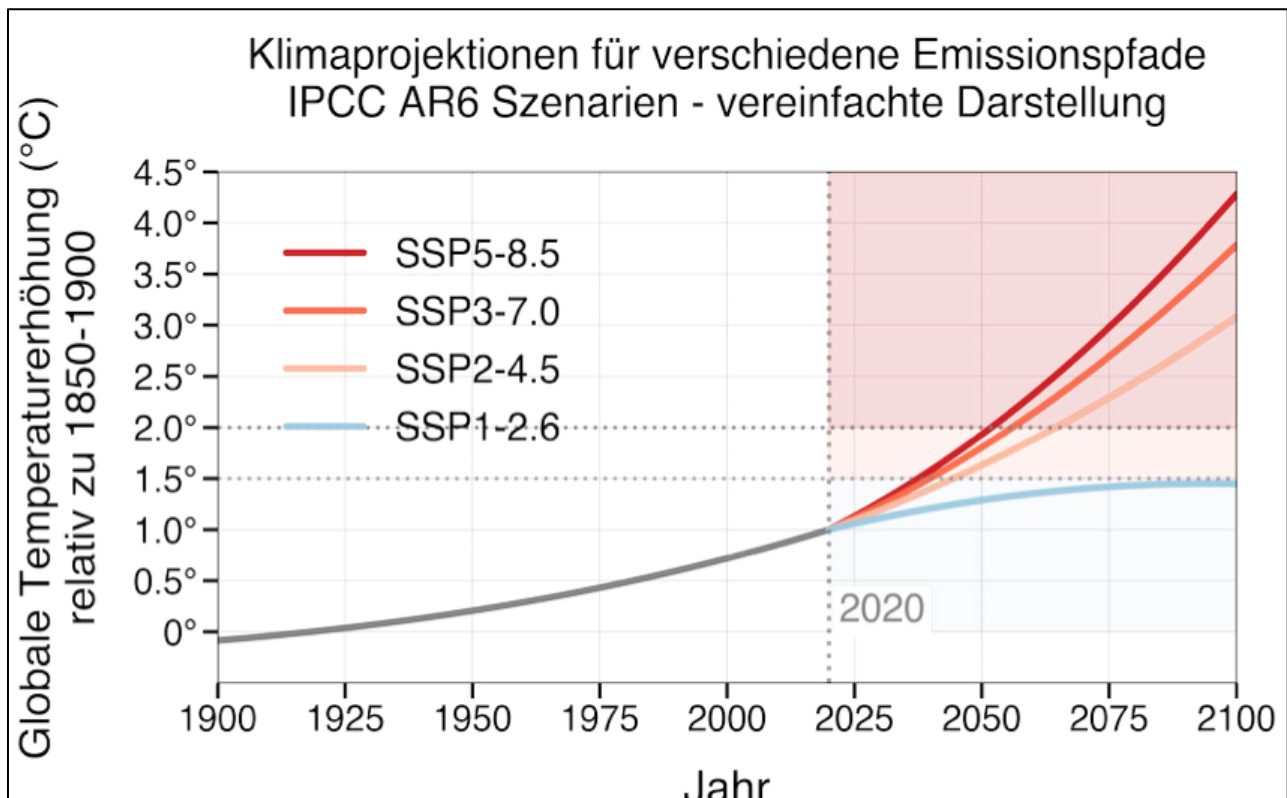


Abbildung 5.17 Globale Temperaturerhöhung nach IPCC AR6 Szenarien

Diese werden mit RCPs kombiniert, die den Verlauf der zukünftigen THG-Emissionen und -Konzentrationen für jedes SSP-Szenario definieren. Bekannte Klimaszenarien sind unter anderem:

- **SSP5-8.5:** Sehr hohe THG- Emissionen durch anhaltend starke Nutzung fossiler Energieträger und fehlenden wirksamen Klimaschutz.
- **SSP3-7.0:** Hohe Emissionen infolge geringer internationaler Zusammenarbeit und begrenzter Klimaschutzmaßnahmen.
- **SSP2-4.5:** Mittleres Emissionsszenario mit moderatem Klimaschutz und einer Stabilisierung der Emissionen im Verlauf des Jahrhunderts.
- **SSP1-2.6:** Niedriges Emissionsszenario mit konsequentem Klimaschutz und einer deutlichen Begrenzung der globalen Erwärmung.

Klimaprojektionen (Abbildung 5.17) sind keine exakten Vorhersagen, sondern beschreiben potenzielle zukünftige Entwicklungen. Unsicherheiten ergeben sich aus mehreren Quellen: aus der unbekannten zukünftigen Emissionsentwicklung, aus Unterschieden zwischen den Klimamodellen sowie aus der natürlichen Variabilität des Klimasystems (Hawkins & Sutton, 2009; IPCC, 2021). CMIP6 vereint Simulationen zahlreicher globaler Klimamodelle unterschiedlicher Forschungszentren weltweit, die sich in Modellstruktur, räumlicher Auflösung und der Darstellung physikalischer Prozesse unterscheiden. Selbst bei identischen Emissionsszenarien ergibt sich dadurch eine Spannbreite möglicher Klimaentwicklungen, die in der Auswertung systematisch berücksichtigt wird, etwa durch Ensemble-Mittelwerte und Perzentilbereiche.

Selbst bei identischen Emissionsszenarien ergibt sich dadurch eine teilweise erhebliche Spannbreite der projizierten Klimaentwicklungen. Einzelne Modelle können hinsichtlich der Stärke von Temperaturanstiegen oder Änderungen im Niederschlag deutlich voneinander abweichen. Diese Streuung spiegelt die strukturelle Unsicherheit in der Modellierung des Klimasystems wider. Besonders in kürzeren Zeithorizonten wird diese zusätzlich durch die natürliche interne Variabilität des Klimas überlagert.

Zur systematischen Auswertung dieser Unterschiede werden Multi-Modell-Ensembles herangezogen. In diesem Bericht wird jeweils das **Ensemble-Mittel** dargestellt, das den Durchschnitt über alle betrachteten Modelle beschreibt und als robuste Abschätzung des zu erwartenden Klimasignals dient. Dabei ist zu beachten, dass durch die Fokussierung auf das Ensemble-Mittel die Spannbreite möglicher Entwicklungen geglättet wird und Abweichungen einzelner Modelle weniger sichtbar sind.

Zur zeitlichen Einordnung werden in diesem Bericht zwei Zeithorizonte betrachtet: der Zeitraum **2021 bis 2050**, der die kurz- bis mittelfristige Klimaentwicklung abbildet, sowie der Zeitraum **2041 bis 2070**, der stärker von der langfristigen Emissionsentwicklung geprägt ist. Die parallele Betrachtung beider Zeiträume ermöglicht eine differenzierte Bewertung zukünftiger Klimaänderungen (IPCC, 2021).

In diesem Bericht wird sich auf die Szenarien **SSP2-4.5** und **SSP3-7.0** fokussiert, da sie realistische Entwicklungspfade für eine Zukunft mit moderatem beziehungsweise begrenztem Klimaschutz abbilden und damit eine geeignete Grundlage für die Analyse potenzieller Klimaänderungen im weiteren Verlauf des 21. Jahrhunderts darstellen.

5.2.2 Hochauflösende Stadtklimaprojektionen

Ein charakteristischer limitierender Faktor globaler und regionaler Klimamodelle ist ihre räumliche Auflösung, die in der Regel bei etwa 100 km liegt. Lokale Gegebenheiten wie Städte, Seen oder komplexes Gelände können mit dieser Auflösung nur unzureichend abgebildet werden, obwohl sie einen erheblichen Einfluss auf die lokale thermische Belastung haben (IPCC, 2021). Insbesondere für urbane Räume ist diese Einschränkung relevant, da kleinräumige Strukturen die räumliche Verteilung von Temperatur und Hitze maßgeblich beeinflussen.

Hier setzt der in diesem Bericht verwendete Ansatz an: Mit dem meteoblue City Climate Model wird diese Skalenlücke gezielt für den Parameter Temperatur überbrückt. Die globalen Klimaprojektionen werden dabei auf eine sehr hohe räumliche Auflösung von bis zu 80 m herunterskaliert, um die räumliche Variabilität der thermischen Belastung innerhalb urbaner Räume realistisch abzubilden. Andere klimatische Parameter werden in diesem Kontext nicht in vergleichbarer räumlicher Detailtiefe betrachtet.

Durch diese hochauflösende Modellierung lassen sich temperaturbezogene Hotspots innerhalb von Städten eindeutig identifizieren, insbesondere Bereiche mit erhöhter Hitzebelastung. Dadurch können gesundheitliche Risiken durch extreme Hitze frühzeitig erkannt und räumlich differenziert bewertet werden. Auf dieser Grundlage lassen sich gezielte Anpassungsmaßnahmen wie urbane Begrünung, Wasserflächen oder angepasste Bau- und Stadtstrukturen effektiv planen und priorisieren (IPCC, 2021; Laaidi et al., 2012). Die hohe räumliche Detailtiefe der temperaturbezogenen Projektionen stellt somit eine wesentliche Voraussetzung dar, um Kommunen konkret und effizient auf zunehmende Hitzebelastungen im Zuge des Klimawandels vorzubereiten.

5.2.3 Klimaentwicklungen im Landkreis

Der Klimawandel ist keine abstrakte Bedrohung in ferner Zukunft, sondern ein bereits heute messbarer und für die kommenden Jahrzehnte eindeutig prognostizierter Prozess, der den Landkreis Waldeck-Frankenberg verändern wird. Die hier dargestellten Projektionen basieren auf dem aktuellsten Stand der Klimamodellierung (CMIP6) und verwenden repräsentative Szenarien, die plausible Entwicklungspfade unserer Gesellschaft abbilden. Der Fokus liegt dabei auf dem mittleren Szenario SSP2-4.5 (ein "Mittelweg" mit moderatem Klimaschutz) und dem pessimistischeren Szenario SSP3-7.0 (begrenzte Klimaschutzbemühungen, höhere Emissionen), um die Bandbreite möglicher Zukünfte aufzuzeigen (O'Neill et al., 2016; IPCC, 2021).

Hochauflösende Klimamodellierung

meteoblue
City Climate Model

80 m Auflösung

meteoblue
Klimamodellierung

12 km Auflösung

Globale
Klimamodelle

100 km Auflösung

meteoblue®
A Windy.com Company

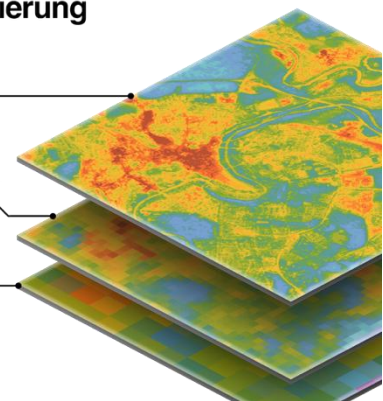


Abbildung 5.18 Schematische Darstellung zur Skalierung der Klimadaten

Hitze und Temperatur

Für die Bevölkerung ist die Lufttemperatur der greifbarste Klimaparameter. Der beobachtete Erwärmungstrend der letzten Jahrzehnte wird sich auch in Waldeck-Frankenberg mit hoher wissenschaftlicher Sicherheit fortsetzen und verstärken (IPCC, 2021). Der European State of the Climate Report des Copernicus Climate Change Service zeigt, dass sich Europa in den vergangenen Jahrzehnten deutlich schneller erwärmt hat als der globale Durchschnitt (C3S/ECMWF, 2026). Dies hängt unter anderem mit dem Land-Ozean-Kontrast zusammen, da sich Landflächen schneller erwärmen als Meeresflächen. Auch wenn die beobachtete Erwärmung eher am oberen Rand der früheren Modellprojektionen liegt, befindet sie sich noch innerhalb der Modellbreiten.

Die Jahresmitteltemperatur steigt deutlich

Die hochauflösenden Projektionen des meteoblue City Climate Models erlauben eine präzise räumliche Analyse. Sie zeigen für den gesamten Landkreis einen deutlichen Anstieg der durchschnittlichen Jahrestemperatur (Abbildung 5.19). Die beiden betrachteten Szenarien verdeutlichen die Abhängigkeit von unseren Emissionsentscheidungen:

- Unter **SSP2-4.5** könnte sich die Jahresmitteltemperatur bis zur Mitte des Jahrhunderts (2041-2070) gegenüber der Referenzperiode 1991-2020 um **ca. 1,5 °C – 2,0 °C** erhöhen.
- Im Szenario **SSP3-7.0** wird ein deutlich stärkerer Anstieg von **2,0 – 3,0 °C** projiziert.

Dieser Anstieg liegt in beiden Fällen deutlich über dem im Pariser Abkommen angestrebten Ziel, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 °C zu begrenzen. Eine derartige Erwärmung des *Mittels* verschiebt die gesamte Temperaturverteilung nach oben, was die Häufigkeit von Hitzeextremen überproportional erhöht (Fischer & Knutti, 2015).

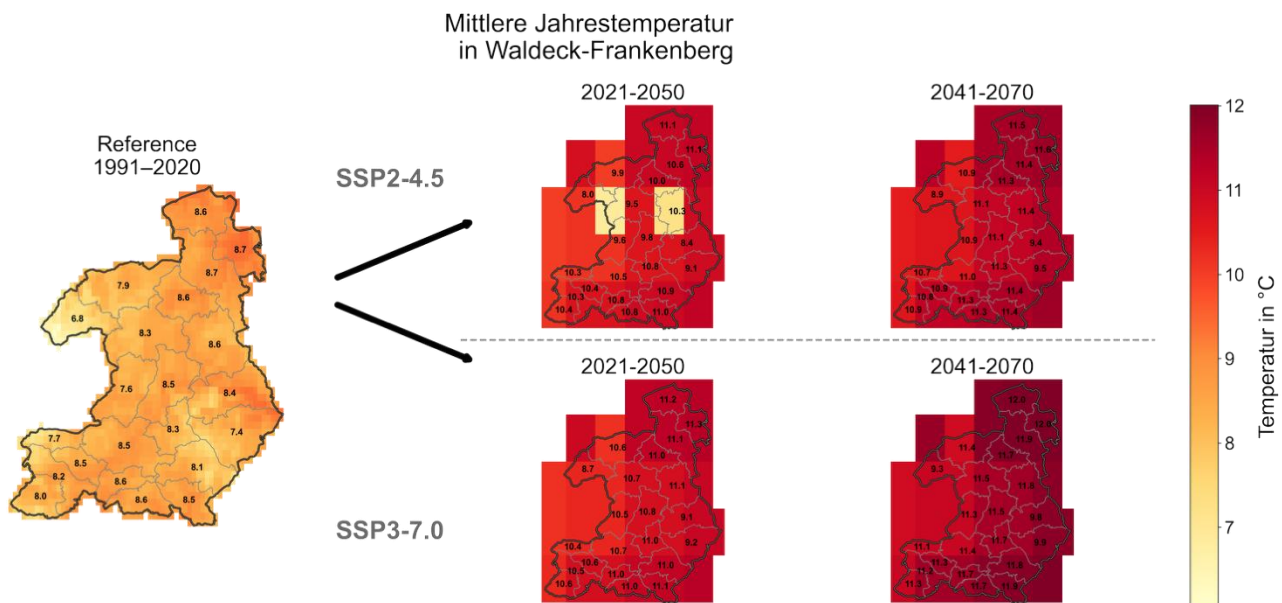


Abbildung 5.19: Jahresdurchschnittstemperatur für die Referenzperiode sowie für die Szenarien SSP2-4.5 und SSP3-7.0 für jeweils die Zeiträume 2021 bis 2050 und 2041 bis 2070

Lokale Unterschiede: Topografie und Siedlungsstruktur prägen das Mikroklima

Auch wenn der regionale Trend konsistent ist, zeigen sich deutliche lokale Unterschiede, die für die Anpassungsplanung entscheidend sind:

- **Höhenlagen als kühlere Refugien:** Höher gelegene Regionen wie das Upland um Willingen bleiben aufgrund der adiabatischen Abkühlung auch in Zukunft deutlich kühler als die Tallagen.

- **Urbane Hitzeinseln:** Verdichtete und versiegelte Gebiete wie die Innenstadtbereiche von Korbach, Bad Arolsen oder industriell geprägte Flächen in Volkmarsen heizen sich stärker auf. Hier kann die zusätzliche Erwärmung durch den urbanen Wärmeinseleffekt (UHI) die regionale Erwärmung um bis zu 2-3 °C verstärken, besonders nachts (Oke et al., 2017). Das bedeutet, dass bereits heute gemessene Mittelwerte von z.B. 8,7 °C in Zukunft auf bis zu 11-12 °C steigen können.

Temperaturmaxima und Hitzetage nehmen überproportional zu

Noch deutlicher als beim Jahresmittel zeigt sich der Klimawandel bei den Extremtemperaturen (Abbildung 5.20). Die maximalen Tageshöchsttemperaturen steigen stärker an als die Durchschnittswerte. In besonders exponierten Lagen wie Volkmarsen können die Maximaltemperaturen im klimatischen Mittel bis Mitte des Jahrhunderts um **bis zu 4 °C** zunehmen.

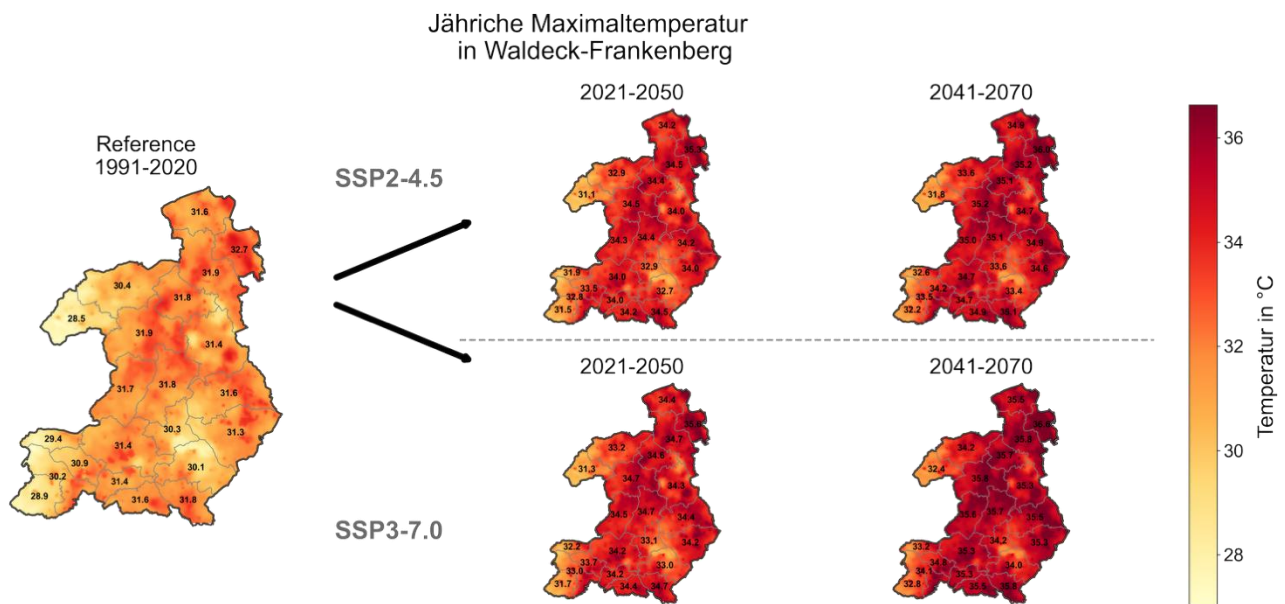


Abbildung 5.20: Entwicklung der Temperaturmaxima im Landkreis

Die direkte Folge ist eine drastische Zunahme der **Heißen Tage ($T_{max} \geq 30$ °C)**, eine der relevantesten Kenngrößen für gesundheitliche Hitzebelastung (Abbildung 5.21). Während heute mit etwa 5-10 solcher Tage pro Jahr gerechnet wird, könnte sich deren Zahl je nach Szenario und Lage auf **15 bis über 25 Tage pro Jahr** erhöhen. Eine Studie (van der Heiden et al., 2020) zu hitzebedingter Sterblichkeit in Deutschland zeigt, dass bereits heute Hitzewellen zu einem signifikanten Anstieg der Mortalität führen, der sich bei zunehmender Häufigkeit und Intensität deutlich verschärfen wird.

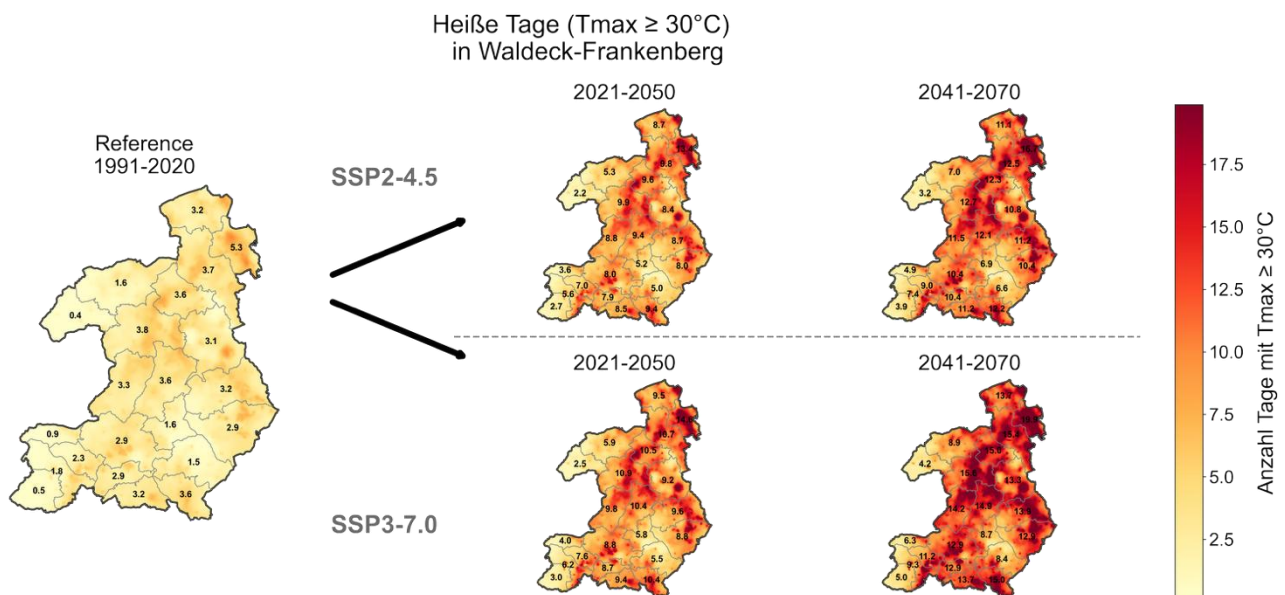


Abbildung 5.21: Entwicklung der Anzahl der Hitzetage im Landkreis

Eistage werden seltener

Auf der anderen Seite des Temperaturspektrums wird die Anzahl der **Eistage** ($T_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$) als Folge der allgemeinen Erwärmung kontinuierlich abnehmen (Abbildung 5.22). Dieser Trend ist ebenfalls ein klares Signal für eine Verschiebung des gesamten Klimasystems und hat Auswirkungen auf die Winterökologie, aber auch auf die Persistenz von Schneedecken.

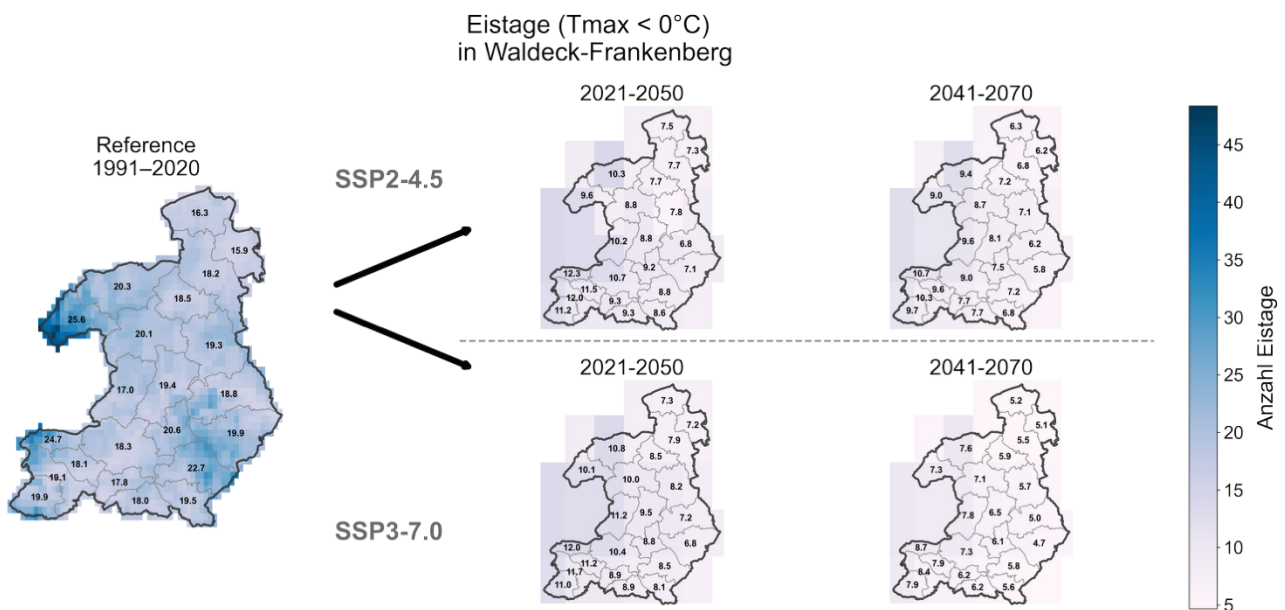


Abbildung 5.22: Entwicklung der Anzahl der Eistage im Landkreis

Niederschlag und Trockenheit

Die Niederschlagsprojektionen für Mitteleuropa sind mit größeren Unsicherheiten behaftet als die Temperaturprojektionen, zeigen aber robuste Trends in der saisonalen Verteilung und der Intensität (IPCC, 2021).

Jahressumme stabil, aber saisonale Verteilung verschiebt sich

Für den Landkreis Waldeck-Frankenberg deuten die Modellläufe auf eine weitgehend stabile oder leicht erhöhte **jährliche Niederschlagssumme** hin (Abbildung 5.23). Dieser scheinbar beruhigende Befund ist jedoch trügerisch,

denn die entscheidende Veränderung liegt in der Verteilung über das Jahr. Es zeigt sich der für Mitteleuropa typische Trend: **"Nasser im Winter, trockener im Sommer"**).

- **Sommer:** Die Niederschläge in den Sommermonaten (JJA) könnten um bis zu 20-30% abnehmen, begleitet von längeren Trockenphasen. Diese Entwicklung ist ein Haupttreiber für zunehmende Dürren.
- **Winter:** Die Winterniederschläge nehmen hingegen tendenziell zu, wobei ein immer größerer Anteil als Regen und nicht als Schnee fällt. Die Schneesicherheit im Upland wird daher deutlich abnehmen.

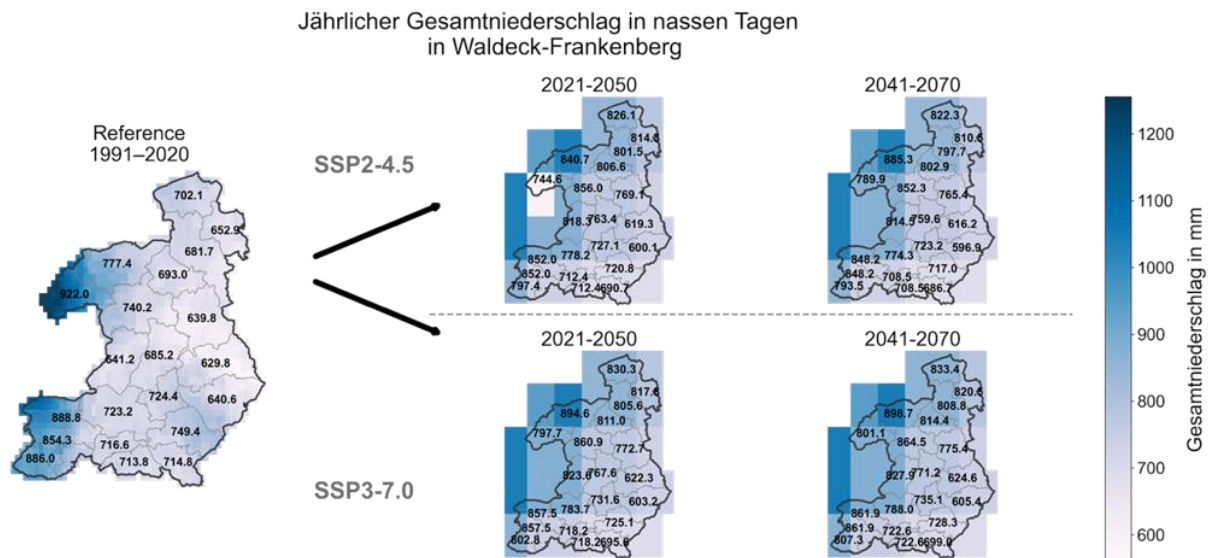


Abbildung 5.23: Entwicklung des jährlichen Gesamtniederschlags im Landkreis

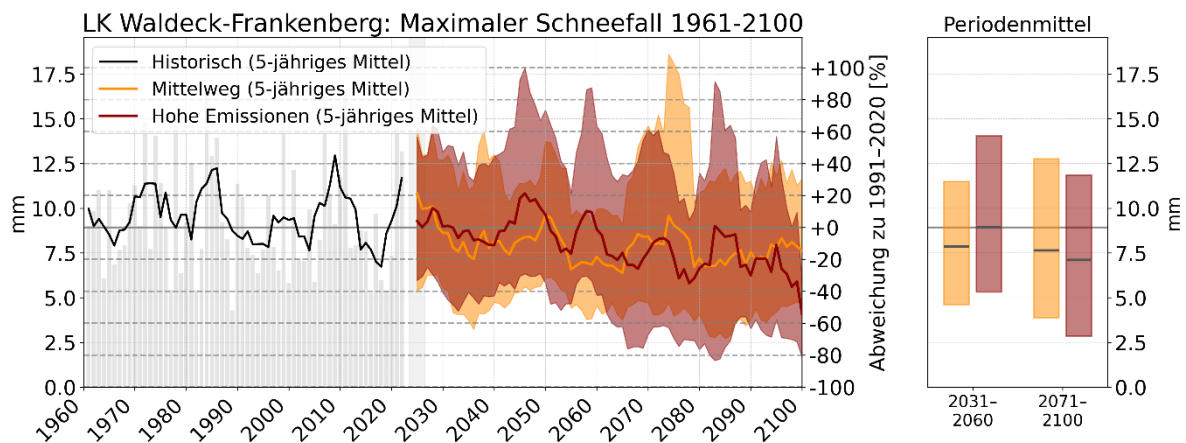


Abbildung 5.24: Entwicklung des Schneefalls im Landkreis

Zunahme von Starkniederschlagsereignissen

Paradoxerweise geht die Tendenz zu trockeneren Sommern mit einer Zunahme der Intensität von **Starkregenereignissen** einher. Wärmere Luft kann mehr Wasserdampf aufnehmen (Clausius-Clapeyron-Beziehung: ca. +7% pro Grad Erwärmung), was die Energie für konvektive Niederschlagsereignisse erhöht (Fischer & Knutti, 2016). Auch wenn globale und regionale Klimamodelle mit ihrer groben Auflösung (ca. 10-50 km) diese sehr lokalen Ereignisse nicht direkt auflösen können, ist der physikalisch basierte Trend zu intensiveren Einzelereignissen wissenschaftlich gut belegt und in hochaufgelösten konvektionserlaubenden Simulationen (CPMs) klar erkennbar (Ban et al., 2021). Diese Entwicklung erhöht das Risiko für Sturzfluten, besonders in den zahlreichen kleinen Bachtälern des Landkreises, und für Bodenerosion auf landwirtschaftlichen Flächen.

Klimatische Wasserbilanz: Defizit wächst

Der zentrale Indikator für Trockenstress ist die **klimatische Wasserbilanz (CWB)**, berechnet als Differenz zwischen Niederschlag und potenzieller Verdunstung (ET₀). Die potenzielle Verdunstung wird aufgrund höherer Temperaturen, mehr Sonnenscheindauer und geringerer Luftfeuchte im Sommer deutlich ansteigen (Abbildung 5.25).

Die Folge ist eine zunehmend negative klimatische Wasserbilanz in den Sommermonaten (Abbildung 5.25), die sich auch im Jahresmittel (Abbildung 5.25) widerspiegelt. Besonders die tieferen Lagen und der südöstliche Teil des Landkreises werden von diesem zunehmenden Wasserdefizit betroffen sein. Dies stellt ein erhebliches Risiko für die Land- und Forstwirtschaft (Trockenstress, Ernteausfälle), die Waldbrandgefahr und die Grundwasserneubildung dar. Die Kombination aus längerer Vegetationsperiode und sommerlicher Trockenheit setzt insbesondere die bereits geschwächten Nadelwälder unter zusätzlichen Stress (Buras et al., 2020).

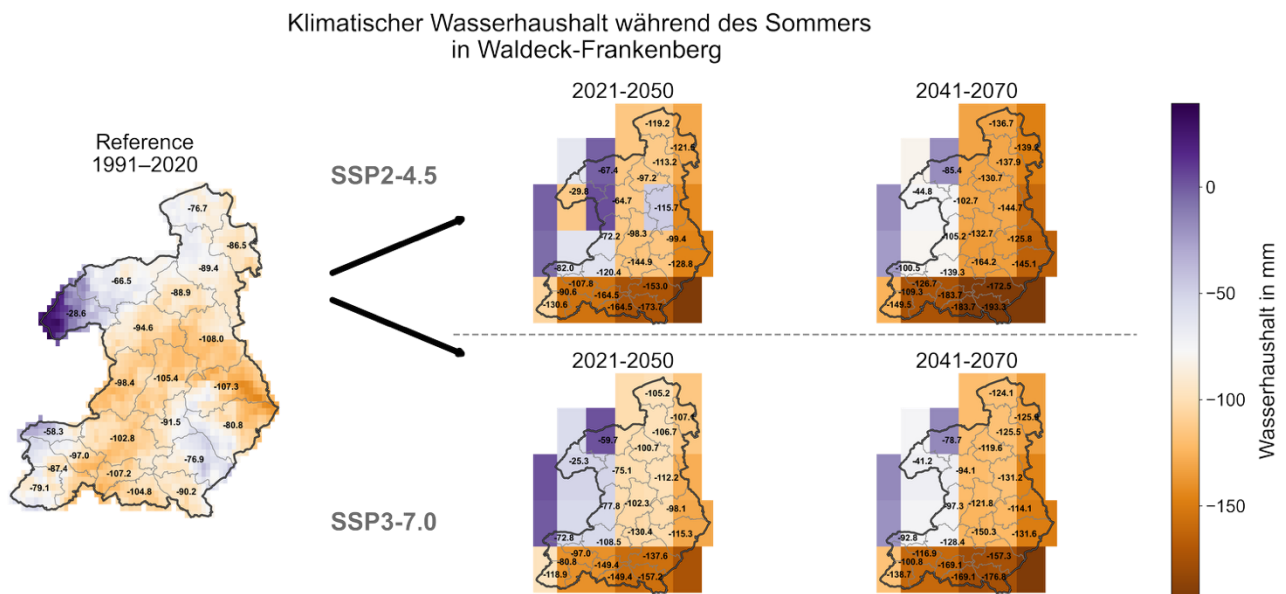


Abbildung 5.25: Entwicklung der klimatischen Wasserbilanz im Sommer

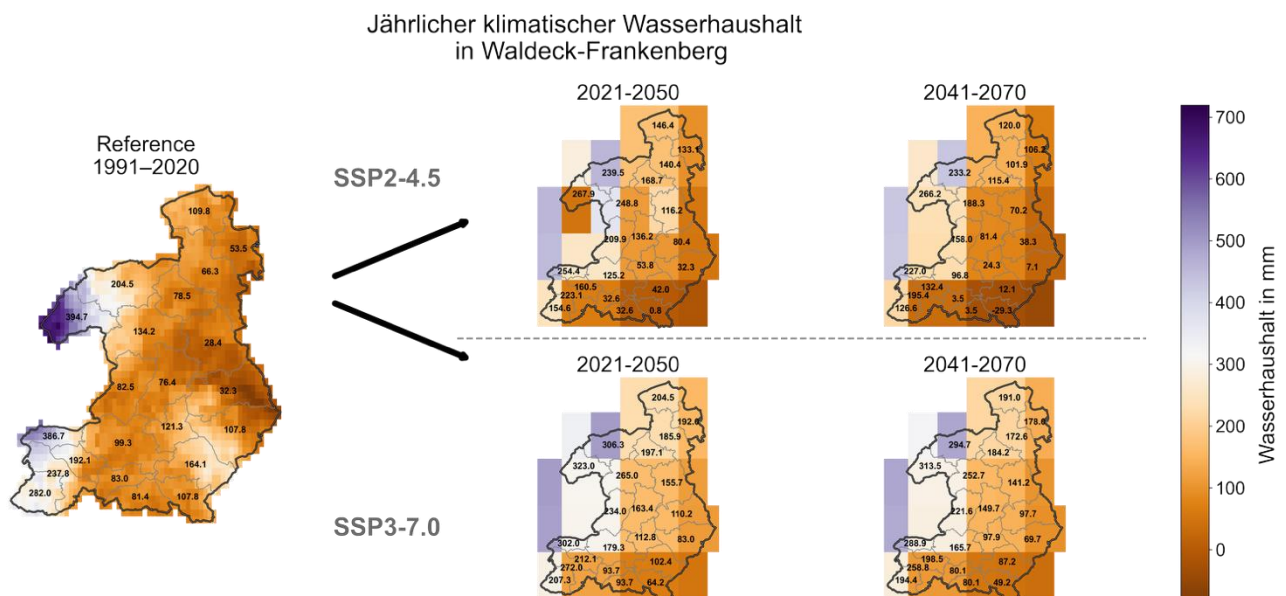


Abbildung 5.26: Entwicklung der ganzjährige klimatischen Wasserbilanz im Landkreis

Projektionen für mittlere Windgeschwindigkeiten sind mit erheblichen Unsicherheiten behaftet und zeigen in der Fachliteratur keinen einheitlichen kontinentalweiten Trend (IPCC, 2021). Für Mitteleuropa deuten zahlreiche Studien jedoch auf eine leichte **Abnahme der mittleren Windgeschwindigkeiten im Sommer** und auf eine mögliche leichte Zunahme im Winter hin (Kirchmeier-Young et al., 2017).

Die Bedeutung des Windes für das lokale Klima im Landkreis ist dennoch hoch:

- **Belüftung:** Wind trägt entscheidend zur Belüftung von Tälern und Städten bei und mildert dadurch die nächtliche Hitzestauung ab. Eine mögliche Abnahme der Sommerwinde könnte den urbanen Hitzeinseleffekt zusätzlich verschärfen und die Luftqualität beeinträchtigen.
- **Verdunstung:** Auch wenn die potenzielle Verdunstung (ET₀) primär von Strahlung und Temperatur getrieben wird, spielt Wind als turbulenter Austauschfaktor eine unterstützende Rolle.
- **Sturmtätigkeit:** Die Zahl schwerer winterlicher Stürme könnte leicht abnehmen, während die Intensität sommerlicher konvektiver Stürme (Downbursts in Gewitterzellen) im Zuge der erhöhten konvektiven Energie zunehmen kann. Dies bleibt jedoch ein Forschungsgebiet mit großen Unsicherheiten.

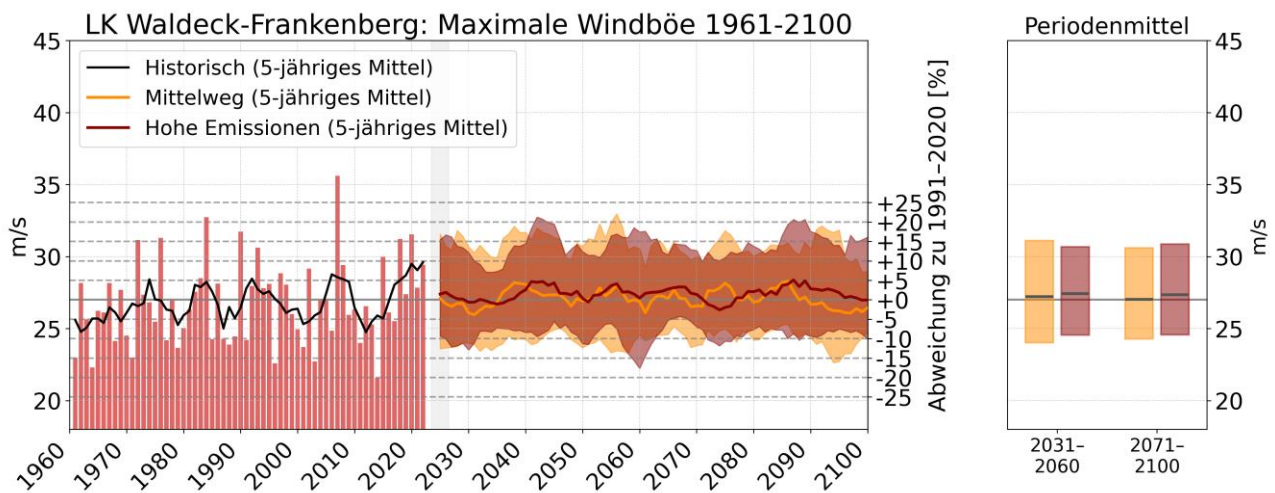


Abbildung 5.27: Entwicklung der maximalen Sturmböen - nach CMIP6

Insgesamt

Aus den zuvor genannten Klimaparametern ergibt sich für Landkreis Waldeck-Frankenberg folgende Übersicht:

Klimatischer Parameter		Referenz	SSP2-4.5		SSP3-7.0	
		1991-2020	2021-2050	2041-2070	2021-2050	2041-2070
<i>thermische Parameter</i>						
Mittlere Jahrestemperatur	°C	8,4	10,3	10,8	10,5	11,2
Heiße Tage ($T \geq 30\text{ °C}$)	Tage	4,9	7,8	10,1	8,6	12,4
Jährliche Maximaltemperatur	°C	32,4	33,8	34,4	34,0	35,0
Eistage ($T_{min} < 0\text{ °C}$)	Tage	24,4	12,8	10,9	12,5	9,0
<i>niederschlagsbezogene Parameter</i>						
Jahresgesamtniederschlag	mm	746	809	816	824	828
Maximaler Schneefall	cm	17,2	14,6	14,6	14,8	14,5
Klimatischer Wasserhaushalt (Sommer)	mm	-89	-104	-125	-95	-114
Klimatischer Wasserhaushalt (Jahr)	mm	140	167	140	221	207
<i>windklimatische Parameter</i>						
Maximale Windböe	m/s	21,4	22,1	22,5	20,6	20,5

Tabelle 5.5 Tabellarische Darstellung zur Entwicklung erfasster Klimaparameter für SSP-Szenarien

Betroffenheit



6 Betroffenheiten und Einflussmöglichkeiten des Landkreises

Für jedes Handlungsfeld werden zunächst die wesentlichen Klimawirkungen und Betroffenheiten beschrieben, die sich aus den klimatischen Veränderungen sowie den im Rahmen der Klimarisikoanalyse betrachteten Wirkungsketten ergeben. Daran anschließend erfolgt jeweils eine Einordnung der Bedeutung dieser Risiken für den Landkreis sowie der daraus ableitbaren Einflussmöglichkeiten. Auf diese Weise verbindet das Kapitel die fachlichen Zuständigkeiten und Berührungspunkte des Landkreises mit einer strategischen Bewertung der zentralen Anpassungserfordernisse und Betroffenheiten. Die handlungsfeldbezogene Darstellung trägt dem Umstand Rechnung, dass Klimaanpassung im Landkreis als Querschnittsaufgabe organisiert werden muss, bei der sich Zuständigkeiten, Wirkungen und Lösungsansätze vielfach überschneiden. Des Weiteren werden die Ergebnisse der Bürger- und Schülerumfrage dargestellt, um abschließend in einer qualitativen Gesamtbewertung die prioritären Handlungsfelder der Klimaanpassung in Waldeck-Frankenberg zu definieren.

6.1 Betroffenheiten

Die Betroffenheit des Landkreises Waldeck-Frankenberg in den einzelnen Handlungsfeldern wird aus den kommunal ermittelten Klimarisiken und relevanten Handlungsfeldern abgeleitet. Die jeweiligen individuellen Klimarisiken und Betroffenheiten sind in den kommunalen Konzepten erläutert. Für die Gesamtbetrachtung des Landkreises wurden die jeweiligen kommunalen Klimarisiken anhand der Einwohnerzahl gewichtet und anhand des Mittelwertes zusammengefasst. Anschließend wurde die Relevanz des Handlungsfeldes, kongruent zum Vorgehen in den Kommunen, für den Landkreis ermittelt (s. Kapitel 3.6). Die zusammengefassten Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Eine Übersicht sämtlicher kommunal identifizierten Klimarisiken und relevanten Handlungsfelder sind im Anhang zu finden.

Um die Ergebnisse der Analyse interpretierbar zu machen und einen Vergleich mit der bundesweiten Situation zu ermöglichen, wurde im Rahmen dieser Untersuchung das Konzept der Relevanz von Handlungsfeldern eingeführt. Die Relevanz beschreibt die Ausprägung der Bedeutung eines Handlungsfelds innerhalb der Kommune. Sie wird aus zentralen sektoralen Kennzahlen der Kommune im Vergleich zum nationalen Durchschnitt in Deutschland abgeleitet.

Die zugrunde liegende Annahme ist, dass signifikante Abweichungen vom Bundesdurchschnitt – sowohl positive als auch negative – auf strukturelle Besonderheiten, spezifische Belastungen oder besondere Potenziale einer Kommune hinweisen. Diese Besonderheiten können für die kommunale Planung und Entwicklung von Bedeutung sein und sollten daher gezielt berücksichtigt werden.

Die Relevanz stellt somit keinen absoluten Wert, sondern ein relatives Bewertungsmaß dar. Sie quantifiziert, inwieweit die Bedeutung eines Handlungsfelds innerhalb einer Kommune über- oder unterrepräsentiert ist.

In der Analyse wird die Relevanz mit dem berechneten Klimarisiko kombiniert. Während das Klimarisiko beschreibt, wie stark ein Handlungsfeld von klimatischen Veränderungen und vorhandenen nicht klimatischen Risikotreibern betroffen sein kann, weist die Relevanz darauf hin, wie bedeutsam dieses Handlungsfeld auf struktureller Ebene für die Kommune bzw. den Landkreis ist. Erst die Kombination beider Größen ermöglicht eine fundierte Einschätzung des realen Handlungsbedarfs.

Ein Handlungsfeld kann beispielsweise ein hohes Klimarisiko aufweisen, gleichzeitig jedoch nur eine geringe strukturelle Bedeutung für die Kommune besitzen. In diesem Fall ergibt sich trotz des Risikos kein vorrangiger Handlungsbedarf. Umgekehrt weisen Handlungsfelder mit hoher Relevanz und gleichzeitig hohem Klimarisiko auf die besonders zu berücksichtigenden Bereiche für Anpassungsmaßnahmen hin.

Zusätzlich werden priorisierte Handlungsfelder mit den Fachakteuren in einer qualitativen Bewertung im Hinblick auf Zuständigkeiten, Handlungsoptionen und Einflussbereiche des Landkreises ermittelt.

Landkreis Waldeck-Frankenberg (Durchschnitt)

Indikatorbasierte Ausprägung
Handlungsfeld | aggregiertes Klimarisiko | Relevanz

Handlungsfeld	Aggregiertes Klimarisiko	Relevanz
👤 Schutzgut Mensch		
Menschliche Gesundheit und Pflege	Hohes Klimarisiko	Bundesdurchschnitt
Katastrophen- und Bevölkerungsschutz	Mittleres Klimarisiko	Bundesdurchschnitt
Tourismus	Hohes Klimarisiko	Sehr hohe Relevanz
Industrie und Gewerbe	Hohes Klimarisiko	Geringe Relevanz
🌿 Schutzgut Natur		
Landwirtschaft	Mittleres Klimarisiko	Bundesdurchschnitt
Wald und Forstwirtschaft	Hohes Klimarisiko	Erhöhte Relevanz
Naturschutz	Mittleres Klimarisiko	Bundesdurchschnitt
🏢 Schutzgut Infrastruktur		
Wasserwirtschaft	Mittleres Klimarisiko	Erhöhte Relevanz
Verkehr	Mittleres Klimarisiko	Geringe Relevanz
Gebäude und Stadtentwicklung	Mittleres Klimarisiko	Keine akute Relevanz

Abbildung 6.1: Aggregiertes Klimarisiko und Relevanz für den gesamten Landkreis

6.2 Zuständigkeiten und Einfluss des Landkreises

Im Folgenden werden die Zuständigkeiten und Einflussmöglichkeiten des Landkreises Waldeck-Frankenberg handlungsfeldbezogen dargestellt. Dabei werden zunächst die Handlungsfelder in Bezug auf deren Ausprägung und Zuständigkeiten im Landkreis Waldeck-Frankenberg sowie deren Berührungspunkte mit Klimaanpassung charakterisiert.

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg fungiert durch seine Fachdienste zwar als zentraler Akteur und Koordinator im Kreisgebiet, die Handlungsfelder der Klimaanpassung stellen jedoch fast ausnahmslos komplexe

Querschnittsaufgaben dar. Das bedeutet, dass der Landkreis in den seltensten Fällen die alleinige oder exklusive Zuständigkeit für ein gesamtes Handlungsfeld besitzt.

Vielmehr lässt sich das behördliche Handeln der Kreisverwaltung je nach Aufgabenbereich in verschiedene Rollen differenzieren:

Der Landkreis als zuständige Instanz (Direkter Einfluss): In ausgewählten Bereichen besitzt der Landkreis die direkte Umsetzungskompetenz und die volle Verantwortung. Dies betrifft beispielsweise die Bewirtschaftung und energetische/klimagerechte Anpassung der eigenen Liegenschaften und Kreisstraßen sowie Kernaufgaben der Daseinsvorsorge wie die Abfallentsorgung oder den Katastrophenschutz.

Der Landkreis als Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde (Regulativer Einfluss): In vielen umwelt- und baurelevanten Prozessen greift der Landkreis ordnungsrechtlich ein. Als Untere Naturschutzbehörde, Untere Wasserbehörde oder Bauaufsichtsbehörde prüft und steuert er externe Vorhaben und sichert dabei die Einhaltung gesetzlicher Klimaanpassungsstandards (z. B. im Rahmen von Genehmigungsverfahren).

Der Landkreis als Beratungs- und Koordinationsinstitution (Strategischer Einfluss): Da die praktische Umsetzung vor Ort maßgeblich durch die 21 kreisangehörigen Städte und Gemeinden erfolgt, agiert der Landkreis hier primär als Dienstleister. Er bündelt Fachwissen, berät die Kommunen bei der Bauleitplanung, moderiert interkommunale Prozesse und unterstützt beim Abruf von Fördermitteln.

Diese Dreiteilung verdeutlicht, dass Klimaanpassung im Landkreis Waldeck-Frankenberg nur im Netzwerk gelingen kann. Die nachfolgende Analyse schlüsselt für die einzelnen Handlungsfelder detailliert auf, wo die konkreten Schnittstellen der Fachdienste liegen und über welche Hebel der Landkreis die Anpassungsprozesse jeweils steuern kann.

Die nachfolgende Darstellung zeigt die Struktur der Fachdienste des Landkreises im aktuellen Organigramm. Farblich hervorgehoben wurden dabei all jene Fachdienste, bei denen im Rahmen der Konzepterstellung ein vermehrter, direkter oder indirekter Einfluss auf die Klimaanpassung herausgearbeitet wurde. Die spezifischen Zuständigkeiten, Schnittstellen und Hebelwirkungen dieser markierten Organisationseinheiten werden im folgenden Abschnitt anhand der Handlungsfelder betrachtet.

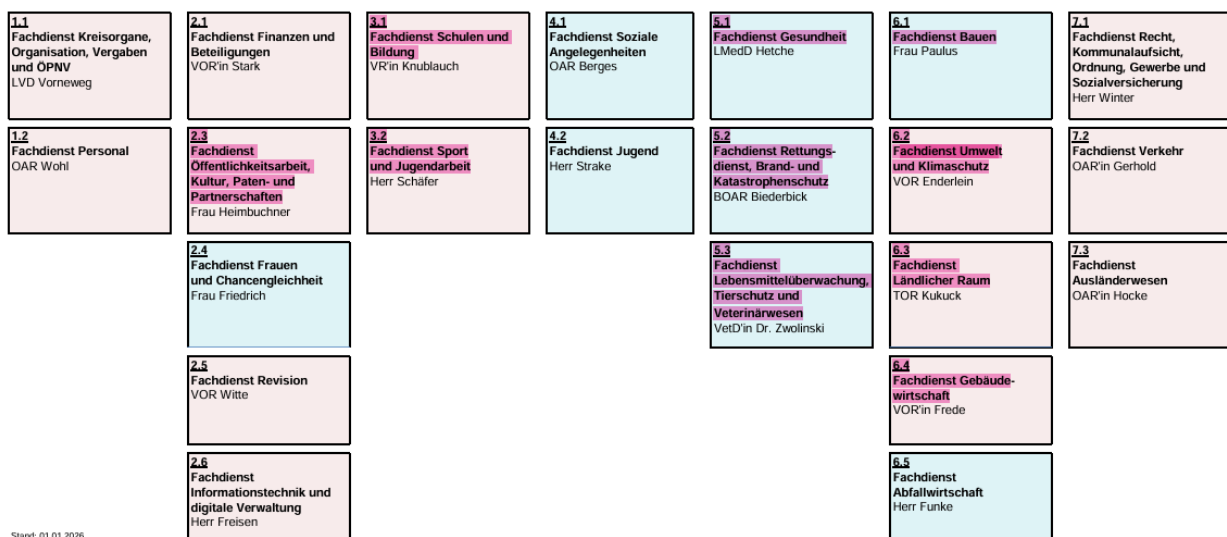


Abbildung 6.2: Fachdienste mit Bezug und Querschnitt zum Thema Klimaanpassung in pink markiert (Quelle: eigene Darstellung)

6.3 Gebäude und Stadtentwicklung

Fachliche Berührungspunkte:

Im Bereich des Bauwesens und der gebäudebezogenen Infrastruktur nimmt der Landkreis Waldeck-Frankenberg eine duale Schlüsselrolle ein. Zum einen übt er über den Fachdienst Bauen als Untere Bauaufsichtsbehörde eine zentrale rechtliche Prüf- und Kontrollfunktion für das gesamte Kreisgebiet aus. Während die strategische Planungshoheit und die Aufstellung von Bebauungsplänen bei den einundzwanzig Städten und Gemeinden liegen, stellt der Landkreis sicher, dass Bauvorhaben den Rahmenbedingungen der Hessischen Bauordnung und des Baugesetzbuchs entsprechen.

Zum anderen erwachsen fachliche Berührungspunkte aus der direkten Eigentümer- und Vorbildfunktion des Landkreises und seiner Eigenbetriebe. Dies umfasst die Planung, Bewirtschaftung, Unterhaltung und energetische Sanierung kreiseigener Liegenschaften, Freiflächen und technischer Anlagen. Diese operative Verantwortung betrifft neben den klassischen Verwaltungsstandorten insbesondere Schulen, Krankenhäuser, Einrichtungen der Abfallwirtschaft sowie die Liegenschaften der Waldeckischen Domänialverwaltung. Eine klimaangepasste Stadt- und Gebäudeentwicklung verbindet somit ordnungsrechtliche Prüfaspekte mit einer vorsorgenden Bewirtschaftung von Hochbauten unter Berücksichtigung zunehmender Hitze- und Extremwetterbelastungen.

Die Einflussmöglichkeiten des Landkreises bewegen sich im Spannungsfeld zwischen gesetzlich starr vorgegebenem Baurecht und kommunalen Gestaltungsmöglichkeiten. Ein zentraler Hebel liegt in der engen Kooperation mit den kommunalen Bauämtern. Damit beispielsweise Festsetzungen zu Schottergärten-Verboten, verpflichtender Dach- und Fassadenbegrünung, passivem sommerlichen Wärmeschutz oder dem Erhalt von Frischluftschneisen in Baugenehmigungen rechtssicher geprüft werden können, müssen diese vorab verbindlich in den Bebauungsplänen der Städte und Gemeinden verankert sein. Der Landkreis unterstützt diesen Prozess strategisch durch beratende Formate und interkommunale Fachnetzwerke.

Da der Fachdienst Bauen selbst keine Normsetzungskompetenz besitzt, sondern lediglich bestehende Satzungen vollzieht, liegt der Schlüssel zur Klimaanpassung in einer stärkeren Sensibilisierung der kommunalen Bauverwaltungen. Integrierte Ansätze, bei denen Bürger:innen durch Anreize (z. B. Reduktion der Abwassergebühren bei Umsetzung von Versickerungsmaßnahmen) zur Klimavorsorge motiviert werden, bieten einen Mehrwert über das rein Ordnungspolitische hinaus.

Wesentliche Klimawirkungen und -risiken:

Sowohl die privaten und gewerblichen Bauwerke im Kreisgebiet als auch die Liegenschaften im direkten Verantwortungsbereich des Landkreises sind gegenüber den Folgen von Hitze, Starkregen, Sturzfluten, Sturm und Hagel in mehrfacher Weise verwundbar. Zunehmende Hitzewellen und Tropennächte erhöhen die thermische Belastung in Innenräumen drastisch. Dies beeinträchtigt insbesondere die Nutzbarkeit und Leistungsfähigkeit in sensiblen, öffentlich genutzten Gebäuden wie Schulen, Verwaltungsstandorten und sozialen Einrichtungen sowie Krankenhäusern. Zudem verstärken städtisch verdichtete oder topografisch ungünstige Tallagen im Kreisgebiet den urbanen Wärmeinseleffekt und den Oberflächenabfluss, wenn Freiraumgestaltung und Entwässerungssysteme nicht angepasst sind.

Gleichzeitig nehmen durch Starkregen und Extremwetter die physikalischen Risiken für Dächer, Fassaden, Kellergeschosse, technische Anlagen und Erschließungsbereiche massiv zu. Schäden an Gebäuden führen neben hohen finanziellen Instandhaltungsaufwendungen zu akuten Störungen von Betriebsabläufen und können die Aufrechterhaltung relevanter Dienstleistungen der Daseinsvorsorge temporär einschränken. Unzureichend berücksichtigte Klimarisiken bei heutigen Bauentscheidungen verfestigen somit langfristige Schäden und Folgekosten für Eigentümer und den kommunalen Haushalt.

Einordnung der Bedeutung und Handlungsbedarfe:

Für den Landkreis liegt die Bedeutung dieses Handlungsfelds in der Verknüpfung seiner fachlichen Steuerungs-, Beratungs- und baulichen Vorbildfunktion. Während die konkrete Raumplanung primär kommunal erfolgt, kann der

Landkreis über die Definition fachlicher Leitfäden, Stellungnahmen und die Bereitstellung von Orientierungswissen wesentlich dazu beitragen, dass Klimaanpassung frühzeitig Berücksichtigung findet. Ein wesentlicher Handlungsbedarf besteht darin, klimabezogene Anforderungen an die Standortwahl, die Freiraumgestaltung, das Regenwassermanagement (Schwammstadt-Prinzip), die Verschattung und die Überflutungsvorsorge systematisch als feste Prüfpunkte in allen Planungs- und Genehmigungsprozessen zu etablieren. Hierdurch wird die Anpassungskapazität von Kommunen, Bauträgern und privaten Eigentümern gestärkt, die auf valide Planungsgrundlagen angewiesen sind. Der direkte Nutzen einer resilienten Bau- und Liegenschaftspolitik kommt langfristig der gesamten Wohnbevölkerung, den Nutzenden öffentlicher Einrichtungen sowie den kommunalen Haushalten zugute, da klimabedingte Schäden, Nutzungseinschränkungen und spätere, teure Nachrüstungskosten im Bestand und bei Neubauvorhaben effektiv minimiert werden.

6.4 Industrie und Gewerbe

Fachliche Berührungspunkte:

Die Wirtschaft im Landkreis Waldeck-Frankenberg ist durch einen starken, exportorientierten Mittelstand, ein leistungsfähiges Handwerk und ausgedehnte Industrie- und Gewerbegebiete geprägt. Da die Kreisverwaltung keine direkte Aufsichts- oder Regulierungskompetenz für private Unternehmen besitzt, ergeben sich die fachlichen Berührungspunkte primär aus den Aufgaben der Bestandspflege, der strategischen Kreisentwicklung und der Regionalplanung.

Hier agiert der Landkreis über seine eigene Wirtschaftsförderung als strategischer Partner und Dienstleister für die ansässigen Betriebe. Die Schnittstelle zur Praxis und der direkte Wissenstransfer in die Unternehmen hinein werden über eine enge, etablierte Kooperation mit der Industrie- und Handelskammer (IHK) Kassel-Marburg, der Handwerkskammer sowie dem regionalen Unternehmensnetzwerk des gemeinnützigen Vereins *Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg e.V.* organisiert.

Wesentliche Klimawirkungen und -risiken:

Industrie- und Gewerbebestandorte im Kreisgebiet weisen durch ihre oft großflächige Versiegelung und hohe Dichte an Gebäuden und Freiflächen eine ausgeprägte Verwundbarkeit gegenüber Hitze, Starkregen und Hagel auf. Zunehmende Hitzewellen führen zu einer massiven thermischen Belastung in Produktions- und Lagerhallen, was die Arbeitssicherheit gefährdet, die Leistungsfähigkeit der Beschäftigten mindert und empfindliche technische Anlagen oder Kühlketten überlasten kann.

Gleichzeitig erhöhen versiegelte Gewerbegebiete das Risiko für lokale Sturzfluten und Überflutungen, da enorme Wassermassen bei Starkregen nicht vor Ort versickern können und die betriebliche sowie kommunale Entwässerungsinfrastruktur überlasten. Direkte Gebäudeschäden, Produktionsausfälle oder beschädigte Logistikwege verursachen erhebliche finanzielle Folgekosten und gefährden die Wettbewerbsfähigkeit der lokalen Betriebe.

Einordnung der Bedeutung und Handlungsbedarfe:

Für den Landkreis besitzt das Handlungsfeld Industrie und Gewerbe eine existenzielle Bedeutung, da eine krisenfeste Wirtschaft die Grundlage für Arbeitsplätze und kommunale Steuereinnahmen bildet. Der Landkreis kann seine Anpassungskapazität hier vor allem durch seine Funktion als Vernetzer und Impulsgeber stärken, indem er Klimaanpassung als Standortfaktor begreift.

Der wesentliche Handlungsbedarf besteht darin, gemeinsam mit der Wirtschaftsförderung, der IHK und dem Verein Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg e.V. bestehende Beratungs- und Vernetzungsangebote für klimaresiliente Unternehmensstandorte flächendeckend auszuweiten. Durch die Verknüpfung von Klimaanpassung mit ohnehin notwendigen Sanierungen oder Erweiterungen der Betriebe werden Zielkonflikte minimiert und Synergien für eine nachhaltige, zukunftssichere Wirtschaftsentwicklung im Landkreis gehoben.

6.5 Gesundheit

Fachliche Berührungspunkte:

Der Klimawandel stellt den Fachdienst Gesundheit des Landkreises Waldeck-Frankenberg vor neue, komplexe Herausforderungen. Während früher vor allem saisonale Infektionswellen im Winter das System forderten, rücken inzwischen zunehmend sommerliche Extremereignisse in den Fokus. Insbesondere die Hitzeperioden der letzten 10 bis 15 Jahre haben gezeigt, dass die gesundheitlichen Risiken – vom Hitzschlag bis zur erhöhten Mortalität – eine systematische Vorsorge verlangen. Darüber hinaus ist der Landkreis als alleiniger Gesellschafter der Kreiskrankenhaus Waldeck-Frankenberg GmbH

Bisherige Erfahrungen und Warnsysteme:

Aktuell basiert das Hitzemanagement auf den Warnungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Sobald die Alarmstufe 2 (extreme Wärmebelastung, gefühlte Temperatur über 38 °C) erreicht wird, aktiviert der Fachdienst eine Informationskette. Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen werden per E-Mail informiert, um Schutzmaßnahmen wie eine erhöhte Flüssigkeitszufuhr und aktive Verschattung einzuleiten. Die Praxis zeigt jedoch Optimierungspotenzial: Eine Ausweitung der Vorlaufzeit von derzeit zwei auf drei bis fünf Tage wäre notwendig, um insbesondere in der Pflege eine verlässliche Personal- und Maßnahmenplanung zu gewährleisten. Zudem wird deutlich, dass die Erarbeitung eines kreisweiten Hitzeaktionsplans eine vordringliche strategische Aufgabe darstellt, um Verantwortlichkeiten und Schutzziele für die gesamte Bevölkerung festzuschreiben.

Umweltbezogene Gesundheitsrisiken:

Neben der thermischen Belastung verändern sich weitere Risikofaktoren. Die Überwachung von Badegewässern (Edersee/Diemelsee) hinsichtlich Blaualgen und Keimen bei steigenden Wassertemperaturen ist bereits etabliert. Ein wachsendes Aufgabenfeld ist zudem das Monitoring von Vektoren (z. B. invasive Mückenarten oder Zecken), die neue Krankheitserreger übertragen können. Auch die Wasserqualität rückt nach Starkregenereignissen verstärkt in den Fokus des Fachdienstes; Trübungen und Grenzwertüberschreitungen, wie sie beispielsweise im Juni 2021 im Raum Bad Wildungen zu Abkochgeboten führten, verdeutlichen die Verwundbarkeit der lokalen Trinkwasserressourcen.

Datenbasierte Vorsorge für vulnerable Gruppen:

Ein Kernaspekt der Klimaanpassung ist der Schutz der sogenannten YOPI-Gruppe (Young, Old, Pregnant, Immunosuppressed). Über die Gesundheitsberichterstattung werden Standorte und Belegungskapazitäten von sensiblen Einrichtungen wie Kitas und Seniorenheimen erfasst. Diese Daten bilden die Basis für eine zielgerichtete Krisenkommunikation und die Planung baulicher Anpassungen im öffentlichen Raum, etwa durch die Installation von Trinkbrunnen, die trotz organisatorischer Hürden (Vandalismusschutz/Beprobung) als sinnvolle Maßnahme zur urbanen Kühlung gewertet werden.

Wesentliche Klimawirkungen und -risiken:

Im Handlungsfeld Gesundheit stehen insbesondere Hitzewellen, langanhaltende Wärmebelastungen und indirekte klimabedingte Belastungen für Versorgung, Pflege und Alltagsbewältigung im Vordergrund. Hitzebelastung wirkt häufig weniger spektakulär als akute Extremereignisse, ist aber flächenhaft, wiederkehrend und für besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen mit erheblichen gesundheitlichen Risiken verbunden. Betroffen sind vor allem ältere Menschen, Kinder, chronisch Erkrankte, pflegebedürftige Personen sowie Menschen in belastenden Wohn- oder Arbeitssituationen. Zusätzlich geraten Einrichtungen des Gesundheits-, Sozial- und Bildungswesens unter Druck, wenn hohe Temperaturen den Betrieb erschweren, Personal belasten oder die Versorgungsqualität beeinträchtigen. Da Gesundheitssystem und Bildungssystem nach den im Prozess zusammengetragenen Erkenntnissen zunehmend von Hitzewellen betroffen sein werden, ist davon auszugehen, dass Hitze künftig zu einem dauerhaft relevanten gesundheitlichen Risikofaktor im Landkreis wird. Gleichzeitig dürften sich durch mildere Winter auch langfristig weitere Vektoren und damit Krankheitserreger im Landkreis etablieren. Außerdem besteht die Wahrscheinlichkeit, dass Allergieerkrankungen durch längere Vegetationsperioden eine höhere Bedeutung erlangen.

Einordnung der Bedeutung und Handlungsbedarfe:

Der Handlungsbedarf des Landkreises liegt im Gesundheitsbereich vor allem in der Vorsorge, Koordination und Risikokommunikation. Der Landkreis kann hier seine Anpassungskapazität stärken, indem er relevante Einrichtungen, Dienste und Akteure besser miteinander verknüpft, Klimainformationen und Gesundheitsvorsorge zusammenführt und den Schutz vulnerabler Gruppen strukturell unterstützt. Anders als bei vielen lokalen Einzelmaßnahmen liegt die Stärke der Landkreisebene darin, gesundheitliche Klimarisiken kreisweit sichtbar zu machen, Zuständigkeiten zusammenzubringen und den Aufbau verlässlicher Vorsorgestrukturen anzustoßen. Wichtig ist dabei, Hitzeschutz nicht nur als Kommunikationsaufgabe zu verstehen, sondern als Teil der öffentlichen Gesundheitsvorsorge und der Daseinsfürsorge. Davon profitieren insbesondere vulnerable Bevölkerungsgruppen, Pflege- und Betreuungseinrichtungen, Schulen, Kitas, soziale Träger und auch Beschäftigte in stark exponierten Arbeitsfeldern. Handlungsschwerpunkte ergeben sich vor allem bei der frühzeitigen Warnung und Ansprache gefährdeter Gruppen, bei der Stärkung hitzerobuster Abläufe in Einrichtungen, beim Aufbau verlässlicher Informations- und Kooperationsstrukturen sowie bei der besseren Nutzung vorhandener Daten und Erfahrungen zur Einordnung gesundheitlicher Klimarisiken. Weitere Handlungsbedarfe ergeben sich im Bereich des Monitorings von Allergierkrankungen und neuen Krankheitserregern.

6.5.1 Besonderheit: Klinikum Waldeck-Frankenberg

Eine unmittelbare Verantwortung des Landkreises im Gesundheitssektor ergibt sich aus seiner Trägerschaft für das Klinikum Waldeck-Frankenberg (KWF) an den Standorten Frankenberg und Korbach. Als kritische Infrastruktur sind die beiden Kliniken durch langanhaltende sommerliche Hitzeperioden einer extremen, doppelten Belastung ausgesetzt. Zum einen führt die Hitze zu einem akuten Anstieg der Patientenzahlen in den Notaufnahmen: Dehydrierung, Herz-Kreislauf-Kollapse und hitzeassoziierte Notfälle quer durch alle Altersgruppen sorgen an Hitzetagen für ein massiv erhöhtes Patientenaufkommen und einen intensivierten Diagnoseaufwand. Die Mitarbeitenden

Zum anderen steigen die Anforderungen an die technische Gebäudeausrüstung, da Kühlungssysteme für sensible medizinische Geräte, Medikamentenlager und Laborbereiche auch bei extremen Außentemperaturen dauerhaft und ausfallsicher funktionieren müssen. Nicht zuletzt müssen Mitarbeitende und Patienten bei Hitzeereignissen ausreichend geschützt werden. Für den Landkreis als Träger besteht der Handlungsbedarf darin, im Rahmen anstehender Modernisierungen und Investitionen an beiden Klinikstandorten systematisch zu prüfen, inwieweit bauliche und organisatorische Anpassungsmaßnahmen sinnvoll integriert und weiterentwickelt werden können.

6.6 Katastrophenschutz

Fachliche Berührungspunkte:

Der Brand- und Katastrophenschutz im Landkreis Waldeck-Frankenberg steht vor der Herausforderung, auf die zunehmende Frequenz und Intensität klimabedingter Ereignisse zu reagieren. Während der gesetzliche Rahmen durch das Hessische Brand- und Katastrophenschutzgesetz (HBKG) sowie das Katastrophenschutzkonzept des Landes Hessen vorgegeben ist, erfolgt die operative Umsetzung vor Ort durch ein starkes Netzwerk aus rund 4.500 ehrenamtlichen Feuerwehkräften, dem THW und den Betreuungszügen des Rettungsdienstes.

Einsatzgeschehen und statistische Erfassung:

Die jährlichen Einsatzzahlen schwanken zwischen 1.200 und 1.800 Ereignissen. Eine zentrale Herausforderung für die strategische Planung ist die präzise statistische Filterung klimabedingter Ursachen. Zwar werden Einsätze seit kurzem genauer kategorisiert (z. B. Unterscheidung zwischen Hilfeleistungen H1 und Bränden), doch lassen sich spezifische Phänomene wie Vegetationsbrände oder hitzebedingte Rettungsdiensteinsätze (Stichwort: Exsikkose) bisher nur schwer isoliert auswerten. Dennoch zeigen die Erfahrungen der letzten Jahre eine deutliche Dynamik: In trockenen Jahren dominieren Vegetationsbrände – insbesondere in kiefernreichen Gebieten wie dem Burgwald –, während in niederschlagsreichen Jahren der Hochwasserschutz im Fokus steht.

Infrastruktur und Ausrüstung zur Klimaanpassung:

Um auf die neuen Gefahrenlagen vorbereitet zu sein, investiert der Landkreis gezielt in spezialisierte Ausrüstung. Hierzu gehören:

- Vegetationsbrandbekämpfung: Einsatz von Fahrzeugen mit hitzebeständiger Unterseite, die eine Brandbekämpfung direkt aus dem fahrenden Fahrzeug heraus ermöglichen („Pump-and-Roll“).
- Logistik und Hochwasserschutz: Bereitstellung von Modulen für Sturm- und Hochwasserlagen (z. B. Sandsäcke, Hochleistungspumpen, Ölbindemittel), die strategisch so im Landkreis verteilt sind, dass eine flächendeckende Einsatzfähigkeit ohne Überlastung einzelner Einheiten gewährleistet ist.
- Digitale Unterstützung: Die Einführung digitaler Waldbrandeinsatzkarten des Landes Hessen verbessert die Orientierung und Koordination in unwegsamem Gelände erheblich.

Herausforderungen in der Fläche:

Ein kritischer Punkt der Klimaresilienz ist die Löschwasserversorgung in Waldgebieten. Durch die Verschlammung ehemaliger Löschteiche ist die direkte Wasserentnahme vor Ort oft erschwert. Hier gewinnen unterirdische Zisternen an Bedeutung, wobei deren Kapazität bei Großbrandlagen oft begrenzt bleibt. Zudem stellt die Gefahr von Löschmitteleinträgen (z. B. Schaum) in das Grundwasser nach Starkregen oder bei Waldbränden eine zusätzliche ökologische Herausforderung dar. Im Bereich des Hochwasserschutzes regelt die Hochwasserdienstordnung die Warnketten für Anlieger, wobei das obere Edertal sowie spezifische Flusseinzugsgebiete als Schwerpunkte identifiziert sind.

Wesentliche Klimawirkungen und -risiken:

Das Handlungsfeld Katastrophenschutz ist insbesondere durch Starkregen, Sturzfluten, Hochwasser, Sturmereignisse, Wald- und Vegetationsbrände sowie Hitzeextreme geprägt. Mit der Zunahme und möglichen Überlagerung solcher Ereignisse steigen die Anforderungen an Vorbereitung, Warnung, Lagebilder, Einsatzkoordination und Kommunikation. Gerade in einem flächenmäßig großen und naturräumlich sehr heterogenen Landkreis ist zu erwarten, dass sich Extremereignisse räumlich unterschiedlich manifestieren, zugleich aber kreisweite Unterstützungs- und Koordinationsbedarfe auslösen. Die im Beteiligungsprozess dokumentierten Erfahrungen zeigen bereits heute stark schwankende, aber hohe Einsatzbelastungen von etwa 1.200 bis 1.800 Einsätzen pro Jahr sowie wechselnde Schwerpunkte zwischen Feuer- und Wasserlagen. Hinzu kommt, dass Vegetationsbrände, Starkregen- und Wasserlagen sowie hitzebedingte Belastungen in der Praxis oft mit Anforderungen an Information, Erreichbarkeit, Versorgung und Schutz kritischer Einrichtungen zusammenwirken.

Einordnung der Bedeutung und Handlungsbedarfe:

Der Katastrophenschutz zählt zu den zentralen Handlungsfeldern der Klimaanpassung auf Landkreisebene, weil hier unmittelbare Zuständigkeiten des Landkreises mit hohen Anforderungen an interkommunale Abstimmung und operative Vorsorge zusammenfallen. Die Stärkung der Anpassungskapazität bedeutet in diesem Bereich vor allem, klimabezogene Gefahrenlagen systematischer in Planung, Vorbereitung und Kommunikation einzubeziehen. Handlungsbedarf besteht insbesondere bei der Verbesserung von Datengrundlagen, der Weiterentwicklung klimabezogener Lagebilder, der Verknüpfung von Frühwarnung, Einsatzplanung und kommunaler Vorsorge sowie bei der Stärkung belastbarer Kommunikations- und Schnittstellenstrukturen. Wichtig ist außerdem, Erfahrungen aus Einsätzen und aus kommunalen Starkregen-, Fließpfad- oder Hochwasserkontexten besser zusammenzuführen, damit der Landkreis seine koordinierende Rolle wirksamer ausüben kann. Davon profitieren die Bevölkerung insgesamt, besonders aber Menschen in gefährdeten Lagen, Kommunen mit begrenzten eigenen Kapazitäten, Feuerwehren, Hilfsorganisationen sowie Betreiber sensibler Einrichtungen. Handlungsschwerpunkte liegen damit in einer vorausschauenden Gefahrenabwehr, im besseren Zusammenspiel zwischen Landkreis und Kommunen sowie in der robusteren Vorbereitung auf häufiger auftretende und komplexere Extremereignisse.

6.7 Tourismus

Fachliche Berührungspunkte

Der Tourismus im Landkreis Waldeck-Frankenberg ist ein tragender Wirtschaftspfeiler und stark durch seine naturräumliche Vielfalt geprägt. Die Destination teilt sich in drei markante Schwerpunkte: den **Wassertourismus** an den großen hessischen Stauseen (Edersee, Diemelsee, Twistesee), den **Aktiv- und Ganzjahrestourismus** im Nationalpark Kellerwald-Edersee und den Naturparks sowie den **Winter- und Biketourismus** im Upland rund um das internationale Zentrum Willingen.

Die strategische Steuerung und Anpassung an die Klimafolgen im Tourismussektor erfolgt im Landkreis im engen Zusammenspiel zwischen der Wirtschaftsförderung und Regionalmanagement Waldeck-Frankenberg GmbH (WFG) und der Destinationsnetzwerke sowie der Kommunen.

Klimaanpassung in der touristischen Praxis

Die Anpassung an Extremwetterereignisse wie sommerliche Dürrephasen oder den fortschreitenden Schneemangel im Winter spiegelt sich in einer fundamentalen Neuausrichtung der touristischen Praxis wider:

- **Ganzjahresausrichtung im Upland (Willingen):** Aufgrund sinkender Schneesicherheit und kürzerer Frostperioden im Winter findet im Upland eine konsequente Transformation hin zu einem wetterunabhängigen Ganzjahrestourismus statt. Wintersportanlagen werden durch den massiven Ausbau von Ganzjahresangeboten (z. B. der [Skywalk Willingen](#), professionelle Mountainbike-Trailparks und zertifizierte Qualitätswanderwege) kompensiert, um die Saisonalität zu brechen.
- **Wassermanagement und Niedrigwasservorsorge (Edersee):** Langanhaltende Dürresommer führen regelmäßig zu kritischen Niedrigwasserständen am Edersee, da dieser über die Bundeswasserstraßenverwaltung primär zur Stützung der Oberweser reguliert wird. Die daraus resultierenden „Edersee-Atlantis“-Phasen werden von der Destination zwar touristisch vermarktet, belasten jedoch den klassischen Wassersport, die Personenschifffahrt und den Badebetrieb akut. Die Praxis passt sich durch schwimmende, flexible Steganlagen, die Verlagerung von Aktivitäten auf die stabilere Sperrmauerregion sowie den Ausbau von Uferstrand-Attraktionen (z. B. dem *TreeTopWalk*) an.
- **Hitzeschutz und Beschattung im Aktivtourismus:** Bei extremen Hitzewellen verlagern sich die Gästeströme in die kühleren Waldgebiete des [Nationalparks Kellerwald-Edersee](#). Die Kommunen und die Naturparke reagieren darauf mit der Anlage beschatteter Infrastrukturen (Wald-Alleen, schattige Rastplätze) sowie einer gezielten Besucherlenkung, um das Überhitzungs- und Waldbrandrisiko in sensiblen Naturräumen zu minimieren.

Die Rolle der Koordination – Wirtschaftsförderung und Regionalmanagement

Während die Kommunen für die rein bauliche Pflege lokaler Wander- und Radwege zuständig sind, bietet die WFG ein umfassendes, kostenfreies Qualifizierungs- und Informationsnetzwerk für die gesamte Region. Sie bündelt die Klimafolgerkenntnisse des [Hessischen Fachzentrums für Klimawandel \(HLNUG\)](#) und übersetzt sie in praktische Handlungsempfehlungen für Leistungsträger. Über regelmäßige Netzwerktreffen, Branchen-Workshops und den Verleih von Zertifizierungssiegeln treibt die WFG den Wissenstransfer zu Themen wie betrieblichem Hitzeschutz und Wassermanagement voran.

Wesentliche Klimawirkungen und -risiken

Im Handlungsfeld Tourismus sind insbesondere **Schneemangel, langanhaltende Sommerhitze, Niedrigwasserstände an den Stauseen und ein erhöhtes Waldbrandrisiko** relevant. Diese Entwicklungen beeinflussen die Buchungsströme, die Nutzbarkeit der Infrastruktur und die ökonomische Sicherheit ganzer Orte wie Willingen oder der Edersee-Anrainerkommunen. Da der Tourismus in Waldeck-Frankenberg untrennbar mit einer intakten Naturlandschaft verknüpft ist, führt die klimatische Schädigung der Wälder (z. B. durch Borkenkäfer und Trockenheit) zu einem spürbaren Verlust der Landschaftsattraktivität. Zudem verschärfen sich in trockenen Sommern

die Nutzungskonflikte um die Ressource Wasser zwischen dem Tourismus (Badebetrieb, Schifffahrt), der Landwirtschaft, dem Naturschutz und der Trinkwasserversorgung.

Einordnung der Bedeutung und Handlungsbedarfe

Für den Landkreis besitzt der Tourismus eine existenzielle Bedeutung, da er tausende Arbeitsplätze sichert und erheblich zur regionalen Wertschöpfung beiträgt. Anpassungserfolge in diesem Bereich sichern nicht nur die wirtschaftliche Zukunft der Region, sondern steigern über den Ausbau von Radwegen, Beschattungen und resilienten Freizeiteinrichtungen gleichzeitig die Lebensqualität der einheimischen Bevölkerung.

Der Landkreis kann seine Anpassungskapazität vor allem durch die strategische Stärkung der Tourismusförderung sowie durch eine engere Verzahnung von Tourismusplanung, Wasserwirtschaft, Forst und ÖPNV-Ausbau festigen. Handlungsbedarf besteht insbesondere bei der Unterstützung kleinerer, familiengeführter Betriebe bei investiven Anpassungsmaßnahmen, bei der Entwicklung koordinierter Notfallpläne für Extremwetter an touristischen Hotspots sowie bei der dauerhaften Sicherung einer attraktiven, klimaresistenten Natur- und Kulturlandschaft.

6.8 Landwirtschaft

Fachliche Berührungspunkte:

Die Landwirtschaft in Waldeck-Frankenberg ist durch die Milchviehhaltung und eine weitreichende Grünlandnutzung geprägt. Die Unterstützung der Landwirtschaft erfolgt im Landkreis in einem engen Zusammenspiel zwischen dem Fachdienst Ländlicher Raum als kontrollierende und fördernde Behörde sowie dem Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH) als neutraler Beratungsinstitution.

Fachrechtliche Kontrolle und Förderkulisse:

Der Fachdienst Ländlicher Raum unterteilt seine Arbeit in zwei zentrale Säulen: das Fachrecht und die Förderkulisse. Im Bereich des Fachrechts stehen die Kontrolle der Düngerausbringung, der Schutz von Grünlandumbruch sowie die Beteiligung an Planungsprozessen (Träger öffentlicher Belange) im Vordergrund.

Über die Förderkulisse werden Anreize für klimagerechte Investitionen gesetzt. Hierzu gehören Programme wie HALM (Hessisches Programm für Agrarumwelt- und Landschaftspflege-Maßnahmen), das unter anderem Erosionsschutz- und Gewässerschutzstreifen finanziert. Auch der Stallbau wird unter Tierwohl- und Klimaaspekten gefördert; Maßnahmen wie steuerbare Vorhänge zur Belüftung dienen dem unmittelbaren Hitzeschutz der Tiere. Ergänzend hierzu setzt die einzelbetriebliche Investitionsförderung (EFP) gezielte Anreize für eine moderne Maschinenförderung, um die landwirtschaftliche Produktion an die Herausforderungen des Klimawandels anzupassen. Im Fokus stehen hierbei insbesondere technische Innovationen zur Emissionsminderung und zum Ressourcenschutz, wie etwa Systeme zur verlustarmen Gülleausbringung oder Technologien, die eine punktgenaue und damit gewässerschonende Nährstoffausbringung ermöglichen. Um die Umsetzung dieser klimarelevanten Maßnahmen zu beschleunigen, sehen die aktuellen Richtlinien für reine Maschineninvestitionen deutlich vereinfachte Antragsverfahren vor, bei denen auf ein umfassendes Investitionskonzept verzichtet werden kann. Diese Förderung ist eng mit der fachrechtlichen Kontrolle verzahnt: Während das Fachrecht die Einhaltung der Bewirtschaftungsauflagen in nitratbelasteten Gebieten sicherstellt, ermöglicht die Förderkulisse den Betrieben die notwendigen Investitionen in eine emissionsarme und klimaresiliente Technik. Die Beantragung erfolgt dabei digital über das Agrarportal, wobei die Auswahl der Projekte über spezifische Antragsfenster und ein Ranking-Verfahren gesteuert wird, um eine maximale Klimaschutzwirkung der eingesetzten Mittel zu gewährleisten.

Klimaanpassung in der Anbaupraxis:

Die Anpassung an Extremwetterereignisse wie Trockenheit oder Starkregen spiegelt sich in veränderten Bewirtschaftungsformen wider.

- Bodenschutz: Der Trend geht hin zu pflugloser Bodenbearbeitung und dem Einsatz von Schlitzgeräten, um die Verdunstung zu minimieren und die Bodenstruktur zu erhalten. Gemäß EU-Verordnung besteht zudem

eine Mindestbedeckungspflicht der Ackerflächen im Winter (80 %). Hierfür werden neben winterhartem Grünroggen verstärkt abfrierende Arten wie Weißer Senf und Phacelia eingesetzt. Diese bilden eine schützende Mulchauflage, die im Frühjahr die direkte Aussaat mit Schlitzgeräten ermöglicht, ohne den Wasserhaushalt durch erneuten Austrieb zu belasten. Bedeutsam ist dies vor allem in Hanglagen, um eine weitere Fruchtfolge zu ermöglichen. Ergänzt wird dieses Spektrum oft durch Ölrettich zur tiefgründigen Bodenlockerung und Leguminosen zur natürlichen Stickstofffixierung, was besonders in nitratbelasteten Gebieten die Nährstoffeffizienz steigert.

- Wassermanagement: In Kooperation mit Institutionen wie der Ingenieurgemeinschaft für Landwirtschaft und Umwelt (IGLU), Schnittstelle Boden oder spezialisierten Ingenieurbüros werden Konzepte zum Erosionsschutz und zum Rückhalt von Wasser in der Fläche erarbeitet. Ein Messstellennetz des HLNUG dient dabei als Grundlage, wobei die kleinräumige Genauigkeit dieser Daten vor Ort teilweise kritisch diskutiert wird.
- Strukturwandel: Mit rund 1800 Antragstellenden, von denen zwei Drittel im Nebenerwerb wirtschaften, bleibt die Bewirtschaftung benachteiligter Gebiete eine Herausforderung, die oft nur durch gezielte Ausgleichszulagen rentabel bleibt.

Die Rolle der Beratung - LLH und zugehörige Fachstellen:

Während der Fachdienst kontrolliert, bietet der LLH ein kostenfreies Beratungsangebot sowie ein umfangreiches Versuchswesen an. In Demoversuchen werden neue, trockenheitsresistente Sorten und Anbausysteme getestet. Die Beratung umfasst die Bilanzierung von Treibhausgasen auf Betriebsebene sowie Fachinformationen zu Erosionsschutz und Ressourcennutzung. Da landwirtschaftliche Daten wie Ernteaufträge oft nur im Versicherungsfall detailliert erfasst werden, ist der LLH eine relevante Quelle für Mittelwerte und Trendanalysen zu Sturmschäden und Wetterfolgen.

Wesentliche Klimawirkungen und -risiken:

Im Handlungsfeld Landwirtschaft sind insbesondere Trockenheit, Hitze, zunehmender Wasserstress, Extremniederschläge und Erosionsprozesse relevant. Diese Entwicklungen beeinflussen Erträge, Produktionssicherheit und Bewirtschaftungsbedingungen und können zugleich Bodenfunktionen, Wasserhaushalt und ökologische Leistungen beeinträchtigen. In einem ländlich geprägten Landkreis wie Waldeck-Frankenberg ist von besonderer Bedeutung, dass landwirtschaftliche Flächen nicht nur Produktionsräume sind, sondern wesentliche Funktionen für Wasserspeicherung, Grundwasserneubildung, Erosionsschutz und Landschaftsstabilität erfüllen. Werden Böden und Bewirtschaftungssysteme stärker durch Trockenheit und Extremwetter belastet, nimmt die Verwundbarkeit der Betriebe zu, gleichzeitig können sich aber auch Auswirkungen auf Gewässer, Siedlungsbereiche und Infrastrukturen verschärfen. Vor allem reduzierte Ernteerträge infolge von Extremwetterereignissen und Schädlingsdruck sowie erhöhte Bodenerosion zählen zu den relevanten klimabezogenen Risiken.

Einordnung der Bedeutung und Handlungsbedarfe:

Für den Landkreis besitzt die Landwirtschaft eine hohe Bedeutung, weil große Teile der Kreisfläche landwirtschaftlich genutzt werden und Anpassungserfolge in diesem Bereich über einzelne Betriebe hinaus eine hohe Wirkung für Wasserhaushalt, Bodenschutz und Schadensvorsorge entfalten. Der Landkreis kann die Anpassungskapazität hier vor allem durch Kooperation, Wissensvermittlung, Priorisierung geeigneter Handlungsräume und die Verknüpfung landwirtschaftlicher Belange mit Wasserwirtschaft, Naturschutz und kommunaler Vorsorge stärken. Handlungsbedarf besteht insbesondere bei der Unterstützung klimaresilienter Bewirtschaftungsweisen, beim Erosionsschutz, bei der Stärkung humus- und wasserspeichernder Bodenstrukturen und bei der besseren Abstimmung zwischen landwirtschaftlicher Praxis und den Anforderungen der Starkregen- und Trockenheitsvorsorge. Davon profitieren landwirtschaftliche Betriebe unmittelbar, zugleich aber auch Kommunen und Siedlungsbereiche, die unterhalb abfluss- und erosionsgefährdeter Flächen liegen, sowie Naturräume und Gewässer. Handlungsschwerpunkte liegen damit auf einer kooperativen und flächenbezogenen Anpassung, die landwirtschaftliche Produktionssicherung und landschaftsbezogene Resilienz zusammenführt.

6.9 Naturschutz

Fachliche Berührungspunkte:

Die Untere Naturschutzbehörde im Fachdienst Umwelt und Klimaschutz des Landkreises Waldeck-Frankenberg sichert Ökosystemdienstleistungen durch den Schutz von Biotopen, die als Kohlenstoffspeicher und zur Klimaanpassung dienen. Der Fokus liegt zudem auf dem Schutz der Biodiversität, der Biotopvernetzung sowie der Integration naturbasierter Lösungen in den Hochwasser- und Hitzeschutz.

Wesentliche Klimawirkungen und -risiken:

Im Handlungsfeld Naturschutz stehen die Veränderungen klimatischer Standort- und Lebensraumbedingungen für Ökosysteme, Arten und Biotopverbünde im Mittelpunkt. Zunehmende Trockenheit, steigende Temperaturen, veränderte Abflussverhältnisse sowie Extremereignisse setzen Wälder, Gewässer, Feuchtbiotope und weitere naturnahe Räume unter Anpassungsdruck. Dadurch verändern sich ökologische Funktionen, Artenzusammensetzungen und Regenerationsprozesse, während gleichzeitig die Bedeutung intakter und vernetzter Naturräume für Kühlung, Wasserrückhalt, Biodiversität und Schutz vor Klimafolgen zunimmt. Die in der Analyse herausgearbeiteten Grundlagen weisen ausdrücklich darauf hin, dass sich die Änderung der klimatischen Gunstbedingungen auf alle Ökosysteme auswirkt und die menschliche Gesundheit sowie wirtschaftliche Grundlagen eng mit der Resilienz der Natur verknüpft sind. Naturschutz ist damit nicht nur Schutz vorhandener Naturwerte, sondern ein zentrales Element vorsorgender Klimaanpassung im Landkreis. Zentrale Klimarisiken betreffen die ganzheitliche Vitalität heute vorhandener Ökosysteme verstärkt durch invasive Arten und deren potenzieller Schadwirkung für die Ökosysteme im Landkreis Waldeck-Frankenberg.

Einordnung der Bedeutung und Handlungsbedarfe:

Die Bedeutung des Naturschutzes ist für den Landkreis sehr hoch, weil große naturräumlich geprägte Flächen und wertvolle Ökosysteme für die langfristige Klimaresilienz des gesamten Kreisgebiets von zentraler Bedeutung sind. Die Landkreis-Zuständigkeit liegt dabei insbesondere in der strategischen Priorisierung, im Zusammenführen von Akteuren, in der Verknüpfung mit Gewässer- und Flächenentwicklung sowie in der fachlichen Unterstützung naturbasierter Ansätze. Handlungsbedarf besteht vor allem darin, Biotopverbünde zu stärken, naturnahe Retentionsräume zu sichern und zu entwickeln, ökologische Schlüsselräume mit hoher Wirkung für Wasserrückhalt und Biodiversität zu identifizieren und naturschutzfachliche Belange enger mit anderen Anpassungszielen zu verzahnen. Die Anpassungskapazität wird erhöht, wenn Naturschutz nicht isoliert, sondern als funktionaler Bestandteil von Wasserhaushalt, Landschaftsentwicklung, Hitzeminderung und Schadensvorsorge verstanden und umgesetzt wird. Davon profitieren sowohl Ökosysteme und Arten als auch Kommunen, Landnutzende und die Bevölkerung insgesamt, weil intakte Naturräume wesentliche Ökosystemleistungen für eine klimaresiliente Entwicklung bereitstellen. Handlungsschwerpunkte liegen damit in der Sicherung und Entwicklung funktionaler Naturräume, in der Verbindung naturschutzfachlicher und wasserbezogener Ziele sowie in der Stärkung naturbasierter Anpassungskapazitäten im gesamten Landkreis.

6.9.1 Besonderheit: Nationalpark Kellerwald-Edersee und Naturparke

Fachliche Berührungspunkte

Im Landkreis Waldeck-Frankenberg befinden sich mit dem Nationalpark Kellerwald-Edersee sowie den Naturparken Kellerwald-Edersee und Diemelsee drei großräumige Schutz- und Entwicklungsräume mit besonderer Bedeutung für Naturschutz, Landschaftspflege, Erholung, Umweltbildung und Klimaanpassung. Der Nationalpark Kellerwald-Edersee ist der einzige Nationalpark in Hessen und schützt großflächige, naturnahe Buchenwaldökosysteme; Teilflächen gehören zum UNESCO-Welterbe „Alte Buchenwälder und Buchenurwälder der Karpaten und anderer Regionen Europas“. Für Nationalparke steht nach § 24 Bundesnaturschutzgesetz der möglichst ungestörte Ablauf natürlicher Prozesse im Vordergrund; soweit es der Schutzzweck erlaubt, dienen sie zudem der wissenschaftlichen Umweltbeobachtung, der naturkundlichen Bildung und dem Naturerlebnis.

Der Nationalpark Kellerwald-Edersee ist deshalb anders einzuordnen als klassische Landschaftspflege- oder Entwicklungsflächen. Im Nationalpark gilt das Leitbild „Natur Natur sein lassen“; Prozessschutz bedeutet dort ausdrücklich Nicht-Eingreifen, Beobachten und Lernen aus der natürlichen Entwicklung. Die Nationalpark-Verordnung sieht vor, dass mindestens 75 % der Fläche einer natürlichen Entwicklung überlassen werden; mittel- bis langfristig werden rund 96 % Prozessschutz angestrebt. Für das Klimaanpassungskonzept ist der Nationalpark daher vor allem als Schutz-, Beobachtungs- und Referenzraum relevant.

Die Naturparke Kellerwald-Edersee und Diemelsee besitzen dagegen eine stärker auf Nutzung und Entwicklung orientierte Funktion. Naturparke sind nach § 27 Bundesnaturschutzgesetz großräumige Gebiete, die Erholung, nachhaltigen Tourismus, Erhaltung und Entwicklung vielfältig genutzter Landschaften, Arten- und Biotopvielfalt sowie nachhaltige Regionalentwicklung verbinden sollen. Der Naturpark Kellerwald-Edersee umfasst rund 595 km², erstreckt sich über 11 Gemeinden und zwei Landkreise und nimmt Aufgaben in Umweltbildung, Naturerlebnis, Wanderwegemanagement sowie Natur- und Landschaftsschutz wahr. Der Naturpark Diemelsee umfasst rund 33.500 ha in Hessen und Nordrhein-Westfalen und ist durch Wälder, Wiesen, Bachtäler, Hochheiden, landwirtschaftliche Nutzungen und den Diemelsee geprägt.

Für den Landkreis bestehen fachliche Berührungspunkte insbesondere zu Naturschutz, Biotopverbund, Landschaftspflege, Waldentwicklung, Gewässer- und Quellschutz, Tourismus, Umweltbildung, Besucherlenkung, Brand- und Katastrophenschutz sowie zur Bereitstellung und Nutzung von Monitoring- und Geodaten. Die Steuerung innerhalb des Nationalparks liegt beim Nationalparkamt; in den Naturparks erfolgt die Arbeit über die jeweiligen Träger- und Kooperationsstrukturen. Für den Landkreis stehen daher Koordination, Schnittstellenmanagement, Datenintegration und die Einbindung angrenzender Räume im Vordergrund.

Wesentliche Klimawirkungen und -risiken

Die Nationalen Naturlandschaften im Landkreis sind von mehreren Klimawirkungen betroffen. Relevante Belastungen entstehen durch steigende Temperaturen, längere Trockenphasen, veränderte Niederschlagsmuster, Starkregenereignisse, Stürme, Niedrigwasser, zunehmende Waldbrandgefahr und Veränderungen der Standortbedingungen. Das Bundesamt für Naturschutz weist darauf hin, dass Schutzgebiete in Deutschland durch den Klimawandel erheblichen Veränderungen unterworfen sein werden; besonders sensitiv sind unter anderem feuchte, kühle, langsam reagierende oder ausbreitungsbegrenzte Lebensräume und Arten.

Im Nationalpark Kellerwald-Edersee betreffen die Klimarisiken insbesondere die Entwicklung der Buchenwaldökosysteme, die natürliche Verjüngung, die Totholzdynamik, Quellbereiche, kleine Fließgewässer, Fels- und Trockenstandorte sowie die Artenzusammensetzung. Klimatische Veränderungen werden dort jedoch nicht vorrangig durch steuernde Eingriffe beantwortet, sondern als Teil der natürlichen Dynamik beobachtet und wissenschaftlich begleitet. Der Nationalpark benennt ausdrücklich die Erforschung natürlicher Waldentwicklung unter sich verändernden Klimabedingungen als Ziel des Prozessschutzes.

In den Naturparks treten Klimarisiken stärker im Zusammenhang mit genutzten Kulturlandschaften, touristischer Infrastruktur und aktiver Landschaftsentwicklung auf. Trockenheit und Hitze können Feuchtwiesen, Quellen, Kleinmoore, Bachauen, Grünlandlebensräume und Waldsäume belasten. Starkregen kann Erosion, Stoffeinträge in Gewässer, Schäden an Wegen und Nutzungskonflikte in Hanglagen verstärken. Für den Naturpark Diemelsee ist dies besonders relevant, da dort ein Biotopverbundprojekt zur Klimaanpassung mit Fokus auf Quellen, Kleinmoore, Bachauen und Naturschutz-Grünland umgesetzt wird. Ziel ist die Förderung der Wanderungs- und Ausbreitungsfähigkeit klimasensibler Arten.

Zusätzlich entstehen Risiken durch die touristische Nutzung. Hitzeperioden, Trockenheit und Waldbrandgefahr können Anforderungen an Besucherinformation, Wegeunterhaltung, Rettungspunkte, Beschattung, Trinkwasserangebote und Besucherlenkung erhöhen. Gleichzeitig können sich Nutzungsintensitäten saisonal verschieben, etwa durch längere warme Phasen, veränderte Wintersportbedingungen oder höhere Nachfrage nach kühlen Wald- und Gewässerräumen.

Einordnung der Bedeutung und Handlungsbedarfe

Für die Klimaanpassung des Landkreises sind Nationalpark und Naturparke nicht als einheitliche Maßnahmenfläche zu verstehen. Der Nationalpark besitzt vor allem Bedeutung als Prozessschutz-, Forschungs- und Referenzraum. Seine hohe naturschutzfachliche Wertigkeit, der UNESCO-Welterbe-Bezug, die wissenschaftliche Umweltbeobachtung und die natürliche Waldentwicklung machen ihn zu einem besonderen Beobachtungsraum für klimabedingte Veränderungen in naturnahen Waldökosystemen. Die Naturparke sind dagegen stärker als Kooperations- und Umsetzungsräume einzuordnen, in denen Naturschutz, Landschaftspflege, Biotopverbund, Tourismus, Umweltbildung und nachhaltige Regionalentwicklung zusammengeführt werden.

Für den Landkreis ergeben sich daraus abgestufte Handlungsbedarfe. Im Nationalpark liegt der Schwerpunkt auf Abstimmung mit dem Nationalparkamt, Nutzung von Monitoring- und Forschungsergebnissen, Einbindung in kreisweite Planungsgrundlagen sowie auf Schnittstellen zu Brand- und Katastrophenschutz, Besucherinformation und Umfeldbetrachtung. Direkte Anpassungsmaßnahmen innerhalb der Naturzone sind aufgrund des Prozessschutzes nur eingeschränkt bzw. nicht als reguläres Instrument der Kreisverwaltung einzuordnen.

In den Naturparken bestehen weitergehende Ansatzpunkte für aktive Klimaanpassung. Dazu gehören die Unterstützung von Biotopverbund- und Landschaftspflegeprojekten, die Sicherung klimaempfindlicher Feucht- und Gewässerlebensräume, die Entwicklung naturbasierter Maßnahmen, die Anpassung touristischer Infrastruktur sowie die Verbindung von Umweltbildung und Klimavorsorge. Die Naturparke können damit als Vermittlungs- und Umsetzungsräume für Maßnahmen des Klimaanpassungskonzepts wirken, insbesondere bei Biotopvernetzung, klimaresilienter Landschaftspflege, Gewässer- und Quellschutz, hitzeangepasster Tourismusinfrastruktur und Öffentlichkeitsarbeit.

Die Bedeutung für das Klimaanpassungskonzept liegt damit in der Kombination unterschiedlicher Funktionen: Der Nationalpark zeigt natürliche Entwicklungsprozesse unter Klimawandelbedingungen und liefert Referenzwissen; die Naturparke bieten Strukturen für Kooperation, Landschaftsentwicklung und praktische Umsetzung. Für den Landkreis besteht der Handlungsbedarf vor allem darin, diese Funktionen in kreisweite Strategien, Geodaten, Maßnahmenpriorisierung, Monitoring und interinstitutionelle Zusammenarbeit einzubinden.

6.10 Wald- und Forstwirtschaft

Fachliche Berührungspunkte:

Der Klimawandel stellt die Wälder im Landkreis Waldeck-Frankenberg vor tiefgreifende Herausforderungen. Steigende Durchschnittstemperaturen, häufigere Hitze- und Dürreperioden sowie eine Zunahme von Extremwetterereignissen wie Sturm und Starkregen führen zu einer erheblichen Belastung der Waldbestände. Die unmittelbaren Folgen sind Trockenstress, eine verminderte Vitalität der Bäume sowie eine deutlich erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schadorganismen. Insbesondere der Trockenstress schwächt die Widerstandskraft der Bäume und begünstigt die Massenvermehrung von Schadorganismen wie z.B. des Borkenkäfers, was vor allem in den vergangenen Jahren zu großflächigen Ausfällen in den Fichtenbeständen geführt hat. Gleichzeitig zeigen auch bislang als stabil geltende Laubbaumarten wie Buche und Eiche zunehmend deutliche Stresssymptome. Dazu zählen Kronenverlichtungen, ein steigender Totholzanteil in den Baumkronen bis hin zum Absterben ganzer Bestände (Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, 2025).

In der Folge verlieren die Waldökosysteme an Stabilität und Leistungsfähigkeit. Damit werden sowohl die Schutz-, die Nutz- als auch die Erholungsfunktionen des Waldes insgesamt beeinträchtigt. Seit 2018 liegen die Jahresmitteltemperaturen im Durchschnitt rund 2,1 °C über dem langjährigen Mittel. Gleichzeitig fällt der Jahresniederschlag im Mittel um etwa 10 % geringer aus und verteilt sich zudem anders im Jahresverlauf in Phasen außerhalb der Vegetationszeit. Extremjahre wie 2018, mit einem Niederschlagsdefizit von rund 27 % gegenüber dem langjährigen Mittel, bedeuten erhebliche Einschnitte in die Funktionsfähigkeit der Waldökosysteme. Der fortschreitende Klimawandel führt damit zu einer Verschiebung der Standortverhältnisse und zu grundlegend veränderten ökologischen Rahmenbedingungen für alle Baumarten.

Ist-Zustand:

Der Hessische Waldzustandsbericht 2025 dokumentiert eine weiterhin angespannte Situation der Waldgesundheit. Bei nahezu allen Baumarten liegen die Kronenverlichtungen auf einem erhöhten Niveau. Besonders betroffen sind die Buche – als Leitbaumart der Laubwälder im Landkreis Waldeck-Frankenberg – sowie die Fichte, deren Flächenanteil infolge der massiven Ausfälle der letzten Jahre deutlich zurückgegangen ist. Zwischen 2018 und 2022 sind im kommunalen Waldbesitz des Landkreises auf rund 20 % der Waldfläche Bäume infolge von Sturmereignissen, Trockenstress und Borkenkäferbefall abgestorben. Hauptsächlich betroffen war die Baumart Fichte. Die hierdurch entstandenen Freiflächen erfordern in den kommenden Jahren eine gezielte und standortgerechte Wiederbewaldung mit klimastabilen Baumarten und gemischten Beständen (Kommunalwald GmbH, 2024).

Zunehmend weisen auch ältere Buchen- und Eichenbestände deutliche Trockenschäden auf. Die Vitalität dieser Bestände ist erheblich reduziert, was insbesondere in den höheren Altersklassen zu weiteren Ausfällen führt. Dies hat zum einen eine fortschreitende Auflichtung der Bestände zur Folge, zum anderen steigt der Aufwand für die Verkehrssicherung entlang von Straßen, Wegen und angrenzender Bebauung deutlich an.

Förderprogramm „Klimaangepasstes Waldmanagement“:

Der Landkreis sowie die meisten kreisangehörigen Kommunen nutzen das auf 10 bzw. bei den Stilllegungsflächen auf 20 Jahre angelegte Bundesförderprogramm „Klimaangepasstes Waldmanagement“, das sowohl den Klimaschutz als auch die Anpassung der Wälder an den Klimawandel unterstützt. Die Teilnahme ist an verbindliche Kriterien der Waldbewirtschaftung geknüpft, unter anderem:

- Vorrang für die Naturverjüngung klimaresilienter, heimischer Baumarten,
- standortgerechte Baumartenwahl,
- Zulassen natürlicher Sukzession (Vorwälder),
- Verzicht auf Kahlschläge (Ausnahme: notwendige Sanitärhiebe bei gleichzeitiger Belassung von mindestens 10 % Totholz),
- Erhöhung des Totholzanteils sowie Erhalt von stehendem und liegendem Totholz,
- Ausweisung von mindestens fünf Habitatbäumen je Hektar,
- Verzicht auf Düngung und Pflanzenschutzmittel (eng begrenzte Ausnahmen),
- Ausweisung von mindestens 5 % der Waldfläche für natürliche Waldentwicklung (ab 100 ha Gesamtwaldfläche) sowie
- jährliche Zertifizierung durch anerkannte Systeme (z. B. PEFC-Fördermodul, FSC).-Fördermodul, FSC).

Durch dieses Programm werden Maßnahmen zur Förderung von Biodiversität und Klimaschutz für die Laufzeit der Förderung verbindlich verankert und der notwendige Waldumbau zum Erhalt aller Waldfunktionen finanziell angemessen unterstützt (BMEL, 2023).

Wasserrückhalt im Wald:

Die Wasserverfügbarkeit ist ein zentraler Schlüsselfaktor im Klimawandel. Wälder leisten hierbei einen bedeutenden Beitrag, indem sie Wasser möglichst lange im Landschaftsraum zurückhalten. Dadurch wird der Trockenstress für die Waldökosysteme reduziert, die Grundwasserneubildung gefördert und gleichzeitig ein aktiver Beitrag zum Hochwasserschutz bei Starkregenereignissen geleistet. Vorgesehene Maßnahmen sind unter anderem:

- Schaffung von Retentionsräumen (z. B. Versickerungsbecken) beim Wegebau,
- Anlage von Querausleitungen zur Wasserverteilung in die Fläche,
- Rückbau vorhandener Entwässerungseinrichtungen, sofern möglich,
- Erhalt und Verbesserung der Bodenstruktur,
- verstärkter Laubholzanbau in Trinkwasserschutzgebieten,
- Integration von Maßnahmen zur Förderung und Pflege von Feuchtbiotopen in die forstliche Planung sowie

- Vermeidung einer Erwärmung von Gewässern durch Beschattung und Strukturverbesserung.

Wald als Kohlenstoffsенke:

Wälder sind ein wesentlicher Bestandteil der Klimaschutzstrategie, da sie große Mengen Kohlenstoff sowohl im Holz als auch im Boden speichern. Die waldbauliche Behandlung soll zukünftig zu einer möglichst hohen Kohlenstoff-Senkenleistung des Waldes führen. Der Erhalt stabiler Bestände sowie der Wiederaufbau von Holzvorräten klimaangepasster und zuwachsstarker Mischwälder auf aktuellen Kahlfächen im Wald stärken diese Senkenfunktion nachhaltig. Die Wiederbewaldung der Schädflächen führt mittelfristig zu einer Stabilisierung und langfristig zu einem Anstieg des Kohlenstoffspeichers im Landkreis.

Nutzung von Holzprodukten zur langfristigen Kohlenstoffbindung:

Eine nachhaltige Holznutzung leistet einen relevanten Beitrag zum Klimaschutz. In langlebigen Holzprodukten bleibt der gebundene Kohlenstoff über Jahrzehnte bis Jahrhunderte erhalten. Zudem entstehen durch die Verwendung von Holz anstelle energieintensiver Materialien wie Stahl oder Beton zusätzliche Substitutionseffekte, die weitere CO₂-Emissionen einsparen (Rüter, 2023). Die regionale Nutzung von Holz reduziert darüber hinaus Emissionen einsparen. Die regionale Nutzung von Holz reduziert darüber hinaus Transportemissionen.

Deshalb behält eine nachhaltige Nutzung von Holz aus dem Wald für die Kommunen eine hohe Bedeutung. Nutzungsoptionen sind für Kommunen und Landkreis auch mit Blick auf den Klimaschutz wichtig und werden aus diesem Grund im Rahmen der Erneuerung der Forsteinrichtungen intensiv ausgelotet und nach Abwägung aller Belange festgeschrieben. Auf diese Weise verbindet der Landkreis ökologische und ökonomische Zielsetzungen und stärkt Holz als klimafreundlichen, regionalen Rohstoff.

Wesentliche Klimawirkungen und -risiken:

Im Handlungsfeld Forstwirtschaft stehen Trockenstress, steigende Temperaturen, veränderte Wuchsbedingungen, Schädlingsdruck, Sturmwurf sowie zunehmende Wald- und Vegetationsbrandrisiken im Vordergrund. Diese Entwicklungen betreffen die Wälder nicht nur als Wirtschaftsraum, sondern auch in ihren Funktionen für Biodiversität, Wasserhaushalt, Klimaregulation, Kohlenstoffsенke, Erholung und Landschaftssicherheit. Nach den im Konzeptprozess zusammengetragenen Grundlagen sind die Änderung klimatischer Gunstbedingungen für alle Ökosysteme relevant, wobei insbesondere Trockenstress, Trockenperioden und Extremwetterereignisse Sicherheitsrisiken durch Astbruch, Windwurf, Schneebruch sowie Wald- und Flächenbrände erhöhen. Hinzu kommt die bereits heute sichtbare Reduktion der Vitalität von Waldbeständen, die mit wirtschaftlichen Einbußen und weiteren Folgewirkungen verbunden ist. Für einen walddreichen Landkreis wie Waldeck-Frankenberg ist dies von besonders hoher Relevanz, weil der Wald einen wesentlichen Teil des Naturraums und der regionalen Identität prägt.

Einordnung der Bedeutung und Handlungsbedarfe:

Die Forstwirtschaft gehört zu den zentralen Prioritätsfeldern der Klimaanpassung im Landkreis. Die hohe Bedeutung ergibt sich aus dem großen Waldanteil, der direkten Betroffenheit öffentlicher und kommunaler Waldbestände sowie aus der starken Hebelwirkung forstlicher Anpassung für Wasserhaushalt, Biodiversität, Erholung und Gefahrenvorsorge. Handlungsbedarf besteht insbesondere beim klimaresilienten Walddumbau, bei der Stabilisierung geschädigter und vulnerabler Bestände, bei der Vorsorge gegen Wald- und Vegetationsbrände sowie bei der engeren Verknüpfung von Waldentwicklung und landschaftsbezogenem Wasserrückhalt. Die Anpassungskapazität wird gestärkt, wenn forstliche Akteure, Eigentümer, Verbände und öffentliche Stellen besser koordiniert zusammenarbeiten und wenn Waldfunktionen nicht nur aus einer Produktionsperspektive, sondern als Teil der klimaresilienten Landschaftsentwicklung betrachtet werden. Davon profitieren Waldeigentümerinnen und -eigentümer, Kommunen, Erholungssuchende, nachgelagerte Siedlungsbereiche und Naturräume gleichermaßen. Handlungsschwerpunkte liegen damit in der strukturellen Stabilisierung des Waldes, in der Reduktion von Sicherheits- und Brandrisiken sowie in der langfristigen Sicherung der vielfältigen Schutz- und Nutzfunktionen des Waldes unter veränderten Klimabedingungen.

6.10.1 Besonderheit: Waldeckische Domanialverwaltung und Kommunalwald GmbH

Eine bundesweit einzigartige forstliche Verantwortung und direkte Betroffenheit des Landkreises ergibt sich aus dem Waldeckischen Domanialvermögen. In der Rechtsform eines kreiseigenen Eigenbetriebes verwaltet die Waldeckische Domanialverwaltung heute mit rund 19.000 Hektar den größten kommunalen Waldbesitz in Deutschland. Zur Bündelung der forstfachlichen Betreuung und Holzvermarktung ist das Domanium zudem Hauptgesellschafter der Kommunalwald Waldeck-Frankenberg GmbH, die im Kreisgebiet insgesamt rund 35.000 Hektar Waldfläche – inklusive des Kreiswaldes und des im Eigentum der Kommunen verbleibenden Stadtwaldes – über ein strukturiertes Reviernetzwerk betreut. Diese weitläufigen forstlichen Systeme sind gegenüber langanhaltenden Dürreperioden, sinkenden Bodenfeuchten und extremen Hitzewellen hochgradig verwundbar. Der chronische Trockenstress führt zu massiven Schädlingskatastrophen, flächigen Waldschäden und einem erhöhten Waldbrandrisiko, was die forstlichen Wirtschaftspläne belastet und die wichtigen Ökosystemleistungen des Waldes für den regionalen Wasserhaushalt gefährdet.

Nicht zuletzt besteht für den Landkreis als Träger und Partner der Kommunen der strategische Handlungsbedarf darin, im Zuge anstehender Forsteinrichtungen und der Wiederbewaldung geschädigter Flächen systematisch zu prüfen, wie der Waldumbau hin zu strukturreichen, klimarobusten Mischbeständen im Sinne des natürlichen Klimaschutzes optimal fortgeführt und an veränderte Standortbedingungen angepasst werden kann.

Strategie zur Anpassung des Waldes an den Klimawandel

Angesichts der dargestellten Herausforderungen verfolgt der Landkreis Waldeck-Frankenberg eine umfassende Strategie zur Anpassung der Wälder an den Klimawandel. Die forstfachliche Betreuung und Umsetzung der Maßnahmen erfolgt maßgeblich durch die Kommunalwald Waldeck-Frankenberg GmbH, die über 90% der kommunalen Waldflächen im Landkreis bewirtschaftet.

Waldumbau zu klimaresilienten Mischbeständen:

Der langfristige Erhalt der Wälder ist nur durch einen konsequenten Umbau hin zu widerstandsfähigen, standortangepassten Mischbeständen möglich. Zentrale Bausteine dieses Waldumbaus sind:

- die Förderung klimastabiler und standortgerechter Baumarten,
- die Erhöhung der Stabilität durch eine größere Struktur- und Artenvielfalt sowie
- die Anpassung der waldbaulichen Behandlung zur Verringerung zukünftiger Risiken.

Gezielt gefördert werden sollen Baumarten mit einer höheren Toleranz gegenüber Trockenheit, Hitze und Schädlingsdruck. Hierzu zählen unter anderem verschiedene Eichenarten, Hainbuche, Linde, Ahorn, Elsbeere, Birke und Kiefer sowie – auf geeigneten Standorten – Lärche, Weißtanne, Küstentanne oder Douglasie.

Strukturreiche Wälder mit mehreren Altersstufen und hoher genetischer Vielfalt sind deutlich widerstandsfähiger gegenüber Extremereignissen. Ziel ist daher die Entwicklung heterogener Mischwälder mit ausgeprägter vertikaler und horizontaler Struktur. In der waldbaulichen Behandlung gewinnen der Erhalt eines stabilen Waldinnenklimas, die Förderung der Einzelbaumstabilität sowie die Minimierung des Absterberisikos zunehmend an Bedeutung.

Wiederbewaldungskonzept der Kommunalwald Waldeck-Frankenberg GmbH-Frankenberg GmbH:

Das Wiederbewaldungskonzept bildet die Grundlage für die Entwicklung des Waldes der Zukunft auf den entstandenen Schadflächen. Es basiert auf folgenden Grundsätzen:

- standortgerechte Baumartenwahl auf Grundlage des Waldentwicklungsziele(WEZ)-Katalogs der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (WEZ für den hessischen Kommunal und Privatwald),
- vorrangige Nutzung der natürlichen Sukzession, sofern diese ökologisch sinnvoll ist,
- aktive Saat und Pflanzung klimaresilienter Mischbaumarten, wenn die Naturverjüngung nicht ausreicht, um die Ziele zu erreichen,

- langfristige Pflege- und Schutzmaßnahmen (z.B. Wildschutz, Konkurrenzregulation, Steuerung der Baumartenmischung) sowie
- ein kontinuierliches Monitoring durch regelmäßige Flächenkontrollen.

Ziel ist der Aufbau klimaangepasster, struktureicher Mischbestände, die den zukünftigen Standortbedingungen dauerhaft standhalten.

6.11 Verkehr

Fachliche Berührungspunkte:

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg ist direkt für die Planung, den Bau, die Unterhaltung und die Sanierung des kreiseigenen Straßen- und Radwegenetzes sowie für die Koordination des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) verantwortlich. Die Steuerung erfolgt über den kreiseigenen Straßenbau und den Nahverkehrsplan in enger Abstimmung mit dem Nordhessischen Verkehrsverbund (NVV) sowie der Straßenbaubehörde Hessen Mobil als operativem Dienstleister.

Wesentliche Klimawirkungen und -risiken:

Die größte Herausforderung liegt in der Sicherung der ganzjährigen Befahrbarkeit der Verkehrswege bei zunehmenden Wetterextremen. Als zentrale Steuerungsinstrumente dienen die Anpassung der kreiseigenen baulichen Qualitätsstandards (z. B. temperaturstabilere Asphaltmischungen, vergrößerte Entwässerungsquerschnitte), die Integration von Klimavorgaben in zukünftige Linienausschreibungen des ÖPNV sowie die Digitalisierung des Verkehrsmanagements zur Bereitstellung von Echtzeit-Fahrgastinformationen und resilienten Ersatzstrecken im Krisenfall.

Einordnung der Bedeutung und Handlungsbedarfe:

Für den Landkreis besitzt das Handlungsfeld eine existenzielle Bedeutung, da die Mobilität die Grundvoraussetzung für die Daseinsvorsorge, den Schülerverkehr, die Wirtschaft und den Tourismus bildet. Der wesentliche Handlungsbedarf besteht in der zügigen Umsetzung des blau-grünen, versickerungsfähigen Ausbaus von Straßenräumen, der klimaresilienten Modernisierung von ÖPNV-Haltestellen (Verschattung, Gründächer) sowie der Etablierung koordinierter, digitaler Notfallpläne zur Aufrechterhaltung der Rettungswege bei Extremwetter.

6.12 Wasser

Fachliche Berührungspunkte:

Die Gewässer im Landkreis Waldeck-Frankenberg – allen voran die Eder sowie ihre bedeutenden Nebengewässer wie Orke, Lorfe, Nuhne und Twiste – sind zentrale Lebensadern für die Biodiversität und den natürlichen Hochwasserschutz. Aktuell befinden sich jedoch nur ein geringer Anteil der Gewässer im Landkreis in einem ökologisch guten Zustand. Um die Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zu erreichen und gleichzeitig die Resilienz gegenüber dem Klimawandel zu stärken, setzt der Landkreis auf ein Zusammenspiel von strukturellen Maßnahmen und dem hessischen Klimaplan.

Strategische Förderinstrumente und Umsetzung:

Die Revitalisierung der Gewässer erfolgt über zwei komplementäre Wege:

- Strukturverbesserung (WRRL): Diese Maßnahmen zielen primär auf die Gewässerstruktur und Durchgängigkeit ab. Sie werden über Verträge zwischen dem Regierungspräsidium (RP) und dem Landkreis gesteuert, wobei Förderquoten von 75 % bis 95 % üblich sind.
- Klimaplan-Projekte: Über den hessischen Klimaplan werden Maßnahmen oft zu 100 % gefördert. Der Fokus liegt hier verstärkt auf der Schaffung von Auwäldern und Überflutungsflächen (z. B. an der Oberen Eder oder der Twiste in Volkmarsen). Dies dient dem natürlichen Wasserrückhalt in der Fläche und der Kühlung der Landschaft.

Ein kritischer Faktor bei der Umsetzung ist die Flächenverfügbarkeit. Die Hessische Landgesellschaft (HLG) unterstützt hierbei den Flächenankauf. Da die Mittelverausgabung oft zeitgebunden ist, stellt die langsame Umsetzungsgeschwindigkeit aufgrund schwieriger Grunderwerbsverhandlungen ein Risiko für den Verbleib der Fördermittel dar.

Ökologische Zielkonflikte und Artenschutz:

Renaturierungsprojekte im Landkreis zeigen oft komplexe lokale Gegebenheiten. Ein prägnantes Beispiel ist die Lorfe bei Schmittlotheim: Während die WRRL meist die Durchgängigkeit fordert, muss hier auf den seltenen Edelkrebsbestand Rücksicht genommen werden, der stehende Gewässerabschnitte bevorzugt und dem eine uneingeschränkte Durchgängigkeit (wegen der Gefahr der Krebspest-Einschleppung) schaden könnte.

Gleichzeitig konnte durch gezielte Altarmanlagen die Wiederansiedlung der Bachmuschel gefördert werden, die auf spezifische Wirtsfische angewiesen ist.

An der Werbe und anderen Gewässern erschweren zudem invasive Arten wie das Drüsige Springkraut oder Riesenbärenklau die ökologische Aufwertung, da Renaturierungen oft ungewollt die Ausbreitung dieser Neophyten begünstigen.

Hochwasserschutz und Abflusssdynamik:

Projekte an der Orke (Ederbringhausen/Niederorke) oder im Bereich der Röddenauer und Rennertehäuser Aue zeigen die Bedeutung von Überflutungsflächen. Durch künstliche Buhnen oder die gezielte Erhöhung des Strömungsdrucks auf Uferländer wird die eigendynamische Entwicklung der Flüsse angestoßen. Ziel ist es, Sedimenttransport und Geschiebedynamik wiederherzustellen und außerhalb von Ortslagen eine kontrollierte Überflutung der Aue zuzulassen, um Siedlungsgebiete unterhalb zu entlasten.

Die Schwerpunkte der Klimaanpassung an Gewässern im Landkreis fokussieren sich aktuell demnach auf die Auenentwicklung und der Auwald-Anpflanzungen zur CO₂-Bindung und Temperaturregulierung (Klimaplan-Fokus).

- Retentionsraum: Schaffung großflächiger Überflutungsgebiete an Eder und Nebenflüssen zur Abpufferung von Starkregenereignissen.
- Integrierte Planung: Abwägung zwischen Durchgängigkeit (Fischaufstieg) und speziellem Artenschutz (Edelkrebs/Bachmuschel).
- Interkommunale Zusammenarbeit: Nutzung der Verträge mit dem RP zur koordinierten Unterhaltung der Gewässer dritter Ordnung unter Einbeziehung der Kommunen (z. B. Vöhl, Lichtenfels).

Wesentliche Klimawirkungen und -risiken:

Im Handlungsfeld Wasser bündeln sich mehrere zentrale Klimawirkungen des Landkreises. Zunehmende Starkregenereignisse, Sturzfluten und Hochwasser erhöhen die Anforderungen an Retention, Gewässerentwicklung und Überflutungsvorsorge. Gleichzeitig führen längere Trockenphasen und steigende Temperaturen zu Belastungen des Landschaftswasserhaushalts, der Gewässerökologie und der Wasserverfügbarkeit. Bei Niedrigwasser verschärfen sich zudem stoffliche und ökologische Belastungen in den Gewässern: Gleichbleibende Nährstoffeinträge, etwa unterhalb von Kläranlagen, treffen auf geringere Wassermengen und höhere Wassertemperaturen. Dadurch sinkt die Verdünnungsleistung, während Eutrophierung, Algenblüten und Sauerstoffdefizite wahrscheinlicher werden. Auch ökologische Kipppunkte in empfindlichen Gewässerabschnitten können dadurch schneller erreicht werden. Zusätzlich können sich bei veränderten Austauschprozessen zwischen Oberflächengewässern und Grundwasser Risiken für die Grundwasserqualität erhöhen, etwa durch Keime oder schwer abbaubare Spurenstoffe wie Arzneimittelrückstände. Bei Starkniederschlägen kommt außerdem dem Eintrag von Feinsedimenten und Nährstoffen aus landwirtschaftlichen Flächen eine besondere Bedeutung zu, da diese Gewässerstrukturen, Wasserqualität und Lebensräume beeinträchtigen können. Diese gegenläufigen Entwicklungen machen deutlich, dass Wasser sowohl unter Extremniederschlag als auch unter Wasserknappheit zu einem Schlüsselfaktor der Klimaanpassung wird. Besonders relevant sind dabei die Funktionsfähigkeit natürlicher Fließwege, die Speicher- und Rückhaltefähigkeit der Landschaft, die ökologische Stabilität von Gewässern sowie die Wechselwirkungen mit

Landwirtschaft, Wald, Naturschutz, und Siedlungsentwicklung und Abwasserbehandlung. Die im Prozess erarbeiteten strategischen Ziele betonen entsprechend die Stärkung natürlicher Fließwege, der Wasserrückhaltung im Wald und Offenland sowie klimaresiliente Landschaften als zentrale Zielrichtung.

Einordnung der Bedeutung und Handlungsbedarfe:

Das Handlungsfeld Wasser gehört zu den wichtigsten strategischen Handlungsfeldern der Klimaanpassung im Landkreis Waldeck-Frankenberg. Der Landkreis kann hier seine Anpassungskapazität insbesondere durch Koordination, Priorisierung, Datengrundlagen und die Zusammenführung unterschiedlicher wasserbezogener Interessen und Fachperspektiven stärken. Handlungsbedarf besteht vor allem darin, Wasser stärker integriert zu betrachten: als Thema der Hochwasser- und Starkregenvorsorge, der Trockenheitsanpassung, der Gewässerentwicklung, des Landschaftswasserhaushalts, der Gewässerqualität und der naturräumlichen Resilienz. Wichtig ist, geeignete Maßnahmenräume und Handlungsansätze kreisweit sichtbar zu machen und die Abstimmung zwischen Kommunen, Wasserwirtschaft, Abwasserentsorgung, Landwirtschaft, Naturschutz und weiteren Akteuren zu verbessern. Dazu gehören insbesondere die Stärkung des natürlichen Wasserrückhalts, die Verringerung von Nährstoff-, Schadstoff- und Sedimenteinträgen, die Entwicklung beschatteter und strukturreicher Gewässerabschnitte sowie die Sicherung funktionsfähiger Auen- und Retentionsräume. Davon profitieren Siedlungsbereiche mit Überflutungsrisiken, Gewässer und Feuchtlebensräume, landwirtschaftliche und forstliche Nutzflächen sowie die gesamte Bevölkerung durch geringere Schadensanfälligkeit und robustere natürliche Ressourcen. Handlungsschwerpunkte liegen folglich beim natürlichen Wasserrückhalt, bei der Entwicklung funktionsfähiger Gewässer- und Auenräume, bei der Vorsorge gegen wasserbezogene Extremereignisse, bei der Reduzierung belastender Eintragspfade und bei einer besser abgestimmten, flächenbezogenen Wasserstrategie auf Landkreisebene.

6.12.1 Besonderheit: Talsperren

Fachliche Berührungspunkte:

Die Einflussmöglichkeiten des Landkreises Waldeck-Frankenberg auf den betrieb der Talsperren sind aufgrund der Eigentumsverhältnisse beschränkt: Die **Eder- und die Diemeltalsperre** unterstehen als Bundeswasserstraßen dem Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Weser, während die **Twistetalsperre** im Eigentum der Stadt Bad Arolsen steht. Nichts desto trotz, kommt im Kontext der Klimaanpassung den Talsperren eine doppelte Rolle zu: Sie sind einerseits zentrale Elemente zur Abmilderung klimabedingter Extremereignisse, andererseits selbst von den Folgen des Klimawandels betroffen. Besonders relevant ist dabei die steigende Gefahr von Starkregen und winterlichen Dauerregenperioden mit hohen Abflussmengen. Klimamodelle und Beobachtungen zeigen, dass intensive Niederschlagsereignisse in Mitteleuropa häufiger und extremer auftreten. Für Talsperren bedeutet dies, dass sie innerhalb kurzer Zeit sehr große Zuflussmengen bewältigen müssen. Die Talsperren am Diemel-, Twiste- und Edersee sind zwar für Hochwasserbemessungsereignisse ausgelegt, jedoch gibt es – entsprechend dem risikobasierten Ansatz der europäischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) – keine absolute Sicherheit vor Extremereignissen (LAWA, 2019).

Talsperren können Hochwasserspitzen dämpfen, indem sie einen Teil des Zuflusses zurückhalten und zeitlich verzögert abgeben. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass ausreichender Retentionsraum verfügbar ist. In Zeiten zunehmender Nutzungskonkurrenzen – etwa zwischen Hochwasserschutz, Wasserversorgung, Niedrigwasseraufhöhung oder Freizeitnutzung – wird die Betriebsführung komplexer. Vor allem bei aufeinanderfolgenden Extremereignissen (z. B. einer Dauerregenperiode nach längerer Sättigung der Böden) kann die Steuerung an ihre Grenzen gelangen. In diesem Sinne stellen Talsperren ein wesentliches, aber nicht allein ausreichendes Element des Hochwasserrisikomanagements dar. Ergänzende Maßnahmen im Einzugsgebiet – wie naturnahe Retentionsräume, Auenreaktivierung und dezentrale Rückhaltung – bleiben erforderlich (BMUV, 2023).

Gleichzeitig nehmen Trockenperioden und sommerliche Niedrigwasserphasen zu. Hier gewinnen die drei Talsperren als Wasserspeicher weiter an Bedeutung, insbesondere für die Stabilisierung von Abflüssen in den Unterläufen und für wasserabhängige Nutzungen. Allerdings verschärft der Klimawandel Zielkonflikte zwischen möglichst hohen

Speicherständen zur Dürrevorsorge und ausreichenden freien Volumina für potenzielle Starkregenereignisse. Eine adaptive, vorausschauende Betriebsführung unter Einbeziehung verbesserter Wetter- und Abflussprognosen wird daher zu einem zentralen Baustein der Klimaanpassung.

Neben den quantitativen Herausforderungen sind qualitative Veränderungen der Gewässer von zunehmender Relevanz. Die Erwärmung der Atmosphäre führt auch in Talsperren zu steigenden Wassertemperaturen. Längere sommerliche Stagnationsphasen verstärken die thermische Schichtung der Wasserkörper (UFZ, 2021). In tieferen Wasserschichten kann es dadurch zu Sauerstoffdefiziten kommen, während in oberflächennahen Bereichen die Bedingungen für Algen- und Cyanobakterienblüten begünstigt werden. Derartige Entwicklungen beeinflussen die Gewässernutzung und die aquatische Biodiversität (UBA, 2023).

Empfindliche, kälte- und sauerstoffabhängige Arten geraten unter Druck, während wärmetolerante und teilweise invasive Arten profitieren können. Veränderungen in der Zusammensetzung der Plankton-Gemeinschaften, im Fischbestand und in den Uferlebensräumen sind mögliche Folgen. Gleichzeitig wirken Talsperren selbst als strukturelle Eingriffe in Fließgewässersysteme: Sie unterbrechen die Durchgängigkeit der Gewässer, verändern Sedimenttransport und Temperaturregime und schaffen neue Stillwasserlebensräume, die sonst nicht vorhanden wären.

Unter Klimawandelbedingungen können sich diese Effekte weiter verstärken – etwa durch häufigere Niedrigwasserphasen unterhalb der Talsperren, noch stärker ausgeprägte thermische Schichtungen und temperaturbedingte Verschiebungen ökologischer Gleichgewichte. Diese Kombination aus geomorphologischer Fragmentierung, verändertem Strömungsverhalten und verschobenen Lebensraumbedingungen sorgt dafür, dass Talsperren nicht nur Auswirkungen auf die Quantität des Wassers haben, sondern tiefgreifend in die Funktionalität ganzer aquatischer Ökosysteme eingreifen und damit entscheidende Faktoren für die Biodiversität vor Ort sind (IGB, 2024). Hinzu kommt, dass solche Barrieren die Fähigkeit aquatischer Organismen, auf klimabedingte Veränderungen zu reagieren, weiter einschränken können. Fische und andere mobile Organismen reagieren auf steigende Wassertemperaturen und veränderte Wasserqualitäten oft mit Wanderungen zu geeigneteren Habitaten. Gerade wandernde Arten – etwa viele Laich- und Juvenilstadien wandernder Fische – können jedoch durch Talsperren, Wehre oder andere Querbauwerke in ihrer Bewegungsfähigkeit stark begrenzt werden, wodurch ihnen das Erschließen neuer, klimatisch günstiger Lebensräume erschwert wird. Diese eingeschränkte Habitat-Konnektivität verschärft die Auswirkungen des Klimawandels auf die Artenvielfalt, weil Populationen nicht mehr frei flussauf- oder flussabwärts diffundieren können, um sich an veränderte Bedingungen anzupassen. Gleichzeitig können die durch Aufstau entstehenden Lebensräume für invasive oder wärmetolerante Arten günstigere Bedingungen schaffen und so ihre Ausbreitung begünstigen, was zusätzlichen Druck auf heimische Arten ausübt (IGB, 2020).

Vor diesem Hintergrund betont auch die Nationale Wasserstrategie die Notwendigkeit einer klimaresilienten Weiterentwicklung wasserwirtschaftlicher Infrastrukturen. Für die Talsperren im Landkreis Waldeck-Frankenberg bedeutet dies insbesondere: eine kontinuierliche Überprüfung und Anpassung der Bemessungs- und Betriebsregeln, eine engmaschige Überwachung von Wasserstand, Zufluss, Temperatur und Wasserqualität sowie die Integration in übergeordnete Einzugsgebietsstrategien.

Darüber hinaus haben die drei Talsperren eine enorme Bedeutung für den regionalen Tourismus. Ein klimabedingt extrem frühes Sommer-Niedrigwasser durch die Weserstützung führt zu massiven Einschränkungen beim Wassersport, der Personenschifffahrt und dem Badebetrieb an den Ufern. Zudem gefährden steigende Wassertemperaturen und die damit verbundene Gefahr von Algenblüten die Badewasserqualität und mindern den Erholungswert für Urlauber akut.

Zusammenfassend sind die Talsperre am Diemelsee, Twistesee und Edersee zentrale Bausteine der regionalen Klimaanpassung. Sie leisten einen relevanten Beitrag zur Dämpfung von Hochwasserspitzen und zur Sicherung von Wasserressourcen in Trockenzeiten. Dennoch bieten sie keinen absoluten Schutz vor Extremereignissen. Ihre Wirksamkeit hängt von einer risikobasierten, adaptiven Steuerung sowie von ergänzenden Maßnahmen im gesamten Einzugsgebiet ab. Zugleich erfordert die fortschreitende Erwärmung der Gewässer eine stärkere Berücksichtigung ökologischer Aspekte, um Biodiversität und Gewässerqualität langfristig zu sichern. Damit werden Talsperren nicht

nur zu technischen Schutzbauwerken, sondern zu integralen Elementen eines ganzheitlichen, klimaangepassten Wasserressourcenmanagements (BMUV, 2023).

Wesentliche Klimawirkungen und -risiken:

Die Talsperren des Landkreises stellen eine besondere klimatische, wasserwirtschaftliche und raumbezogene Konstellation dar. Sie sind einerseits selbst von veränderten Niederschlagsregimen (steigende Niederschläge im Winterhalbjahr, stärker auf Extremereignisse aufgeteilte Sommerniederschläge), längeren Trockenphasen, steigenden Temperaturen und möglichen Nutzungskonflikten betroffen, beeinflussen andererseits aber Wasserhaushalt, Hochwasservorsorge, Erholung, Naturschutz und regionale Entwicklung in erheblichem Maße. Klimawandelbedingte Veränderungen können sich auf Speicherbewirtschaftung, Wasserverfügbarkeit, Gewässerökologie und konkurrierende Anforderungen zwischen Schutz, Nutzung und touristischer Inanspruchnahme auswirken. Gerade weil Talsperren mit vielfältigen Funktionen verbunden sind, können sich klimatische Veränderungen hier nicht nur in einem Fachbereich auswirken, sondern mehrere Handlungsfelder gleichzeitig betreffen. Sie bilden deshalb ein Querschnittsthema an der Schnittstelle von Wasser, Naturschutz, Katastrophenschutz, Tourismus und regionaler Infrastrukturentwicklung. Insgesamt erhöht der Klimawandel die Anforderungen an ein integriertes Wassermanagement der Talsperren durch höhere Abflussmengen im Winter und die Kombination aus gleichzeitig trockeneren Sommern, die aber innerhalb weniger Tage von einzelnen Extremniederschlägen geprägt sind.

Einordnung der Bedeutung und Handlungsbedarfe:

Für den Landkreis haben die Talsperren eine besondere Bedeutung, weil sie weit über lokale Wirkungen hinausreichen und für Wasserwirtschaft, Landschaftsbild, Tourismus und regionale Daseinsvorsorge prägend sind. Der Handlungsbedarf liegt vor allem in einer integrierten Betrachtung, die wasserwirtschaftliche, ökologische, vorsorgebezogene und nutzungsbezogene Anforderungen zusammenführt. Aus Landkreis-Sicht ist es wichtig, die Anpassungskapazität durch bessere Abstimmung zwischen relevanten Akteuren, durch eine vorausschauende Einordnung möglicher Nutzungskonflikte und durch die stärkere Verknüpfung von Daten, Monitoring und fachlicher Bewertung zu erhöhen. Davon profitieren Kommunen im Umfeld der Talsperren, touristische Akteure, wasserabhängige Nutzungen, Naturräume und mittelbar auch Siedlungs- und Infrastrukturbereiche, die durch wasserwirtschaftliche Entscheidungen mit beeinflusst werden.

6.13 Ergebnisse Bürger:innenumfrage

Um die Wahrnehmung der Bevölkerung zu den lokalen Folgen des Klimawandels sowie den Bedarf an geeigneten Anpassungsmaßnahmen besser zu verstehen, führte der Landkreis Waldeck-Frankenberg gemeinsam mit seinen kreisangehörigen Kommunen vom 15. August bis zum 15. Oktober eine umfassende Bürger:innenbefragung durch. Die Teilnahme erfolgte online über die Informationsseite des Landkreises zur Klimaanpassung. Ziel der Befragung war es, ein differenziertes Bild darüber zu erhalten, wie stark verschiedene Bevölkerungsgruppen bereits vom Klimawandel betroffen sind, welche klimatischen Veränderungen vor Ort wahrgenommen werden und welche Maßnahmen aus Sicht der Bürgerinnen und Bürger Priorität haben sollten.

Die Befragung umfasste mehrere Themenbereiche, die insbesondere folgende Fragen adressierten:

1. In welche Altersgruppe fallen die Teilnehmenden?
2. In welchen beruflichen Bereichen sind sie tätig?
3. Wie stark fühlen sie sich persönlich von den Folgen des Klimawandels betroffen?
4. Welche konkreten Auswirkungen des Klimawandels wurden in den letzten Jahren im Umfeld wahrgenommen?
5. Welche Extremwetterereignisse haben sie bereits erlebt?
6. Welche Sektoren sollten aus ihrer Sicht vorrangig in der Klimaanpassung berücksichtigt werden?
7. Welche Maßnahmen zur Klimaanpassung halten sie für besonders sinnvoll?
8. Welche Maßnahmen haben sie selbst bereits umgesetzt?

9. Welche Klimafolgen bereiten ihnen persönlich die größten Sorgen?

Durch die Auswertung dieser Fragen lassen sich sowohl regionale Unterschiede einzelner Kommunen und dem Landkreis Waldeck-Frankenberg als auch gemeinsame Herausforderungen erkennen. Die Auswertung basiert auf insgesamt 1190 eingegangenen Rückmeldungen, davon 838 vollständig ausgefüllte Fragebögen, 352 Teilantworten und 133 ohne verwertbare Angaben. Die Ergebnisse bieten eine relevante Grundlage für die kommunale Planung von Klimaanpassungsmaßnahmen und unterstützen die weitere Entwicklung einer langfristigen, auf die Bevölkerung abgestimmten Klimastrategie.

Die Altersstruktur der Teilnehmenden ist deutlich durch die mittleren und älteren Erwerbsjahrgänge geprägt. Mit 38 % stellen die 31- bis 50-Jährigen die größte Gruppe, gefolgt von den 51- bis 65-Jährigen mit 27 %. Menschen unter 30 Jahren sind mit zusammen 11 % unterrepräsentiert, ebenso Personen über 65 Jahre mit 12 %. Daraus ergibt sich ein Schwerpunkt auf Perspektiven von Personen im aktiven Berufsleben und mit hoher regionaler Bindung, während jugendspezifische Sichtweisen nur eingeschränkt abgebildet sind. Die berufliche Zusammensetzung zeigt einen starken Anteil aus Verwaltung und Politik (19 %) sowie Bau, Handwerk und Technik (15 %). Landwirtschaft und Forstwirtschaft sind mit 4 % vergleichsweise gering vertreten, obwohl diese Sektoren stark klimabetroffen ist. Der relativ hohe Anteil nicht Erwerbstätiger (13 %) und sonstiger Tätigkeiten (16 %) deutet auf eine heterogene Befragungsgruppe hin. Inhaltlich ergibt sich ein Schwerpunkt auf infrastrukturellen, planerischen und verwaltungsnahen Fragestellungen, während spezifische landwirtschaftliche Perspektiven weniger stark eingebracht werden.

Die persönliche Betroffenheit durch Klimawandelfolgen wird überwiegend als mittel bis hoch eingeschätzt. 54 % der Befragten ordnen sich den Kategorien 4 oder 5 zu, während nur 24 % eine geringe Betroffenheit (Stufen 1 und 2) angeben. Dies weist auf eine breite Wahrnehmung realer Auswirkungen im Alltag hin und unterstreicht die Relevanz von Klimaanpassung als kommunales Handlungsfeld. Besonders wahrgenommen werden Trockenperioden (60 %), Veränderungen in der Natur wie Baumschäden oder Auswirkungen auf die Tiergesundheit (53 %) sowie Hitzewellen (48 %). Starkregenereignisse werden von gut einem Drittel genannt, Schäden an Gebäuden und Infrastruktur hingegen nur von 8 %. Der Schwerpunkt der Wahrnehmung liegt somit klar auf schleichenden, langfristigen Veränderungen und Hitzeeffekten, weniger auf punktuellen Infrastrukturschäden.

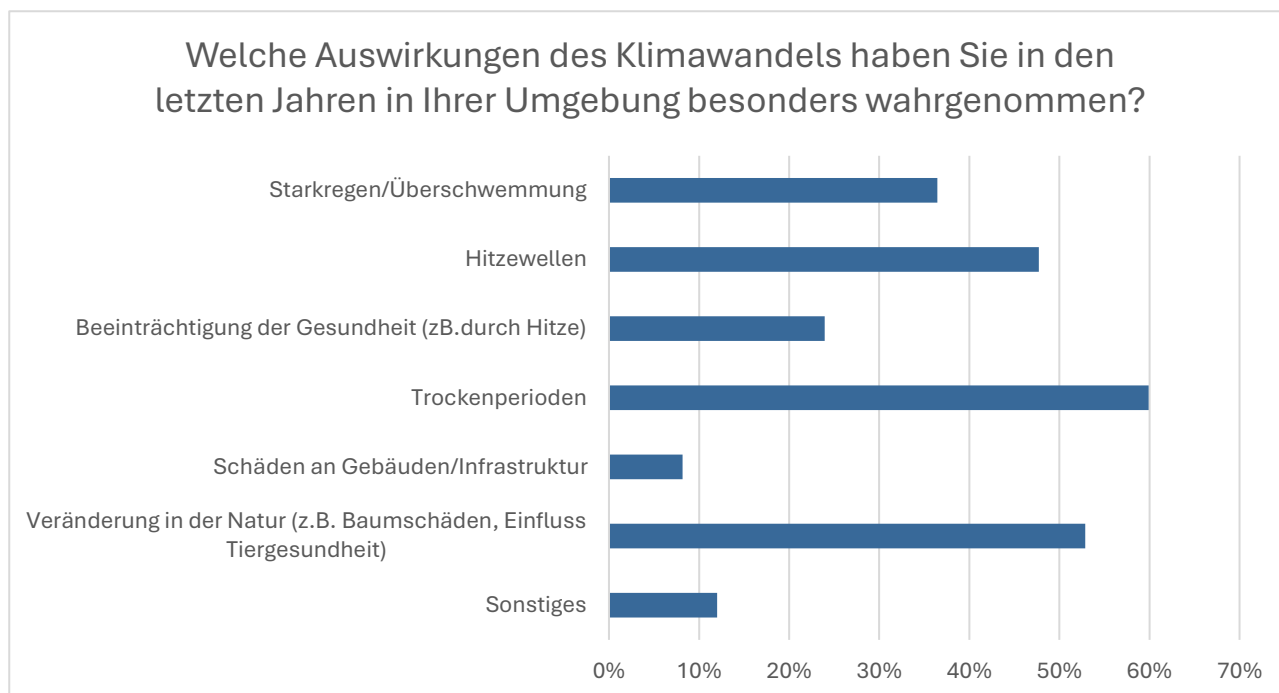


Abbildung 6.3 Umfrageergebnisse der Bürger:innenumfrage zu wahrgenommenen Auswirkungen des Klimawandels im Landkreis Waldeck-Frankenberg

Diese Wahrnehmung spiegelt sich auch in den konkret erlebten Ereignissen wider (Abbildung 6.1). Hitzeperioden (57 %) und Dürre bzw. Wassermangel (47 %) wurden am häufigsten erlebt, gefolgt von Starkregen mit Überflutung (33 %) und Stürmen (30 %). Nur 11 % geben an, keine dieser Ereignisse wahrgenommen zu haben. Daraus ergibt sich ein klarer Anpassungsschwerpunkt auf Hitze- und Wasserknappheitsproblematiken, ergänzt um den Umgang mit Extremwetterereignissen.

Bei der Priorisierung von Sektoren werden Natur- und Wasserflächen sowie die Trinkwasserversorgung mit jeweils 51 % am häufigsten genannt. Ebenfalls hohe Priorität haben die Gesundheit der Bevölkerung (42 %), die Landwirtschaft (38 %) sowie Menschen in Risikogruppen (37 %). Schulen und Kitas folgen mit 33 %. Gebäude und Straßen werden deutlich seltener priorisiert (19 %). Der Schwerpunkt liegt damit auf ökologischen Grundlagen, Wasserverfügbarkeit und gesundheitlicher Vorsorge, weniger auf klassischer baulicher Infrastruktur.

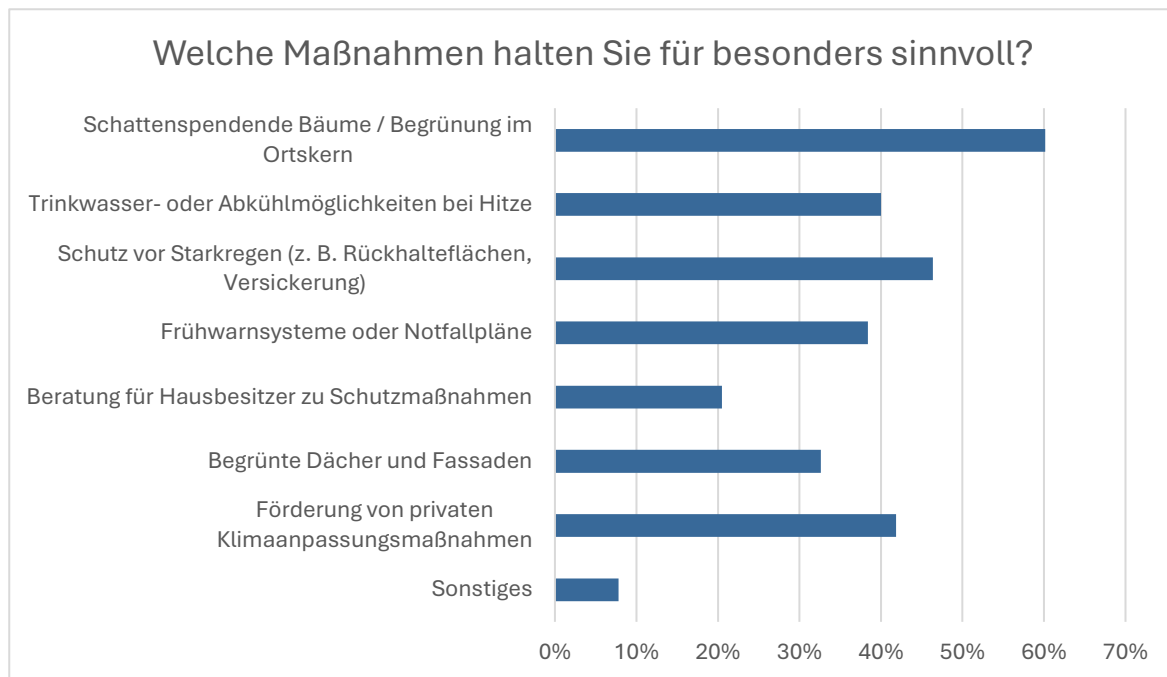


Abbildung 6.4 Umfrageergebnisse der Bürger:innenumfrage für sinnvolle Maßnahmen

Als besonders sinnvolle Maßnahmen werden vor allem naturbasierte und vorsorgende Ansätze gesehen (Abbildung 6.2). Schattenspendende Bäume und Begrünung im Ortskern erreichen mit 60 % den höchsten Wert. Schutz vor Starkregen (46 %), Förderung privater Klimaanpassungsmaßnahmen (42 %) sowie Trinkwasser- und Abkühlmöglichkeiten (40 %) folgen. Technische oder beratende Maßnahmen wie Frühwarnsysteme (38 %) und begrünte Dächer (33 %) werden ebenfalls relevant eingeschätzt, während reine Beratungsangebote für Hausbesitzer eine geringere Rolle spielen. Der Schwerpunkt liegt somit auf sichtbaren, wirksamen Maßnahmen im öffentlichen Raum und auf Anreizen für privates Engagement.

Die bereits umgesetzten Eigenmaßnahmen zeigen eine hohe Eigenaktivität der Bevölkerung. Regenwassernutzung (55 %), naturnahe Gartengestaltung (52 %) und Beschattungsmaßnahmen (50 %) sind weit verbreitet. Maßnahmen zum Hitzeschutz in der Wohnung wurden von 35 % umgesetzt, nur 6 % geben an, bislang keine Maßnahmen ergriffen zu haben. Daraus ergibt sich ein Schwerpunkt auf wasser- und grünbezogenen Anpassungen im privaten Umfeld, der durch kommunale Programme weiter unterstützt werden kann.

Die größten persönlichen Sorgen beziehen sich auf Trockenheit und Bodenerosion (52 %) sowie Hitze (42 %). Starkregen und Hochwasser (35 %) sowie Sturmereignisse (32 %) folgen mit etwas Abstand. Die Sorgenlage bestätigt damit die zuvor genannten Wahrnehmungen und Erlebnisse und legt den inhaltlichen Schwerpunkt der Klimaanpassung klar auf den Umgang mit Hitze und Wasserknappheit, ergänzt um Vorsorge gegenüber Extremereignissen.

Tabelle 6.1 Übersicht ortsspezifischer Maßnahmen aus der Bürger:innenumfrage im Landkreis Waldeck-Frankenberg

Kommune	Ort	Maßnahmen
Allendorf	Fußgängerzone Frankenberg	Gerade Innerorts mehr Bäume und Wiesen Flächen, Häuser begrünen
Bad Arolsen	Bad Arolsen, Baumpark	Aufwertung, Pflege und Erhalt Baumpark
	Wetterburger Straße	Weiterbepflanzung der Wetterburger Strasse als Allee bis zum Ortsende
	Bad Arolsen - Parkplatz Herkules	Mehr Bäume und Pflanzen statt Beton und Pflastersteine
	Bicketal	Rückhalteräume im Bicketal zur Starkregenvorsorge
Bad Wildungen	Pärner Weg	Entfernen der abgestorbenen Lärchen und Wiederaufforstung
	Bad Wildungen - Bereich Ense	das Regenwasser vor Ort versickern lassen auf Feldern und Wiesen
Battenberg	Hänsel Gretel Platz und Schwimmbad-Parkplatz	Aufbruch der Versiegelung "Hänsel-Gretel-Platz" sowie des Schwimmbad-Parkplatzes und stattdessen Anlage einer Grünfläche oder Versickerungsfläche
	Hänsel-Gretel-Brunnen	Hänsel und Gretelbrunnen - versiegelte Fläche begrünen
Edertal	Kleinern - DGH	PV auf DGH, Sportplatzgebäude und Dachbegrünung
Frankenau	Grünflächen am neuen Gesundheitszentrum Ehlingshäuser Straße	Bunte Blumenwiese für Insekten
Frankenberg	Grundschule Frankenberg Geismar	Sonnensegel, klimaessistente Bäume, Sträucher
	Schulen	Schulen (und Philipp Soldan Forum) mit RLT-Anlagen (Raumluftechnischen Anlagen mit Klimatisierungsmöglichkeit) ausrüsten
Gemünden	Wohra	Wohrateiche ausreichend groß renaturieren
Haina		
Hatzfeld	Festhalle Reddighausen	Regenwassernutzung oder Versickerung Festhalle Reddighausen, analog dazu andere öffentliche Gebäude
Korbach	Korbach Westring 44 und Kunstrasenplatz Hauerstadion	Seit der Bebauung wird zu viel Wasser abgeleitet, davon sollte ein Teil wieder frei in Bächen fließen und versickern können. Seit dieser Wasserableitung sind etliche Bäume in den Kleingärten vertrocknet und ebenso in der Berliner Straße unterhalb des Wohnmobil Hafens.
	Kuhbach	Entlastung der Kuhbach bei Hochwasserereignissen
	Kreisverkehrsinseln - Korbach	Aussaat von mehrjährigen Blühpflanzen, die einmal jährlich gemäht werden können, statt Blumenbeete.
	Fußgängerzone + Rathausplatz	mehr Begrünung
Vöhl	Marbecke	Renaturierung
Volkmarsen	Parkplatz Nordhessenhalle	Parkplatzversiegelung durch "grünen" Parkplatz ersetzen.
Waldeck	An der Werbe entlang der Bundesstraße zwischen Alraft und Abzweig Höringhausen	Errichtung eines Regen bzw. Hochwasserrückhaltebeckens vergleichbar mit der Anlage zwischen Gut Höhnscheid und Ippinghausen zum Schutz der Orte Alraft, Ober Werbe und Nieder Werbe
	öffentliche Gebäude	Begrünung von Dächern und Fassaden, Beschattung von Fenstern

6.14 Ergebnisse Schüler:innenumfrage

Die Schüler:innenumfrage umfasste folgende Fragen:

1. Machst du dir manchmal 'nen Kopf darüber, wie sich das Klima verändert?
2. Merkst du im Alltag (Schule oder privat), dass sich das Wetter irgendwie verändert hat?
3. Hast du das Gefühl, dass extremes Wetter (Hitze, Kälte, Regen, Sturm) deinen Alltag beeinflusst?
4. Welche Wetterlagen machen dir im Schulalltag am meisten zu schaffen?
5. Gibt's in der Schule Plätze, wo du dich bei Hitze oder Kälte am wohlsten fühlst – und warum?
6. Was würde dir helfen, an Tagen mit extremem Wetter in der Schule besser klarzukommen?
7. Wenn die Schule was für Klima- und Umweltschutz tun würde – was wäre dir am wichtigsten?
8. Würdest du selbst gern bei Projekten oder Ideen zur Klimaanpassung mitmachen (z. B. AGs, Aktionen, Gestaltung der Schule)?
9. Stell dir vor, du hättest einen Wunsch frei, um die Schule „klimafitter“ zu machen – was würdest du ändern?

Ein erheblicher Teil der Schülerinnen und Schüler setzt sich mit dem Thema Klimawandel auseinander. Rund zwei Drittel ordnen ihre persönliche Beschäftigung mit der Klimaveränderung im mittleren bis hohen Bereich ein. Ähnlich ausgeprägt ist die Wahrnehmung veränderter Wetterbedingungen im Alltag, sowohl in der Schule als auch im privaten Umfeld. Extreme Wetterereignisse beeinflussen den Alltag für eine relevante Gruppe deutlich: 44 % geben an, dass Hitze, Kälte, Regen oder Sturm ihren Alltag spürbar beeinträchtigen, während ein geringerer Anteil dies verneint.

Als größte Belastung im Schulalltag wird Hitze genannt, gefolgt von Kälte sowie Regen und Sturm. Gleichzeitig zeigt sich, dass nur etwas mehr als ein Drittel der Befragten Orte in der Schule kennt, an denen sie sich bei extremen Temperaturen wohlfühlt, während ein ähnlich großer Anteil solche Rückzugsorte verneint. Daraus ergibt sich ein klarer Handlungsbedarf im Hinblick auf Aufenthaltsqualität und Klimakomfort im Schulgebäude und auf dem Schulgelände.

Bei den gewünschten Unterstützungsmaßnahmen an Tagen mit extremem Wetter stehen kühlere Klassenräume im Vordergrund. Ergänzend werden flexible Stunden- oder Pausenzeiten sowie Trinkwasserstationen als relevante Anpassungsmaßnahmen genannt. Weitere Maßnahmen wie zusätzliche Schattenplätze oder Aufenthaltsräume spielen eine untergeordnete Rolle, werden aber ebenfalls benannt.

Im Bereich Klima- und Umweltschutzmaßnahmen an Schulen liegt der Schwerpunkt aus Sicht der Schülerinnen und Schüler deutlich auf der Begrünung des Schulgeländes. Bäume, Pflanzen und Grünflächen werden am häufigsten als wesentliche Maßnahme genannt. Darüber hinaus besteht ein relevantes Interesse an energiesparenden Maßnahmen sowie an einem gesünderen und nachhaltigeren Essensangebot. Aspekte wie Fahrradfreundlichkeit oder Bildungs- und Aufklärungsprojekte werden zwar genannt, stehen jedoch weniger im Fokus. Als Schulträger hat der Landkreis hier direkte Einflussmöglichkeiten.

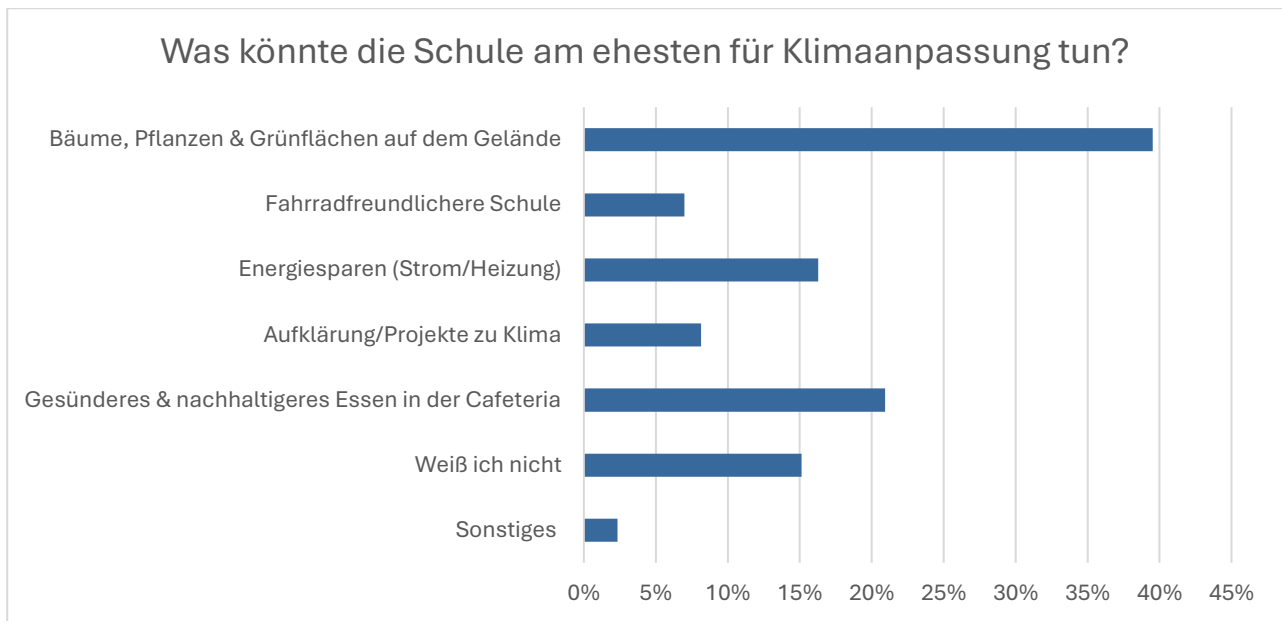


Abbildung 6.5: Umfrageergebnisse der Schülerinnumfrage zu Ansatzpunkten für Maßnahmen

Die Bereitschaft zur eigenen Beteiligung an Projekten zur Klimaanpassung ist insgesamt vorhanden, aber heterogen ausgeprägt. Etwa ein Viertel der Befragten kann sich eine aktive Mitwirkung vorstellen, während ein ähnlich großer Anteil unentschlossen ist. Ein kleiner Teil engagiert sich bereits, während ein weiterer Anteil eine Beteiligung ablehnt. Insgesamt zeigen die Ergebnisse sowohl eine spürbare Betroffenheit durch klimatische Veränderungen im Schulalltag als auch konkrete Erwartungen an bauliche, organisatorische und gestalterische Maßnahmen zur Klimaanpassung an Schulen.

Die Auswertung der Rückmeldungen in Handlungsfelder der Deutschen Anpassungsstrategie unterteilt. Ein zentraler Schwerpunkt liegt im Bereich des Gebäudes. Besonders häufig genannt wurden Maßnahmen zur Regulierung der Raumtemperatur, wie der Einsatz von Klimaanlage, eine bessere Isolierung der Schulgebäude sowie die Sanierung der Bausubstanz, insbesondere im Hinblick auf eine verbesserte Dämmung. Ziel dieser Vorschläge ist es, im Sommer kühlere und im Winter wärmere Klassenräume zu gewährleisten, um die Lern- und Arbeitsbedingungen an die zunehmenden Temperaturbelastungen anzupassen. Ergänzend dazu wurde die Nutzung von Solaranlagen auf Schuldächern vorgeschlagen, um den Energiebedarf für Kühl- und Heizsysteme möglichst nachhaltig zu decken und den Stromverbrauch insgesamt zu optimieren.

Ein weiterer häufig genannter Themenbereich betrifft die Gestaltung von Grün- und Freiflächen. Hierzu zählen insbesondere der Wunsch nach mehr Bäumen und schattenspendenden Bereichen auf dem Schulhof sowie nach zusätzlichen Pflanzen sowohl im Außen- als auch im Innenbereich der Schulgebäude. Diese Maßnahmen dienen der Reduzierung von Hitzebelastungen, der Verbesserung des Mikroklimas und dem allgemeinen Wohlbefinden der Schülerinnen und Schüler, insbesondere während der Pausen.

Darüber hinaus wurden zahlreiche Vorschläge im Bereich Energie- und Ressourcenschutz eingebracht. Dazu gehören die Reduzierung des Papierverbrauchs, die verstärkte Nutzung digitaler Endgeräte wie Tablets, die Optimierung des Stromverbrauchs sowie die Förderung des öffentlichen Nahverkehrs, um den motorisierten Individualverkehr zu verringern. Auch ein bewusster Umgang mit Konsumgütern und eine stärkere Auseinandersetzung mit nachhaltigem Verhalten wurden genannt.

Weitere Rückmeldungen lassen sich den Bereichen Organisation, Gesundheit und Ernährung zuordnen. Dazu zählen Anpassungen des Stundenplans oder der Unterrichtsdauer als mögliche Reaktion auf extreme Wetterbedingungen sowie der Wunsch, sich bei großer Hitze oder Kälte länger in geeigneten Innenräumen aufhalten zu dürfen. Vereinzelt wurden zudem Aspekte einer gesünderen Ernährung, wie ein größeres Angebot an Salaten, angesprochen. Einzelne Aussagen enthielten keine konkreten Anpassungsmaßnahmen oder lehnten die Thematik grundsätzlich ab und konnten daher nicht inhaltlich berücksichtigt werden.

Insgesamt lassen sich als zentrale Ergebnisse drei zentrale Handlungsansätze identifizieren: die Anpassung der schulischen Infrastruktur zur Sicherstellung angemessener Raumtemperaturen, die Ausweitung von Begrünungsmaßnahmen zur Verbesserung des lokalen Klimas sowie die Reduzierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs durch nachhaltige technische und organisatorische Maßnahmen. Diese Schwerpunkte verdeutlichen den hohen Stellenwert klimawandelangepasster Schulgestaltung aus Sicht der Befragten.

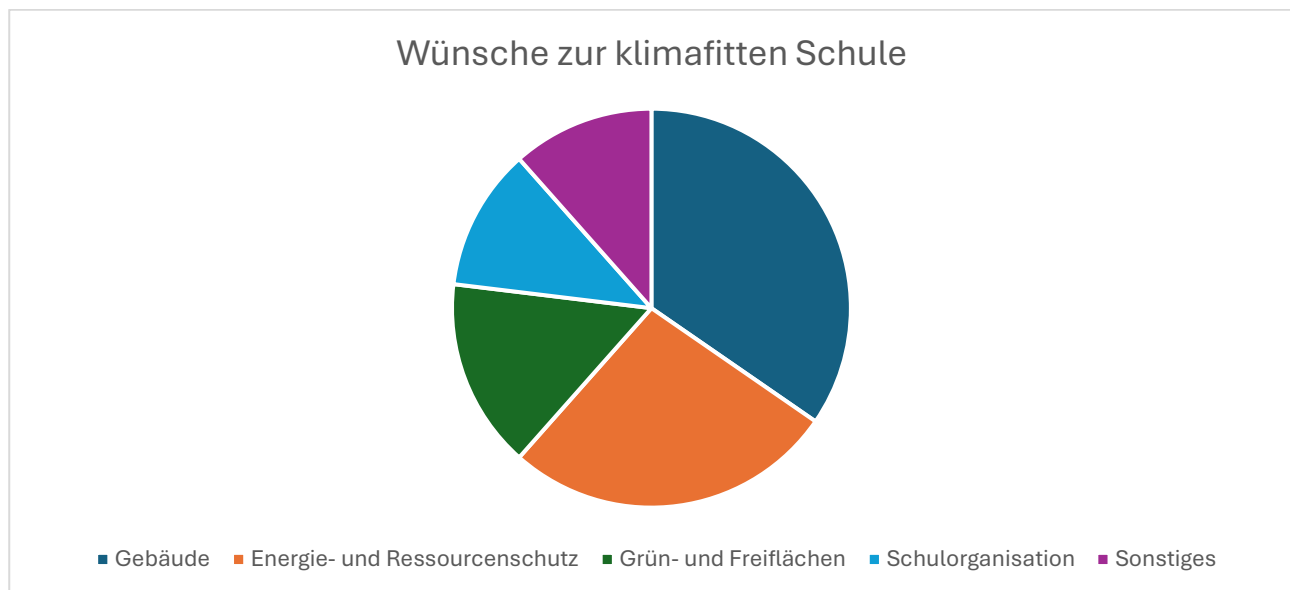


Abbildung 6.6: Im Rahmen der Schüler:innenumfrage rückgemeldete Schwerpunktbereiche für klimafitte Schulen

6.15 Zusammenfassende Priorisierung der Handlungsfelder

Aus der Zusammenschau der handlungsfeldbezogenen Betroffenheiten ergibt sich, dass die Klimaanpassung im Landkreis Waldeck-Frankenberg besonders in den Handlungsfeldern Tourismus, Katastrophenschutz, Wald- und Forstwirtschaft, Wasser sowie Gesundheit prioritär vorangebracht werden sollte. Diese fünf Handlungsfelder vereinen in besonderer Weise hohe Klimarisiken, eine große flächenhafte beziehungsweise bevölkerungsbezogene Relevanz, deutliche Zuständigkeiten oder Steuerungsmöglichkeiten des Landkreises sowie eine enge Anschlussfähigkeit an die im Konzept entwickelten Maßnahmen. Gleichzeitig entfalten Fortschritte in diesen Bereichen eine hohe Hebelwirkung für andere Handlungsfelder, etwa für Naturschutz, Landwirtschaft, Gebäudewirtschaft oder kommunale Planung. Die Priorisierung bedeutet dabei nicht, dass andere Handlungsfelder nachrangig wären; sie verdeutlicht vielmehr, in welchen Themenfeldern kurz- bis mittelfristig die größten Beiträge zur Erhöhung der Klimaresilienz des Landkreises zu erwarten sind.

Das Handlungsfeld **Tourismus** bildet ein weiteres prioritäres Schwerpunktfeld, da die Tourismus- und Freizeitwirtschaft einen der bedeutendsten Wirtschaftsfaktoren und regionalen Identitätsstifter des Landkreises Waldeck-Frankenberg darstellt. Die Destinationen rund um den Edersee, das Nationalparkgebiet Kellerwald-Edersee sowie die Wintersport- und Wanderregionen im Upland und Sauerland sind in besonderem Maße von klimatischen Veränderungen betroffen. Sinkende Schneesicherheit im Winter erfordert eine tiefgreifende Transformation hin zu ganzjährigen, wetterunabhängigen Tourismusangeboten. Gleichzeitig führen extreme Niedrigwasserstände an den Gewässern oder hitzebedingte Waldbrandgefahren im Sommer zu akuten Einschränkungen für den Wassersport, den Badebetrieb und den Aktivtourismus. Der Landkreis besitzt in diesem Feld erhebliche Steuerungsmöglichkeiten über die Wirtschaftsförderung, die Kreisverkehrsplanung, den ÖPNV-Ausbau sowie seine tragende Rolle in den regionalen Tourismusverbänden und Zweckverbänden. Die Klimaanpassung bedeutet hier, die touristische Infrastruktur – von schattigen Rad- und Wanderwegen bis hin zu hitzeresistenten Freizeiteinrichtungen – resilient zu gestalten und die Betriebe bei der Anpassung ihrer Geschäftsmodelle strategisch zu unterstützen. Davon profitieren das lokale Gastgewerbe, Freizeitanbieter, die regionalen Wirtschaftskreisläufe sowie die Urlauber und Einheimischen gleichermaßen. Die Anpassungskapazität wird hierdurch nachhaltig gestärkt, indem Klimaresilienz als

Qualitätsmerkmal und Wettbewerbsvorteil für einen zukunftsfähigen Tourismus in Waldeck-Frankenberg verankert wird.

Katastrophenschutz stellt ein zentrales Prioritätsfeld dar, weil der Landkreis hier eine unmittelbare Verantwortung für die Vorbereitung auf und die Bewältigung von Extremereignissen trägt. Zunehmende Starkregenereignisse, Sturzfluten, erhöhte Anfälligkeiten für Wald- und Vegetationsbrände, Sturmereignisse sowie zunehmend auch im Landkreis Waldeck-Frankenberg auftretende Hitzeextreme erhöhen die Anforderungen an Warnketten, Lagebilder, Einsatzplanung, Kommunikation und interkommunale Koordination. Gerade in einem großen und naturräumlich vielfältigen Landkreis ist davon auszugehen, dass klimabedingte Gefahrenlagen räumlich sehr unterschiedlich auftreten, aber zugleich kreisweite Unterstützungs- und Abstimmungsbedarfe erzeugen. Die vorhandenen Strukturen des Bevölkerungsschutzes bilden hier bereits eine relevante Anpassungskapazität, müssen aber stärker auf wiederkehrende und kombinierte Extremereignisse ausgerichtet werden. Klimaanpassung bedeutet in diesem Handlungsfeld daher vor allem, die Gefahrenabwehr vorausschauend auf neue Belastungslagen auszurichten, Schnittstellen zwischen Kommunen, Fachdiensten und Einsatzkräften zu stärken sowie Entscheidungsgrundlagen und Vorsorgekapazitäten systematisch auszubauen. Gerade in einem großen und naturräumlich vielfältigen Landkreis ist davon auszugehen, dass klimabedingte Gefahrenlagen räumlich sehr unterschiedlich auftreten, aber zugleich kreisweite Unterstützungs- und Abstimmungsbedarfe erzeugen. Die vorhandenen Strukturen des Bevölkerungsschutzes bilden hier bereits eine relevante Anpassungskapazität, müssen aber stärker auf wiederkehrende und kombinierte Extremereignisse ausgerichtet werden.

Wald- und Forstwirtschaft gehört ebenfalls zu den relevantesten Handlungsfeldern, da Waldeck-Frankenberg in besonderem Maße durch seine großen Waldflächen geprägt ist, von diesen wirtschaftlich und ökologisch stark profitiert und der Landkreis hier über eigene Betroffenheiten sowie zugleich über relevante Handlungsmöglichkeiten verfügt. Zunehmender Trockenstress, veränderte klimatische Wuchsbedingungen, Schädlingsdruck, Sturmwurf sowie steigende Waldbrandrisiken setzen die Wälder und ihre vielfältigen Funktionen als Schutz-, Nutz- und Erholungsräume unter Druck. Zugleich ist der Wald weit mehr als ein Wirtschaftsraum: Er erfüllt zentrale Funktionen für Wasserhaushalt, Biodiversität, Landschaftsstabilität, Erholung und regionale Identität. Der Landkreis verfügt hier über hohe Anpassungspotenziale, weil bereits forstliche Akteure, Eigentumsstrukturen, Verbände und institutionelle Partner vorhanden sind, an die strategisch angeknüpft werden kann. Der Schwerpunkt der Klimaanpassung liegt hier auf dem klimaresilienten Waldumbau, der Wiederbewaldung geschädigter Flächen, der Stabilisierung von Mischbeständen sowie auf einer vorsorgenden Verknüpfung von Waldentwicklung, Wasserhaushalt und Gefahrenvorsorge. Handlungsschwerpunkte liegen daher in der besseren Abstimmung zwischen Forst, Naturschutz, Wasserwirtschaft und Gefahrenvorsorge sowie in einer Waldbewirtschaftung, die den Wald als zentralen Baustein klimaresilienter Landschaftsentwicklung versteht.

Auch das Handlungsfeld **Wasser** weist eine sehr hohe strategische Bedeutung auf, weil sich hier mehrere zentrale Klimarisiken des Landkreises bündeln. Einerseits nehmen die Anforderungen an Hochwasser- und Starkregenvorsorge, Gewässerentwicklung und Wasserrückhalt zu, andererseits verschärfen sich in Trockenphasen Nutzungskonflikte und Belastungen des Landschaftswasserhaushalts. Für einen ländlich geprägten und naturräumlich vielfältigen Landkreis wie Waldeck-Frankenberg ist die Stärkung des natürlichen Wasserrückhalts eine Schlüsselaufgabe, da sie nicht nur der Vorsorge gegenüber Überflutung und Erosion dient, sondern zugleich positive Wirkungen für Naturschutz, Landwirtschaft, Waldentwicklung und Siedlungsklima entfaltet. Damit ist Wasser nicht nur ein sektorales Thema der Wasserwirtschaft, sondern ein Querschnittsthema zwischen Naturschutz, Landnutzung, Forst, Siedlungsentwicklung und Gefahrenvorsorge. Der Landkreis kann hier vor allem durch Koordination, fachliche Priorisierung und die Zusammenführung unterschiedlicher Interessen eine starke Rolle einnehmen. Handlungsbedarf besteht insbesondere darin, wasserbezogene Maßnahmenräume kreisweit sichtbar zu machen, natürliche Fließwege und Retentionsfunktionen stärker in den Mittelpunkt zu rücken und die Abstimmung zwischen Kommunen, Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Naturschutz und weiteren Akteuren zu verbessern. Davon profitieren Siedlungsbereiche mit Überflutungsrisiken, Gewässer und Feuchtlebensräume, land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen sowie die Bevölkerung insgesamt durch robustere natürliche Ressourcen und geringere wasserbezogene

Schadensanfälligkeit. Die Anpassungskapazität des Landkreises wächst in diesem Feld besonders dann, wenn Wasser in der Fläche als gemeinsame strategische Aufgabe verstanden und nicht auf Einzelzuständigkeiten reduziert wird.

Das Handlungsfeld **Gesundheit** ist ebenfalls als prioritäres Feld einzuordnen, auch wenn die unmittelbare Sichtbarkeit sowie die derzeitige Betroffenheit im Landkreis Waldeck-Frankenberg von Klimafolgen hier häufig geringer ist als bei Sturm-, Wald- oder Hochwasserereignissen. Gerade zunehmende Hitzewellen, langanhaltende Wärmebelastungen und indirekte Auswirkungen auf Pflege, Versorgung, Alltagsbewältigung und Leistungsfähigkeit betreffen jedoch zunehmend breite Teile der Bevölkerung und besonders vulnerable Gruppen. Daraus ergibt sich für den Landkreis eine bedeutende Verantwortung an der Schnittstelle von Gesundheitsvorsorge, sozialer Daseinsfürsorge, Information und Koordination. Die Stärke der Landkreisebene liegt hier nicht primär in kleinteiligen Einzelmaßnahmen vor Ort, sondern in der kreisweiten Sichtbarmachung gesundheitlicher Klimarisiken, in der Vernetzung relevanter Einrichtungen und Dienste sowie im Aufbau belastbarer Vorsorgestrukturen für den Schutz vulnerabler Gruppen. Der zentrale Handlungsbedarf besteht daher in der besseren Verknüpfung von Klimainformationen, Gesundheitswissen und praktischer Vorsorge, in der frühzeitigen Ansprache besonders gefährdeter Gruppen sowie in der Unterstützung hitzerobuster Abläufe in gesundheitlich, sozial und pädagogisch relevanten Einrichtungen. Davon profitieren insbesondere ältere Menschen, Kinder, chronisch Erkrankte, pflegebedürftige Personen, soziale Träger, Einrichtungen der Daseinsvorsorge und Beschäftigte in belasteten Tätigkeitsfeldern. Die Anpassungskapazität wird in diesem Bereich vor allem gestärkt, wenn Hitzeschutz und gesundheitliche Klimavorsorge als dauerhafte Gemeinschaftsaufgabe verstanden und institutionell verankert werden.

Insgesamt zeigt sich, dass die Schwerpunkte der Klimaanpassung im Landkreis Waldeck-Frankenberg vor allem dort liegen, wo Vorsorge für Extremereignisse, Schutz und Entwicklung natürlicher Ressourcen sowie gesundheitliche Resilienz ineinandergreifen. Die prioritären Handlungsfelder lassen sich daher nicht isoliert betrachten, sondern bilden gemeinsam den Kern einer vorsorgenden und nachhaltigen Klimaanpassungsstrategie. Die nachfolgenden Maßnahmen knüpfen gezielt an diese Schwerpunkte an und übersetzen die identifizierten Betroffenheiten und Handlungsbedarfe in konkrete strategische, organisatorische und investive Ansätze für den Landkreis und seine 21 Kommunen.

Maßnahmen



7 Klimaanpassungsmaßnahmen

Die vorausgegangene Bestandsanalyse sowie die Projektionen der zu erwartenden zukünftigen Klimaveränderungen haben verdeutlicht, welche tiefgreifenden Folgen der Klimawandel für den Landkreis Waldeck-Frankenberg mit sich bringt. Im Rahmen der Betroffenheitsanalyse wurde detailliert dargestellt, welche Bereiche und Sektoren des Kreisgebiets besonders verwundbar sind. Um diesen Herausforderungen aktiv zu begegnen, wurde ein maßgeschneiderter Maßnahmenkatalog erarbeitet. Die Spannweite der Ansätze reicht dabei von strategischen Planungen über baulich-technische Ansätze bis hin zu naturbasierten Lösungen.

Grundsätzlich erfolgt die Betrachtung der Maßnahmen immer aus der Perspektive der Landkreisverwaltung. Der Landkreis Waldeck-Frankenberg verfolgt hierbei die Intention, eine Vorbildrolle einzunehmen, als Motivator für andere zu dienen und dazu zu ermutigen, ähnliche Schritte zu ergreifen. Ein zentrales Ziel ist es, weitere regionale Akteure wie die kreisangehörigen Kommunen, die Bürgerschaft und die lokale Wirtschaft zu eigenem aktivem Handeln zu bewegen. Durch gezielte Beratung, Aufklärung und flankierende Unterstützungsleistungen nutzt der Landkreis seine Einflüsse und Verantwortlichkeiten, um eine breite Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen in der gesamten Region und über alle Handlungsfelder hinweg zu fördern.

Entlang dieser Zweckbestimmung wurde der Teilziel- und Maßnahmenkatalog entwickelt. Er fungiert als strategischer Handlungsleitfaden und umfassendes Rahmenwerk für die Klimaanpassungsaktivitäten des Landkreises. Auf seiner Grundlage sollen konkrete Anpassungsschritte initiiert und gemeinschaftlich mit den relevanten Akteuren realisiert werden. Damit der Maßnahmenkatalog als verlässlicher Rahmen für die Umsetzung dienen kann, wurden die einzelnen Maßnahmen so konkret wie möglich ausgestaltet. Zudem wurden alle für die Realisierung zentralen Eckpunkte wie notwendige Ressourcen, Zeitschienen, Finanzierungsansätze sowie Zielgruppen detailliert herausgearbeitet. Dennoch bleibt es erforderlich, die konkreten Umsetzungsschritte in der darauffolgenden Phase gemeinsam mit den jeweils verantwortlichen Fachakteuren zu vertiefen und zu verwirklichen. Dieser kooperative Ansatz ermöglicht eine praxisnahe Umsetzung, die präzise auf die spezifischen Bedürfnisse und Gegebenheiten des Landkreises Waldeck-Frankenberg abgestimmt ist. Durch die enge Zusammenarbeit aller Beteiligten wird gewährleistet, dass die Maßnahmen langfristig effektiv und tragfähig umgesetzt werden.

Angesichts der Vielzahl der erarbeiteten Maßnahmen und der begrenzten personellen sowie finanziellen Ressourcen ist eine strategische Priorisierung unerlässlich – wenngleich es eine methodische Herausforderung darstellt, jede Maßnahme anhand desselben Maßstabs zu bewerten. Diese Priorisierung erfolgte im engen, kooperativen Dialog mit den handelnden und betroffenen Fachakteuren der Verwaltung. Bei der Festlegung der Prioritäten wurden die folgenden vier Kriterien berücksichtigt:

- **Risikoreduktion:** Es wurde abgeschätzt, inwiefern die jeweilige Maßnahme einen wirksamen Beitrag zur Reduzierung der identifizierten Klimarisiken leistet.
- **Aufwandsabschätzung und Komplexität:** Hierbei wurden die administrativen Hürden, notwendige Abstimmungsbedarfe sowie die technische Schwierigkeit bei der Realisierung analysiert. Zudem wurde der benötigte finanzielle und personelle Einsatz im Verhältnis zum erwarteten Erfolg und der Wirkung der Maßnahme abgeschätzt.
- **Synergien zu anderen Aufgaben und Bereichen:** Es wurde geprüft, inwieweit eine Maßnahme gleichzeitig positive Nebeneffekte für andere bestehende kommunale Aufgaben oder Fachbereiche erzeugt.
- **Expertenschätzung:** Als integratives Element flossen die qualitativen Einschätzungen der Fachplanung und der beteiligten Akteure ein, um auch Faktoren zu berücksichtigen, die rein quantitativ schwer messbar sind.

Um eine übersichtliche und vergleichbare Darstellung zu gewährleisten, ist jede Maßnahme im Katalog in einem einheitlichen Raster in Form eines Steckbriefs aufgebaut. Die Steckbriefe enthalten für die Umsetzung relevante Informationen und gliedern sich in folgende 13 Kategorien:

- **Priorität:** Gesamtergebnis der strategischen Bewertung, das die Dringlichkeit der Umsetzung beschreibt. (Gering, Mittel, Hoch)

- **Zeithorizont:** Zeitliche Einordnung für die Umsetzung.
- **Ziel:** Konkrete Wirkung und fachlicher Zweck, der mit der Maßnahme angestrebt werden soll.
- **Zielgruppen:** Die primären Akteure, an die sich die Maßnahme direkt richtet.
- **Problembeschreibung:** Ausgangslage und spezifische klimatische Herausforderungen, die den Handlungsbedarf begründen.
- **Meilensteine:** Zentrale Zwischenschritte und Etappenziele, die für die erfolgreiche Umsetzung notwendig sind.
- **Indikatoren:** Messbare oder überprüfbare Kennzahlen, anhand derer der Fortschritt der Maßnahme kontrolliert werden kann.
- **Zuständigkeit:** Benennung federführender Zuständigkeiten innerhalb der Verwaltung.
- **Akteure:** Notwendige Kooperationspartner bei der Umsetzung.
- **Kostenrahmen:** Erste grobe Abschätzung zu den erwarteten finanziellen und personellen Aufwänden für Planung und Umsetzung.
- **Mögliche Finanzierung / Förderung:** Hinweise auf geeignete Förderprogramme sowie Finanzierungswege.
- **Synergien zu weiteren Handlungsfeldern:** Aufzeigen von anderen Handlungsfeldern der Klimaanpassung mit Schnittmengen oder positiven Nebeneffekten.
- **Rechtliche Grundlagen:** Relevante gesetzliche Rahmenbedingungen.
- **SDGs:** Sustainable Development Goals – Zuordnung der Maßnahme zu den globalen Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen.
- **Weitere Hinweise:** Optionale Aufführung weiterführender Informationen.

Der so strukturierte nachfolgende Maßnahmenkatalog bildet das dynamische Kernstück dieses Klimaanpassungskonzepts. Um die Lesbarkeit und die spätere Zuständigkeit in der Praxis zu erleichtern, sind die einzelnen Maßnahmen nach thematischen Handlungsfeldern geordnet. Die folgenden Steckbriefe dienen den Akteuren des Landkreises Waldeck-Frankenberg ab sofort als konkreter Arbeits- und Handlungsleitfaden für den Einstieg in eine klimaresiliente Zukunft.

Übersicht Maßnahmenkatalog

7 KLIMAANPASSUNGSMABNAHMEN	107
7.1 HANDLUNGSFELD: GESUNDHEIT	111
7.1.1 TEILZIEL G1: HITZEAKTIONSPLAN LANDKREIS WALDECK-FRANKENBERG	111
7.1.1.1 Erstellung eines kreisweiten Hitzeaktionsplanes	111
7.1.2 TEILZIEL G2: FRÜHERKENNUNG UND EINDÄMMUNG KLIMAASSOZIIERTER KRANKHEITSRISIKEN	112
7.1.2.1 Optimierung der strukturellen Überwachung & Früherkennung von Gesundheitsrisiken	112
7.1.3 TEILZIEL G3: SICHERSTELLUNG DER GESUNDHEITSVERSORGUNG BEI ZUNEHMENDEM KLIMAWANDEL	113
7.1.3.1 Analyse kritischer Einrichtungen, Sensibilisierung des Fachpersonals und organisatorische Anpassungen	113
7.1.4 TEILZIEL G4: KLIMAANGEPASSTER GESUNDHEITSSCHUTZ INNERHALB DER KREISVERWALTUNG.....	115
7.1.4.1 Klimaanpassung im Betrieblichen Gesundheitsmanagement verankern	115
7.1.5 TEILZIEL G5: KLIMAANPASSUNG IN SOZIALEN EINRICHTUNGEN	116
7.1.5.1 Unterstützung bei baulich, technischen Klimaanpassungsmaßnahmen bei Gesundheitseinrichtungen	116
7.2 HANDLUNGSFELD: KATASTROPHENSCHUTZ.....	117
7.2.1 TEILZIEL K1: OPTIMIERUNG DER PLANUNGSGRUNDLAGEN FÜR KATASTROPHENFÄLLE	117

7.2.1.1	Sukzessive Fortschreibung von Katastrophen- und Sonderschutzplänen zu klimabedingten Gefahrenlagen	117
7.2.2	TEILZIEL K2: OPTIMIERUNG TECHNISCHER MITTEL UND PERSONELLER RESSOURCEN ZUR KATASTROPHENABWEHR	119
7.2.2.1	Sukzessive Überprüfung der Früherkennungs-, Warnungsinfrastruktur und Informationsstrukturen	119
7.2.2.2	Unterstützung der Feuerwehren zur ganzheitlichen räumlichen Abdeckung des Kreisgebiets mit Sonderfahrzeugen und Spezialausrüstung.....	120
7.2.2.3	Durchführung einer Werbekampagne für das Ehrenamt im Katastrophenschutz	121
7.2.3	TEILZIEL K3: ABSICHERUNG BEI SCHADENSEINTRITT	122
7.2.3.1	Informationskampagne zu Elementarschadenversicherungen und privater baulicher Vorsorge	122
7.3	HANDLUNGSFELD: TOURISMUS.....	123
7.3.1	TEILZIEL T1: KLIMAANGEPASSTE TOURISTISCHE INFRASTRUKTUR.....	123
7.3.1.1	Klimaangepasste Weiterentwicklung der Rad- und Wanderinfrastruktur	123
7.3.1.2	Ausbau hitzeangepasster Aufenthalts- und Serviceinfrastruktur im Tourismus	124
7.3.2	TEILZIEL T2: KLIMAANPASSUNG BEI TOURISTISCHEN BETRIEBEN	126
7.3.2.1	Klimaanpassungsberatung für touristische Betriebe	126
7.4	HANDLUNGSFELD: INDUSTRIE & GEWERBE	127
7.4.1	TEILZIEL I1: KLIMAANGEPASSTE INDUSTRIE- UND GEWERBEBETRIEBE.....	127
7.4.1.1	Klimaanpassungsberatung für Unternehmen in Waldeck-Frankenberg.....	127
7.5	HANDLUNGSFELD: LANDWIRTSCHAFT.....	128
7.5.1	TEILZIEL L1: KLIMAANGEPASSTE RESILIENTE LANDWIRTSCHAFT	128
7.5.1.1	Informationspaket Wasser- und Bodenschutz in der Landwirtschaft	128
7.5.1.2	Informationspaket angepasste Anbau- und Bewirtschaftungssysteme in der Landwirtschaft	130
7.5.1.3	Informationspaket klimaangepasste Tierhaltung & Tiergesundheit	131
7.6	HANDLUNGSFELD: NATURSCHUTZ	133
7.6.1	TEILZIEL N1: BIODIVERSITÄTSFÖRDERUNG UND BIOTOPVERBUND	133
7.6.1.1	Erstellung einer Biodiversitätsstrategie für den Landkreis und seine Kommunen unter Klimafolgenanpassungsaspekten	133
7.6.1.2	Entwicklung einer kreisweiten Strategie zur Biotopvernetzung und naturbasierten Klimaanpassung	134
7.6.1.3	Klimaangepasste Biodiversitätsförderung an kreiseigenen Liegenschaften	136
7.6.2	TEILZIEL N2: KLIMAANGEPASSTES GRÜNFLÄCHENMANAGEMENT	137
7.6.2.1	Verstetigung und Skalierung naturbasierter Offenlandmaßnahmen in Zusammenarbeit mit dem Landschaftspflegeverband Waldeck-Frankenberg e.V.....	137
7.6.3	TEILZIEL N3: KLIMAANGEPASSTE BÖDEN	138
7.6.3.1	Erarbeitung und Umsetzung eines Bodenschutzkonzepts.....	138
7.6.4	TEILZIEL N4: SCHUTZ UND WIEDERHERSTELLUNG ORGANISCHER BÖDEN	140
7.6.4.1	Moorschutzkonzept	140
7.6.4.2	Förderung und Unterstützung der Wiedervernässung von Mooren	141
7.7	HANDLUNGSFELD: WASSER.....	142
7.7.1	TEILZIEL W1: KLIMAANGEPASSTE FLIEßGEWÄSSER	142
7.7.1.1	Ökologische Gewässerentwicklung und Unterstützung der WRRL-Umsetzung.....	142
7.7.1.2	Integrierte Niedrigwasser- und Gewässerqualitätsvorsorge	144
7.7.2	TEILZIEL W2: KLIMAANGEPASSTE STILLGEWÄSSER.....	145
7.7.2.1	Klimaangepasste Bewirtschaftung der Seen in Waldeck-Frankenberg.....	145
7.7.3	TEILZIEL W3: SCHUTZ VOR STARKNIEDERSCHLÄGEN UND HOCHWASSER	146
7.7.3.1	Beratungsinitiative zu Schwammstadt, dezentralem Hochwasserschutz & natürlicher Retention für Kommunen	146
7.7.3.2	Beratungsinitiative für Bürger zu dezentraler Regenwasserbewirtschaftung und -nutzung..	148
7.7.4	TEILZIEL W4: SICHERSTELLUNG DER TRINK- UND BRAUCHWASSERVERSORGUNG	149

7.7.4.1	Durchführung einer Trinkwasserkampagne	149
7.7.4.2	Klimaangepasste Kanalinfrastruktur und Kläranlagen.....	150
7.7.4.3	Bedarfsgerechter flächendeckender Ausbau von Trinkbrunnen und Trinkwasserspendern ..	151
7.7.4.4	Strategischer Grundwasserschutz und klimaangepasste Bewirtschaftung von Wasserressourcen	152
7.8	HANDLUNGSFELD: GEBÄUDE & STADTENTWICKLUNG	154
7.8.1	TEILZIEL S1: KLIMAANGEPASSTE LANDKREISLIEGENSCHAFTEN	154
7.8.1.1	Leitlinie klimaangepasste Neubauten.....	154
7.8.1.2	Baulich-Technische Klimaanpassung an Kreisliegenschaften	155
7.8.1.3	Ökologische klimaangepasste Aufwertung kreiseigener gebäudenaher Außenflächen.....	156
7.8.1.4	Klimaangepasste Gestaltung der Schulaußenflächen	157
7.8.2	TEILZIEL S2: KLIMAANGEPASSTE SIEDLUNGS- UND STADTENTWICKLUNG	158
7.8.2.1	Unterstützung für Kommunen bei klimaangepasster Flächenplanung.....	158
7.8.2.2	Beratung für Bürger zu klimaangepasstem Bauen und Sanieren.....	160
7.8.2.3	Schaffung von Anreizen für mehr entsiegelte Fläche	161
7.8.3	TEILZIEL S3: KLIMAANGEPASSTE INDUSTRIE- UND GEWERBEBETRIEBE	162
7.8.3.1	Unterstützung der Kommunen bei der Entwicklung klimaresilienter Industrie- und Gewerbegebiete	162
7.8.4	TEILZIEL S4: KLIMARESILIENTE ENERGIEWENDE	163
7.8.4.1	Anpassung der Energieinfrastruktur an den Klimawandel	163
7.9	HANDLUNGSFELD: FORST.....	164
7.9.1	TEILZIEL F1: WALDUMBAU UND RESILIENTE WALDENTWICKLUNG	164
7.9.1.1	Waldumbau und resiliente Waldentwicklung auf kommunalen Waldflächen	164
7.9.1.2	Werbung für Beratungsangebote des Landes Hessen	166
7.10	HANDLUNGSFELD: VERKEHR	167
7.10.1	TEILZIEL V1: KLIMAANGEPASSTE VERKEHRSINFRASTRUKTUR & -PLANUNG.....	167
7.10.1.1	Blau-grüne Straßenräume und Verkehrsflächen	167
7.10.1.2	Verringerung des Flächenverbrauchs im Verkehrssektor – Mehrfachnutzung durch vertikale Verdichtung	168
7.10.1.3	Anpassung von Verkehrswegen an extreme Witterungsbedingungen	169
7.10.2	TEILZIEL V2: KLIMAANGEPASSTE MOBILITÄTSANGEBOTE	171
7.10.2.1	Gestaltung eines klimaangepassten ÖPNV in Waldeck-Frankenberg.....	171
7.11	HANDLUNGSFELD: ÜBERGREIFEND	172
7.11.1	TEILZIEL Ü1: KLIMAANPASSUNG INSTITUTIONALISIEREN	172
7.11.1.1	Institutionalisierung von Klimaanpassung beim Landkreis Waldeck-Frankenberg.....	172
7.11.1.2	Klimaanpassungsmanagement als zentrale Anlaufstelle für Kommunen, Bürger und Unternehmen	173
7.11.1.3	Klimaanpassung als Träger öffentlicher Belange.....	174
7.11.1.4	Einführung eines Klimaanpassungs-Checks für Beschlussvorlagen	175
7.11.2	TEILZIEL Ü2: INFORMATIONS- UND PLANUNGSGRUNDLAGE FÜR INTEGRIERTE KLIMAANPASSUNGSMABNAHMEN	176
7.11.2.1	Aufbau eines urbanen digitalen Zwillings zur integrierten Planung von Anpassungsmaßnahmen.....	176
7.11.2.2	Aufbau eines digitalen Klimavorsorgeatlases zur sozialräumlichen Risiko- und Krisenvorsorge.....	177
7.11.3	TEILZIEL Ü3: KLIMABILDUNG.....	178
7.11.3.1	Unterstützung der Kommunen bei der Implementierung von Klimabildung in KiTa's.....	178
7.11.3.2	Integration von Klimabildung in der Erwachsenenbildung	179
7.11.3.3	Integration der Klimaanpassung in bestehende BNE-Landschaft	180
7.11.3.4	Beteiligung der Öffentlichkeit: Pflanzen-Patenschaften	181
7.11.4	TEILZIEL Ü4: ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND SENSIBILISIERUNG	182
7.11.4.1	Regelmäßige regionale Berichterstattung zur Klimaanpassung und Sensibilisierung.....	182

7.1 Handlungsfeld: Gesundheit

7.1.1 Teilziel G1: Hitzeaktionsplan Landkreis Waldeck-Frankenberg

7.1.1.1 Erstellung eines kreisweiten Hitzeaktionsplanes

	Erstellung eines kreisweiten Hitzeaktionsplanes		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	kurzfristig
Ziel	Erstellung eines abgestimmten kreisweiten Hitzeaktionsplan mit definierten Zuständigkeiten, Warn- und Kommunikationsstrukturen sowie niederschweligen Schutzmaßnahmen für vulnerable Gruppen. Regelmäßige Überprüfung auf Umsetzung der Maßnahmen sowie kontinuierliche Fortschreibung.		
Zielgruppen	Pflegeeinrichtungen, Gesundheitswesen, Schulen, Kitas, Bevölkerung, Katastrophenschutz, Rettungsdienste, Kommunen, soziale Einrichtungen		
Problemstellung	Zunehmende Hitzewellen führen zu gesundheitlichen Belastungen, erhöhter Mortalität und Einschränkungen kritischer Versorgungsstrukturen; besonders betroffen sind ältere Menschen, Vorerkrankte, sozial benachteiligte Personen sowie sensible Einrichtungen.		
Meilensteine	• Gründung einer interdisziplinären Steuerungsgruppe mit relevanten Akteuren und Einrichtungen. • Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans mit einem konkreten Maßnahmenkatalog. • Beschluss des Hitzeaktionsplans durch den Kreistag. • Schaffung personeller Ressourcen zur Umsetzung des HAP • Erarbeitung von zielgruppengerechten Informationsmaterialien, Aufbau einer Informationsplattform und Schaffung von Unterstützungsangeboten für unterschiedliche Zielgruppen. • Integration des Hitzeaktionsplans in bestehende Katastrophenschutz- und Gesundheitsstrukturen. • Etablierung eines Monitoring- und Evaluationssystems und regelmäßige Fortschreibung des Hitzeaktionsplans.		
Indikatoren	• Anzahl erstellter Hitzeaktionspläne • Anzahl umgesetzter Maßnahmen aus dem HAP • Nutzung des Informationsportals		
Akteure	Klimaanpassungsmanagement, Katastrophenschutz, Kommunen, Kliniken, Pflegeeinrichtungen, DRK, THW, Feuerwehren, Schulen, soziale Träger		
Zuständigkeit	Fachdienst Gesundheit		
Kostenrahmen	Gering		

Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Katastrophenschutz
Rechtliche Grundlage	Hessischer Hitzeaktionsplan ; Beschluss der Gesundheitsministerkonferenz
SDGs	  

7.1.2 Teilziel G2: Früherkennung und Eindämmung klimaassoziierter Krankheitsrisiken

7.1.2.1 Optimierung der strukturellen Überwachung & Früherkennung von Gesundheitsrisiken

	Optimierung der strukturellen Überwachung & Früherkennung von Gesundheitsrisiken		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Aufbau einer zentralen, kreisweiten Koordinations- und Informationsstruktur zur Früherkennung von klimabedingten Gesundheitsrisiken (Hitzeereignisse, Pollen-/Allergiespitzen, Vektor- und Zoonoseerreger). Bündelung vorhandener Datenströme, zentrale Auswertung und Übersetzung in verlässliche Frühwarnungen. Wertet sie zentral aus und übersetzt sie in verlässliche Warnungen um schnelle, koordinierte Schutz- und Interventionsmaßnahmen zu ermöglichen und die Bevölkerung zu informieren.		
Zielgruppen	Kommunen, Gesundheitswesen, Katastrophenschutz, soziale Einrichtungen, Bevölkerung, Fachämter		
Problemstellung	Durch den Klimawandel verändern sich Umweltbedingungen, Allergenbelastungen und die Verbreitung neuer Krankheitserreger. Diese Veränderungen führen dazu, dass herkömmliche Überwachungssysteme an ihre Grenzen geraten. Gesundheitsrisiken werden dadurch möglicherweise zu spät erkannt, Vorsorge- und Interventionsmaßnahmen verzögern sich, und die Belastung von Gesundheitswesen und Bevölkerung nimmt zu. Eine modernisierte, strukturierte Früherkennung ist notwendig, um zeitnah Trends zu identifizieren, Ausbrüche und Belastungsspitzen zu verhindern sowie vulnerable Gruppen gezielt zu schützen.		

Meilensteine	• Analyse und Zusammenführung bestehender Datenquellen und Identifikation von Lücken und Schwachstellen • Aufbau eines lokalen Melde- und Beobachtungssystems • Definition lokaler Warnstufen • Etablierung standardisierter Kommunikationswege und Vorbereitung von vorgefertigten Informationsmaterialien • Aufbau eines Direkt-Warnverteilers für sensible Einrichtungen und Bevölkerungsgruppen
Indikatoren	• Anzahl angebundener Gesundheitspartner und registrierter Einrichtungen • Anzahl überprüfter Gesundheitsrisiken
Akteure	Klimaanpassungsmanagement, Fachdienst Umwelt (UNB), Öffentlichkeitsarbeit, Kreiskrankenhaus, Katastrophenschutz, Kommunen, Ärzteschaft, Soziale Einrichtungen, Fachdienst Veterinär
Zuständigkeit	Fachdienst Gesundheit
Kosten- rahmen	Mittel
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Katastrophenschutz
Rechtliche Grundlage	Hessisches Gesetz über den öffentlichen Gesundheitsdienst (GHöGD) §8; Infektionsschutzgesetz (IfSG)
SDGs	

7.1.3 Teilziel G3: Sicherstellung der Gesundheitsversorgung bei zunehmendem Klimawandel

7.1.3.1 Analyse kritischer Einrichtungen, Sensibilisierung des Fachpersonals und organisatorische Anpassungen

	Analyse kritischer Einrichtungen, Sensibilisierung des Fachpersonals und organisatorische Anpassungen		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Sicherstellung und Erhöhung der Belastbarkeit der regionalen Gesundheitsversorgung bei klimabedingten Mehrbelastungen (Hitzewellen, Krankheitsausbrüche, extreme Wetterereignisse) durch		

	bedarfsorientierte Planung, zielorientierte Schulungen und Analyse kritischer Einrichtungen.
Zielgruppen	Kommunen, Gesundheitswesen, Katastrophenschutz, soziale Einrichtungen, Bevölkerung, Fachämter
Problemstellung	Kliniken und Gesundheitsinfrastruktur sind durch klimabedingte Ereignisse (z. B. längere Hitzeperioden, Extremwetter mit Infrastrukturstörungen, erhöhte Fallzahlen bei klimaassoziierten Erkrankungen) gefährdet: Mangelsicherheiten bei Notstrom/Kühlung, Engpässe bei Betten und Personal sowie unterbrochene Versorgungs- und Logistikketten können zu behandlungsrelevanten Leistungsausfällen, überlasteten Notaufnahmen und verschlechterter Versorgungsqualität führen. Die Maßnahme zielt darauf ab, diese Schwachstellen systematisch zu identifizieren und durch informative, organisatorische und kooperative Maßnahmen zu beheben.
Meilensteine	• Risiko- und Resilienzanalyse der Infrastruktur unter Durchführung einer Erhebung des Status Quo der Hitze- und Extremwetterresilienz der Krankenhäuser und ggf. weiterer Gesundheitseinrichtungen im Landkreis • Schulung und Sensibilisierung des Fachpersonals • Optimierung der Ressourcen- und Kapazitätssteuerung zur Absicherung kritischer Versorgungsfunktionen und Sicherung kritischer Lieferketten und Infrastrukturen • Wiederkehrendes Monitoring der Analyse zur Überprüfung des Erfolgs
Indikatoren	• Anzahl untersuchter Gesundheitseinrichtungen • Anzahl geschulter Führungskräfte und Beschäftigter • Anzahl umgesetzter Arbeitsplatzmaßnahmen
Akteure	Klimaanpassungsmanagement, Krankenhäuser, Gesundheitseinrichtungen,
Zuständigkeit	Fachdienst Gesundheit, Fachdienst Brand- und Katastrophenschutz
Kostenrahmen	Gering (überwiegend für interne Koordination, Schulungen, Informationsmaterialien und organisatorische Anpassungen)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Menschliche Gesundheit; Katastrophenschutz
Rechtliche Grundlage	

SDGs	
-------------	---

7.1.4 Teilziel G4: Klimaangepasster Gesundheitsschutz innerhalb der Kreisverwaltung

7.1.4.1 Klimaanpassung im Betrieblichen Gesundheitsmanagement verankern

	Klimaanpassung im Betrieblichen Gesundheitsmanagement verankern		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Ziel ist es, den Arbeitsschutz und die Gesundheitsförderung innerhalb der Kreisverwaltung und ihrer Eigenbetriebe systematisch an die klimatischen Veränderungen anzupassen. Durch organisatorische, verhaltensbezogene und präventive Maßnahmen wird die Gesundheit, Sicherheit und Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden auch bei extremen Wetterlagen langfristig gesichert und eine Vorbildfunktion für andere Arbeitgeber im Kreisgebiet eingenommen.		
Zielgruppen	Beschäftigte der Kreisverwaltung, kreiseigener Einrichtungen und Eigenbetriebe		
Problemstellung	Durch den Klimawandel nehmen extreme Wetterereignisse und insbesondere langanhaltende Hitzewellen spürbar zu. Dies führt an Arbeitsplätzen zu massiven physischen und psychischen Belastungen für die Beschäftigten. Bisherige Strukturen des Betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM) und des Arbeitsschutzes sind oft noch nicht ausreichend auf diese neuen, klimabedingten Gefährdungen ausgelegt, wodurch langfristig steigende Krankheitsstände drohen.		
Meilensteine	• Untersuchung der Betroffenheit der Liegenschaften und Arbeitsräume • Durchführung einer Bedarfsanalyse • Kurzfristige Umsetzung von Maßnahmenpaketen zum Gesundheitsschutz an Hitzetagen, z.B.: - Einrichtung von Trinkwasserspendern - Bereitstellen Mobiler Klimageräte - Bereitstellen mobiler Ventilatoren • Systematische Integration klimabedingter Gesundheitsrisiken, insbesondere Hitzebelastungen, in Betriebliches Gesundheitsmanagement, Arbeitsschutz, Unterweisungen und Gefährdungsbeurteilungen • Schulung von Beschäftigten und Führungskräften • Ausweitung der Zusammenarbeit von BGM und Gebäudemanagement zur Umsetzung von Arbeitsplatzmaßnahmen		

Indikatoren	• Anzahl angepasster Gefährdungsbeurteilungen • Anzahl geschulter Führungskräfte und Beschäftigter • Anzahl umgesetzter Arbeitsplatzmaßnahmen • Anzahl kurzfristig umgesetzter Maßnahmen • Integration in BGM- und Arbeitsschutzunterlagen
Akteure	Betriebliches Gesundheitsmanagement (FD Sport und Jugendarbeit), FD Personal, Arbeitsschutz, FD Gebäudewirtschaft, Führungskräfte, Personalrat, FD Gesundheit, FD Kreisorgane
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kosten- rahmen	Hoch (abhängig von Umfang und konkretem Bedarf)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Eigenmittel des Landkreises; Förderprogramme für Betriebliches Gesundheitsmanagement und Gesundheitsprävention; ggf. ANK-Begleitmaßnahmen über Personalressourcen
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Gebäude und Stadtentwicklung, Gesundheit,
Rechtliche Grundlage	Arbeitsstättenrichtlinie
SDGs	

7.1.5 Teilziel G5: Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen

7.1.5.1 Unterstützung bei baulich, technischen Klimaanpassungsmaßnahmen bei Gesundheitseinrichtungen

	Unterstützung bei baulich, technischen Klimaanpassungsmaßnahmen bei Gesundheitseinrichtungen		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	mittelfristig
Ziel	Durch gezielte Unterstützung bei investiven, baulich-technischen, freiraumplanerischen Anpassungsmaßnahmen die Resilienz von Einrichtungen des Gesundheitssektors systematisch zu verbessern.		
Zielgruppen	Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen, Gesundheitswesen, Kitas, Bevölkerung, Katastrophenschutz, Rettungsdienste, Kommunen, soziale Einrichtungen		
Problem- stellung	Soziale Einrichtungen sind besonders anfällig gegenüber klimaänderungsbedingten Risiken wie Hitze, Stromausfällen, Überflutung und Versorgungsunterbrechungen: fehlende Kühlung/Notstrom, ungeeignete Räumlichkeiten oder mangelhafte Trinkwasserversorgung können zu Gesundheitsgefährdungen, Evakuierungsbedarf oder		

	Schließungen führen, insbesondere da sich in diesen Einrichtungen überwiegend vulnerable Gruppen aufhalten.
Meilensteine	• Durchführung einer systematischen Erfassung und Bewertung baulicher und systematischer Anpassungsbedarfe von sozialen Einrichtungen • Erstellung von Musterleitfäden und Informationsleitfäden sowie die Erarbeitung konkreter Maßnahmenkataloge für jeweilige Einrichtungen • Unterstützung bei Umsetzung technischer Objektschutzmaßnahmen durch Beratungsangebote und Unterstützung bei Fördermittelakquise
Indikatoren	• Anzahl untersuchter Einrichtungen • Anzahl umgesetzter Maßnahmen
Akteure	Fachdienst Gesundheit
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kosten- rahmen	Mittel (überwiegend interne Personalkosten)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Katastrophenschutz, Gebäude und Stadtentwicklung,
Rechtliche Grundlage	
SDGs	   

7.2 Handlungsfeld: Katastrophenschutz

7.2.1 Teilziel K1: Optimierung der Planungsgrundlagen für Katastrophenfälle

7.2.1.1 Sukzessive Fortschreibung von Katastrophen- und Sonderschutzplänen zu klimabedingten Gefahrenlagen

	Sukzessive Fortschreibung von Katastrophen- und Sonderschutzplänen zu klimabedingten Gefahrenlagen		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Langfristig
Ziel	Regelmäßige Aktualisierung von Alarm- und Katastrophenplänen unter besonderer Berücksichtigung klimabedingter Extremwetterereignisse und Gefahrenlagen. Ziel ist es, die operativ-taktischen Planungen wiederkehrend so zu überarbeiten, dass bei klimabedingten		

	Großschadenslagen und Katastrophen eine reibungslose, schnelle und koordinierte Gefahrenabwehr sowie der Schutz der Bevölkerung im gesamten Kreisgebiet garantiert sind.
Zielgruppen	Kommunen, Einsatzkräfte, Bevölkerung
Problemstellung	Bestehende Alarm- und Katastrophenschutzpläne berücksichtigen die Erkenntnisse der aktuellen Klimaentwicklungen sowie die zunehmende Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen noch nicht ausreichend. Wenn plötzliche Starkregen, Sturzfluten, extreme Hitzeperioden, Waldbrände oder langanhaltende Strom- und Versorgungsausfälle aufeinandertreffen, fehlen oft angepasste Einsatzkonzepte. Ohne eine systematische Aktualisierung und Anpassung der Pläne an diese klimabedingten Extremszenarien drohen im Ernstfall unkoordinierte Abläufe sowie erhöhte Schäden an Personen, Gebäuden und der kritischen Infrastruktur.
Meilensteine	• Wiederkehrende Überprüfung bestehender Katastrophenschutz- und Sonderschutzpläne auf Schwachstellen bei klimabedingten Szenarien, Erfassung von Defiziten auf Grundlage regionaler Klimaentwicklungen • Ggf. Überarbeitung oder Neuerstellung von Alarm- und Einsatzplänen bei Lücken • Etablierung klarer Kommunikations- und Schnittstellenregelungen
Indikatoren	• Anzahl aktualisierter Alarm- und Katastrophenschutzpläne
Akteure	Landkreis, Kommunen, THW; Feuerwehr, Rettungsdienst, KKH, Fachdienst Gesundheit
Zuständigkeit	Fachdienst Katastrophenschutz
Kostenrahmen	Gering bis Mittel (überwiegend für Datenanalyse, Abstimmung, Schulungen und Fortschreibung)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Forst, Gesundheit, Wasser, Gebäude und Stadtentwicklung, Industrie, Landwirtschaft, Verkehr
Rechtliche Grundlage	
SDGs	   

7.2.2 Teilziel K2: Optimierung technischer Mittel und personeller Ressourcen zur Katastrophenabwehr

7.2.2.1 Sukzessive Überprüfung der Früherkennungs-, Warnungsinfrastruktur und Informationsstrukturen

	Sukzessive Überprüfung der Früherkennungs-, Warnungsinfrastruktur und Informationsstrukturen		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Langfristig
Ziel	Systematische Überprüfung und ggf. Optimierung bestehender physischer und digitaler Warn- und Früherkennungsinfrastruktur im Landkreis zur Gewährleistung ausfallsicherer, moderner Mess- und Alarmsysteme um Gefahrenlagen im gesamten Kreisgebiet frühzeitig und automatisiert zu erkennen und Bevölkerung im Katastrophenfall unverzüglich und barrierefrei zu erreichen.		
Zielgruppen	Kommunale Feuerwehren, Katastrophenschutzeinheiten, Kommunen		
Problemstellung	Klimabedingte Katastrophen wie plötzliche Sturzfluten nach Starkregen oder extrem schnelle Waldbrände fordern die Einsatzkräfte durch minimale Vorwarnzeiten heraus. Die Gewährleistung bestehender physische Infrastruktur aus ausfallsicheren Sirennennetzwerken sowie moderner Sensorik zur Echtzeiterfassung im Landkreis ist essenziell, um Gefahren sekundenschnell zu detektieren und die Bevölkerung flächendeckend zu alarmieren.		
Meilensteine	• Erfassung vorhandener Warnmittel, Schnittstellen und Informationsstrukturen im Landkreis und Identifikation von Lücken im Kreisgebiet • Unterstützung der Kommunen bei Ausbau, Umrüstung und Digitalisierung bestehender Systeme • Unterstützung bei der Installation lokaler Frühwarnsensoren an kritischen Stellen • Regelmäßige Überprüfung		
Indikatoren	• Durchgeführte Überprüfungen • Bewertung der Früherkennungs-, Warnungs- und Informationsstrukturen		
Akteure	Landkreis, Kommunen, Feuerwehren, Leitstellen, Hilfsorganisationen, Katastrophenschutzeinheiten		
Zuständigkeit	Fachdienst Katastrophenschutz		
Kostenrahmen	Gering (interne Personalkosten, überwiegend für Analysen, Abstimmung, und Koordinierung; investive Gerätebeschaffung nicht enthalten)		
Mögliche Finanzierung / Fördermittel			
Synergien zu weiteren	Gesundheit		

Handlungsfeldern	
Rechtliche Grundlage	
SDGs	  

7.2.2.2 Unterstützung der Feuerwehren zur ganzheitlichen räumlichen Abdeckung des Kreisgebiets mit Sonderfahrzeugen und Spezialausrüstung

	Unterstützung der Feuerwehren zur ganzheitlichen räumlichen Abdeckung des Kreisgebiets mit Sonderfahrzeugen und Spezialausrüstung		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Langfristig
Ziel	Etablierung einer interkommunalen Koordinierungs- und Beschaffungsstruktur unter Federführung des Landkreises zur Optimierung der Katastrophenschutzinfrastruktur. Ziel ist es, durch die gemeinsame, kreisweite Bedarfsplanung und koordinierte Beschaffung von Spezialausrüstung eine lückenlose, großflächige Abdeckung bei Klimarisiken zu garantieren. Durch die Bündelung von Ressourcen werden die kommunalen Haushalte entlastet und die Schlagkraft der Feuerwehren im gesamten Kreisgebiet erhöht.		
Zielgruppen	Kommunale Feuerwehren, Katastrophenschutzeinheiten, Kommunen		
Problemstellung	Zunehmende Starkregen-, Waldbrand-, Hitze- und Unwetterlagen erhöhen die Anforderungen an Einsatzplanung, Ausbildung und überörtliche Zusammenarbeit der Feuerwehren, beispielsweise durch hochspezialisierte Einsatzrüstung. Die Beschaffung für einzelne Kommunen ist teuer und ineffizient, wodurch es ggf. zu Doppelbeschaffungen kommt, während andere Teile des Kreisgebiets kritische Ausrüstungslücken vorweisen.		
Meilensteine	• Erarbeitung einer interkommunalen Bestands- und Bedarfsanalyse zur Identifikation strategischer Versorgungslücken • Erarbeitung einer Strategie zur Füllung eventueller Lücken		
Indikatoren	• Räumliche Abdeckung von Sonderfahrzeugen und Spezialausrüstung		
Akteure	Landkreis, Kommunen, Feuerwehren, Leitstellen, Hilfsorganisationen, Katastrophenschutzeinheiten		
Zuständigkeit	Fachdienst Katastrophenschutz		
Kostenrahmen	Gering (interne Kosten, überwiegend für Analysen, Abstimmung und Koordinierung; investive Fahrzeug- oder Gerätebeschaffung nicht enthalten)		

Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Landesmittel Bevölkerungsschutz; Förderprogramme Katastrophenschutz; Eigenmittel des Landkreises und der Kommunen
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	
Rechtliche Grundlage	
SDGs	  

7.2.2.3 Durchführung einer Werbekampagne für das Ehrenamt im Katastrophenschutz

	Durchführung einer Werbekampagne für das Ehrenamt im Katastrophenschutz		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Durchführung einer kreisweiten Werbekampagne für das Ehrenamt sowie Etablierung nachhaltiger Förder- und Wertschätzungsstrukturen zur langfristigen Sicherung der personellen Stärke im Katastrophenschutz indem neue Mitglieder für die Freiwilligen Feuerwehren und Hilfsorganisationen gewonnen, die gesellschaftliche Anerkennung des Ehrenamts gestärkt und Arbeitgeber für die notwendigen Freistellungen bei klimabedingten Einsätzen sensibilisiert werden.		
Zielgruppen	Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Kommunen		
Problemstellung	Viele Feuerwehren und Hilfsorganisationen leiden unter Nachwuchsmangel und demografischem Wandel, wodurch langfristig ein spürbarer Rückgang der personellen Einsatzbereitschaft droht.		
Meilensteine	• Durchführung einer kreisweiten Bestandsaufnahme zur personellen Ausstattung bei freiwilligen Feuerwehren und Hilfsorganisationen wie THW • Entwicklung und Ausrollen einer Kampagne mit Social-Media-Formaten, Plakaten, Info-Plattform und weiterer öffentlichkeitswirksamer Maßnahmen in enger Zusammenarbeit mit Kommunen, Schulen, lokalen Medien • Förderung der Jugend- und Nachwuchsarbeit durch die Förderung von Aktionstagen und Projekten		
Indikatoren	• Durchgeführte Kampagne(n) und Projekte		
Akteure	Landkreis, Kommunen, Feuerwehren, Leitstellen, Hilfsorganisationen, Katastrophenschutzeinheiten, Schulen		

Zuständigkeit	Fachdienst Katastrophenschutz
Kosten- rahmen	Gering (überwiegend für Werbematerial und Präsenz in Medien)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	
Rechtliche Grundlage	
SDGs	  

7.2.3 Teilziel K3: Absicherung bei Schadenseintritt

7.2.3.1 Informationskampagne zu Elementarschadenversicherungen und privater baulicher Vorsorge

	Informationskampagne zu Elementarschadenversicherungen und privater baulicher Vorsorge		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Durchführung einer kreisweiten Beratungsoffensive zur Aufklärung über Elementarschadenversicherungen und private bauliche Vorsorge. Ziel ist es, das Risikobewusstsein der Bevölkerung und der lokalen Wirtschaft im Landkreis spürbar zu schärfen, die Absicherungsquote gegen Naturgefahren im Kreisgebiet signifikant zu erhöhen und die Bürger zu befähigen, sich eigenverantwortlich gegen die finanziellen Folgen von klimabedingten Katastrophen abzusichern.		
Zielgruppen	Bürger, Immobilieneigentümer, Unternehmen		
Problem- stellung	Viele Immobilieneigentümer, Mieter und Unternehmen im Kreisgebiet sind sich des Risikos von klimabedingten Extremwetterereignissen nicht bewusst oder wiegen sich in falscher Sicherheit. Einfache Wohngebäudeversicherungen schließen die Schäden durch Überschwemmungen oder Erdbeben (Elementarschäden) gegebenenfalls aus, wodurch Betroffenen im Katastrophenfall der finanzielle Ruin droht.		
Meilensteine	• Prüfung einer Zusammenarbeit mit Experten wie der Verbraucherzentrale Hessen • Erarbeitung einer Beratungsoffensive in Verbindung mit Dateninformationen wie Starkregen- und Hochwassergefahrenkarten		

	• Rollout einer flächendeckenden Kampagne • Implementierung von Informationsunterlagen für Kommunen bei Bauanträgen und beim Fachdienst Bauen des Landkreises
Indikatoren	• Erreichte Bürger • Versicherungsquote im Landkreis
Akteure	Kommunen, Fachdienst Bauen, Katastrophenschutz, Verbraucherzentralen, Versicherungsunternehmen, Sparkasse
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kosten- rahmen	Gering (überwiegend für Werbematerial und Präsenz in Medien)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	
Rechtliche Grundlage	
SDGs	 

7.3 Handlungsfeld: Tourismus

7.3.1 Teilziel T1: Klimaangepasste touristische Infrastruktur

7.3.1.1 Klimaangepasste Weiterentwicklung der Rad- und Wanderinfrastruktur

	Klimaangepasste Weiterentwicklung der Rad- und Wanderinfrastruktur		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Klimaangepasste Weiterentwicklung der Rad- und Wanderinfrastruktur im Landkreis durch gezielte Verschattung, hitzeresiliente Materialauswahl, optimierte Entwässerung und begleitende Schutzangebote, um komfortable und gesundheitsschonende Nutzung für die Bevölkerung und Touristen auch unter veränderten Klimabedingungen ganzjährig zu gewährleisten.		
Zielgruppen	Touristen, Bevölkerung, Kommunen, Tourismusorganisationen		
Problem- stellung	Zunehmende Hitzeperioden und intensive UV-Strahlung führen dazu, dass unbeschattete Streckenabschnitte im Sommer kaum noch nutzbar sind und gesundheitliche Risiken für Nutzer bergen. Gleichzeitig schädigen		

	Extremwetterereignisse wie Starkregen die Wegesubstanz, während langanhaltende Dürren das Risiko für Astbruch und Waldbrände entlang der Routen erhöhen. Ohne eine klimaangepasste Umgestaltung verliert die Region an Attraktivität für den sanften Tourismus und den Alltagsradverkehr, und die Sicherheitsrisiken auf den Wegen steigen.
Meilensteine	• Systematische Erfassung von exponierten, unbeschatteten Streckenabschnitten sowie von Erosions- und hochwassergefährdeten Abschnitten • Einführung hitzeresilienter und baulicher Standards • Durchführung einer Pflanz- und Beschattungsoffensive auf touristischen Radwegen • Optimierung des Entwässerungs- und Erosionsschutzes
Indikatoren	• Anteil klimaangepasster / klimaresilienter Wege (%)
Akteure	Wirtschaftsförderung und Regionalmanagement Waldeck-Frankenberg, Fachdienst Sport und Jugendarbeit, Nahmobilitätsmanagement, Kommunen, Verkehrsverbünde, Naturparke, touristische Betriebe, Zweckverbände, Touristische Arbeitsgemeinschaften
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kosten- rahmen	Hoch
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Tourismusförderung des Landes; Förderprogramme für nachhaltige Mobilität und Tourismus; LEADER; Klimaanpassungsförderung; Eigenmittel der Kommunen und Projektpartner
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Gesundheit, Gebäude & Stadtentwicklung
Rechtliche Grundlage	
SDGs	   

7.3.1.2 Ausbau hitzeangepasster Aufenthalts- und Serviceinfrastruktur im Tourismus

	Ausbau hitzeangepasster Aufenthalts- und Serviceinfrastruktur im Tourismus		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Schrittweise Etablierung Mindeststandards für Aufenthaltsqualität und Hitzeschutz an touristischen Schwerpunktstandorten.		

Zielgruppen	Touristen, Bevölkerung, Kommunen, touristische Betriebe
Problemstellung	Hoch frequentierte Aufenthaltsorte weisen oft einen hohen Versiegelungsgrad und kaum natürlichen Schatten auf. Diese extremen Hitzeinseln schränken die Aufenthaltsqualität im Sommer massiv ein und gefährden die Gesundheit der Besucher. Zudem fehlt es an öffentlich zugänglichen Abkühlungs- und Erfrischungsmöglichkeiten sowie an leicht verständlichen Informationen zum richtigen Verhalten bei Extremhitze direkt an den touristischen Zielen.
Meilensteine	• Identifikation von Hitze-Hotspots im Tourismus • Zusammenarbeit mit Kommunen und Leistungsträgern zur Umsetzung von Verschattungs- und Begrünungsmaßnahmen • Aufbau von Wegweisung und Informationsmaterialien zu kühler Infrastruktur
Indikatoren	• Entwicklung der Anzahl aufgedeckter Hitze-Hotspots im Tourismus • Anzahl beratener Kommunen und Betriebe
Akteure	Fachdienst Sport und Jugendarbeit, Wirtschaftsförderung, Kommunen, Gesundheitsamt, Wasserverbände, touristische Betriebe, Nahmobilitätsmanagement FD Bauen, Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kostenrahmen	Mittel (kleinere Infrastrukturmaßnahmen und Wegweisung; größere investive Maßnahmen nicht enthalten)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	BAFA Tourismus Förderung, WI Bank Tourismusförderung
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Gesundheit, Gebäude und Stadtentwicklung
Rechtliche Grundlage	
SDGs	3 GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN  6 SAUBERES WASSER UND SANITÄR-EINRICHTUNGEN  8 MENSCHENWÜRDIGE ARBEIT UND WIRTSCHAFTS-WACHSTUM  11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN 

7.3.2 Teilziel T2: Klimaanpassung bei touristischen Betrieben

7.3.2.1 Klimaanpassungsberatung für touristische Betriebe

	Klimaanpassungsberatung für touristische Betriebe		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Integration von Klimaanpassungsberatung in bestehendes Beratungsprogramm für touristische Betriebe und Leistungsträger im Landkreis, um die Resilienz des privaten Tourismussektors im Kreisgebiet systematisch zu stärken. Die Betriebe sollen befähigt werden, betriebliche Risiken frühzeitig zu erkennen, eigenverantwortlich bauliche oder organisatorische Anpassungsmaßnahmen (z. B. passive Kühlung, Wassersparmaßnahmen, Gästesteuerung) umzusetzen und den Klimawandel als Chance für neue, zukunftsfähige Tourismusangebote zu nutzen.		
Zielgruppen	Touristische Leistungsträger		
Problemstellung	Hitzewellen belasten Gäste und Personal, während veränderte Wettermuster (z. B. ausbleibender Schnee im Winter oder extreme Trockenheit im Sommer) traditionelle Geschäftsmodelle bedrohen. Vielen kleinen und mittelständischen Betrieben (KMU) fehlt jedoch das spezifische Know-how, um ihre Betriebe betriebswirtschaftlich und organisatorisch an den Klimawandel anzupassen. Ohne gezielte Unterstützung drohen diesen Akteuren Komfort- und Umsatzeinbußen (z. B. durch überhitzte Gästezimmer) sowie existenzgefährdende Schäden durch Extremwetterereignisse wie Starkregen.		
Meilensteine	• Konzeption und Durchführung eines Beratungsprogramms • Durchführung themenspezifische Informationsveranstaltung im Rahmen des Tourismusnetzwerks • Bereitstellung von Best-Practice-Leitfäden • Fördermittelberatung für Investive Maßnahmen • Etablierung eines Klimaanpassungslabors für Tourismusbetriebe		
Indikatoren	• Durchgeführte Beratungen, Netzwerk- und Informationsveranstaltungen • Erarbeitete Leitfäden		
Akteure	Wirtschaftsförderung und Regionalmanagement Waldeck-Frankenberg, Tourismusbetriebe, Regionale Energieagentur, Verbraucherzentrale Hessen		
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement		
Kostenrahmen	Mittel (Interne Kosten für Anpassung des Beratungsprogrammes, hoher interner Personalaufwand)		
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	BAFA – Bundesförderung für effiziente Gebäude		

Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Gesundheit, Gebäude und Stadtentwicklung, Industrie und Gewerbe
Rechtliche Grundlage	
SDGs	   

7.4 Handlungsfeld: Industrie & Gewerbe

7.4.1 Teilziel I1: Klimaangepasste Industrie- und Gewerbebetriebe

7.4.1.1 Klimaanpassungsberatung für Unternehmen in Waldeck-Frankenberg

	Klimaanpassungsberatung für Unternehmen in Waldeck-Frankenberg		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Etablierung einer kreisweiten Klimaanpassungsberatung für Unternehmen in Waldeck-Frankenberg im Rahmen ein professionellen, anbieterunabhängigen Beratungs- und Informationsangebots. Betriebe aus Industrie, Handwerk und Gewerbe werden dabei unterstützt, ihre individuellen Klimarisiken zu identifizieren, Hitzeaktionspläne für die Belegschaft umzusetzen und investive Maßnahmen anzugehen, um den Wirtschaftsstandort Waldeck-Frankenberg langfristig zu sichern.		
Zielgruppen	Unternehmen		
Problemstellung	Die Unternehmen im Landkreis Waldeck-Frankenberg stehen durch den Klimawandel vor wachsenden betriebswirtschaftlichen Risiken. Produktionshallen und Bürogebäude heizen sich bei sommerlichen Hitzewellen massiv auf, was die Leistungsfähigkeit der Belegschaft schmälert und die Kühlkosten für Serverräume und Lagerwaren in die Höhe treibt. Zudem bedrohen Extremwetterereignisse Gebäude und Lieferketten stehen unter Druck. Vielen kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) in der Region fehlen jedoch die zeitlichen und personellen Ressourcen, um fundierte Risikoanalysen durchzuführen und ihre Betriebe resilient gegen Klimafolgen aufzustellen.		
Meilensteine	• Erarbeitung eines kompakten Handlungsleitfaden für Unternehmen im Landkreis • Implementierung eines Online-Informationsangebots • Durchführung von Klimaanpassungsberatungen / Berücksichtigung von Klimaanpassungsbelangen in bestehenden Beratungsangeboten		

	• Aufbau eines Formats „Klima-Check für Unternehmen“ • Durchführung positiver Berichterstattung für Best-Practice im Landkreis • Durchführung von Netzwerkangeboten und Kooperationen • Fördermittel- und Investitionsberatung
Indikatoren	• Durchgeführte Beratungen, Veranstaltungen / Angebote
Akteure	Klimaanpassungsmanagement, Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg e.V., Regionale Energieagentur, Kreishandwerkerschaft, IHK
Zuständigkeit	Wirtschaftsförderung Waldeck-Frankenberg
Kosten- rahmen	Mittel
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Gebäude & Stadtentwicklung, Gesundheit
Rechtliche Grundlage	
SDGs	3 GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN  8 MENSCHENWÜRDIGE ARBEIT UND WIRTSCHAFTS-WACHSTUM  11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN 

7.5 Handlungsfeld: Landwirtschaft

7.5.1 Teilziel L1: Klimaangepasste resiliente Landwirtschaft

7.5.1.1 Informationspaket Wasser- und Bodenschutz in der Landwirtschaft

	Informationspakets Wasser- und Bodenschutz in der Landwirtschaft		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Ausbau der Informationsweitergabe an Landwirtinnen und Landwirte im Rahmen von zielgerichteten Informations- und Beratungspaketen, zur Unterstützung bei der Umsetzung wasserhaushalt- und bodenschützender Maßnahmen, damit Ertragssicherheit, Wasserspeicherfähigkeit und Gewässerschutz verbessert sowie Schäden durch Extremwetter reduziert werden.		
Zielgruppen	Landwirtschaftliche Betriebe, Landwirtschaftsverwaltung, Wasser- und Bodenverbände		

Problemstellung	Klimawandel führt zu vermehrten Starkregenereignissen und längeren Trockenperioden, wodurch sowohl Überschwemmungs- als auch Trockenstressrisiken für landwirtschaftliche Flächen steigen; gleichzeitig führen Erosion und schlechter Wasserspeicherzustand zu Ertragsverlusten und zu einer erhöhten Belastung von Gewässern durch Sedimente und Nährstoffe und bedrohen langfristig die aktuellen, guten Aggregatzustände der Böden.			
Meilensteine	• Verstetigung und Ausweitung der bestehenden Unterstützungsangebote • Bündelung und Aufbereitung von praxisnahen Leitfäden zu Themen • Gezielter Versand des Infopakets • Durchführung von Informationsveranstaltungen und Praxistagen auf Vorreiterbetrieben im Landkreis um Good-Practice vor Ort aufzuzeigen • Etablierung einer Informationsschnittstelle im Rahmen eines Newsletters, einer digitalen Infoseite oder einer konkreten Ansprechperson für Landwirte			
Indikatoren	• Anzahl erreichter Betriebe • Anzahl Informations- und Beratungsveranstaltungen • Zugriff digitaler Informationsangebote			
Akteure	FD Ländlicher Raum, LLH, Landwirtschaftsbetriebe, Wasser- und Bodenverbände, Naturschutzverbände, Fachdienst Umwelt und Klimaschutz, Maschinenring			
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement			
Kostenrahmen	Gering (überwiegend für Informationsaufbereitung, Veranstaltungen)			
Mögliche Finanzierung / Fördermittel				
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Naturschutz, Wasser			
Rechtliche Grundlage	Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)			
SDGs	 2 KEIN HUNGER	 6 SAUBERES WASSER UND SANITÄR-EINRICHTUNGEN	 15 LEBEN AN LAND	 17 PARTNER-SCHAFTEN ZUR ERREICHUNG DER ZIELE

	Informationspaket angepasste Anbau- und Bewirtschaftungssysteme in der Landwirtschaft		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Erarbeitung eines Informationspakets mit kompakten und zielgruppengerechten, praxisnahen Strategien und technischen Optionen zur Anpassung von Anbau- und Bewirtschaftungssystemen an veränderte Klimabedingungen. Es umfasst Leitlinien zu diversifizierten Fruchtfolgen und Kulturpflanzenauswahl, bodenschonenden und humusaufbauenden Bewirtschaftungspraktiken, resilienten Saat- und Pflegemaßnahmen, integrierter Pflanzen- und Schädlingsbekämpfung sowie angepassten Aussaat- und Erntetimings je nach Betriebstyp, einfache Wirtschaftlichkeitsübersichten, Praxisbeispiele aus der Region sowie Hinweise auf Beratungs- und Förderangebote. Ziel ist es, Betriebe in die Lage zu versetzen, innerhalb ihres individuellen Betriebsrahmens kurz- und mittelfristig wirksame Anpassungsmaßnahmen umzusetzen und langfristig resilientere Bewirtschaftungssysteme zu etablieren.		
Zielgruppen	Landwirtschaftliche Betriebe, Landwirtschaftsverwaltung, Wasser- und Bodenverbände		
Problemstellung	Klimawandel führt zu häufigeren und intensiveren Extremwetterereignissen sowie zu längeren Trockenperioden und veränderten Vegetationsbedingungen. Viele Betriebe stehen vor Herausforderungen wie vermehrten Ertragsausfällen, veränderter Schädlings- und Krankheitsdruck. Gleichzeitig sind traditionelle Anbau- und Bewirtschaftungspraktiken oft nicht ausreichend an diese veränderten Bedingungen angepasst. Ohne gezielte Information und Unterstützung drohen verstärkte Produktionsrisiken, höhere Betriebskosten und negative Effekte auf Landschafts- und Gewässerschutz, insbesondere bei kleineren und mittleren Betrieben, die über weniger Anpassungsreserven verfügen.		
Meilensteine	• Bündelung von Fachinformationen, Beratungsangeboten, Förderprogramme und regionalen Praxisbeispiele • Entwicklung und Bereitstellung eines digitalen, regional bezogenen Leitfadens zu klimaangepasster Bewirtschaftung • Durchführung von Austauschformaten und praxisorientierte Informationsveranstaltungen (Feldtage, Workshops, Webinare) zu Bodenschutz, Humusaufbau, Agroforst, Zwischenfrüchten und Wasserrückhalt etablieren. • Fördermöglichkeiten, Finanzierungswege und Beratungsangebote systematisch aufbereiten und aktiv an Betriebe kommunizieren. • Etablierung von regionalen Netzwerken und Fachgremien für Erfahrungsaustausch und den fachlichen Austausch sukzessive verstetigen.		

Indikatoren	• Anzahl teilnehmender Betriebe • Anzahl Informations- und Beratungsveranstaltungen; • Nutzung digitaler Informationsangebote
Akteure	Landkreis, LLH, Landwirtschaftsbetriebe, Wasser- und Bodenverbände, Naturschutzverbände; FD Ländlicher Raum;
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kosten- rahmen	Gering (interne Personalressourcen sowie Kosten für Veranstaltungen und Informationsmaterialien)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Naturschutz, Wasser
Rechtliche Grundlage	
Weitere Hinweise	Erstes Agroforstsystem In WaFkb
SDGs	   

7.5.1.3 Informationspaket klimaangepasste Tierhaltung & Tiergesundheit

	Informationspaket klimaangepasste Tierhaltung & Tiergesundheit		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Erarbeitung und Bereitstellung eines Informationspakets für eine klimaangepasste Tierhaltung und Tiergesundheit im Landkreis Waldeck-Frankenberg und das Verhindern der Ausbreitung von Tierseuchen. Ziel ist es, Tierhalter proaktiv über bauliche, technische und managementbezogene Maßnahmen zum Hitzeschutz und zur Krankheitsprävention aufzuklären. Gleichzeitig werden die gesetzlichen Prüfaufträge des Kreises genutzt, um die Einhaltung von Tierwohlstandards bei Extremwetterlagen im gesamten Kreisgebiet systematisch sicherzustellen und Tierleid zu verhindern.		
Zielgruppen	Landwirte, Tierhalter, Bürger		
Problem- stellung	Steigende Temperaturen und intensivere sommerliche Hitzewellen belasten die Nutztierhaltung im Landkreis Waldeck-Frankenberg massiv. Extreme Hitze führt zu erheblichem Hitzestress, was die Tiergesundheit		

	gefährdet, das Immunsystem schwächt und zu sinkenden Erträgen (z. B. bei der Milchleistung) oder im schlimmsten Fall zu Tierverlusten führt. Gleichzeitig begünstigt das mildere Klima die Ausbreitung neuer Krankheitserreger und Vektoren. Viele Tierhalter stehen vor der Herausforderung, Ställe und Weiden kurzfristig anzupassen.
Meilensteine	• Übersetzung der Kontrollkriterien für das Tierwohl bei Hitze und Extremwetter in verständliche Praxisleitfäden • Ausarbeitung zu konkreten Empfehlungen und Checklisten für Betriebe und Tierhalter • Hinweis und Unterstützung bei der Nutzung von Fördermöglichkeiten • Proaktive Herausgabe von Newslettern und Informationen vor dem Sommer sowie vor sich anbahnenden Extremwetterereignissen • Durchführung von Praxisschulungen
Indikatoren	• Erarbeitete Leitfäden, Checklisten, Newsletter • Durchgeführte Schulungen und Veranstaltungen
Akteure	Fachdienst Lebensmittelüberwachung, Tierschutz und Veterinärwesen, Fachdienst Landwirtschaft, LLH, Klimaanpassungsmanagement, Kreisbauernverband
Zuständigkeit	Fachdienst Lebensmittelüberwachung, Tierschutz und Veterinärwesen
Kosten- rahmen	Gering (interne Personalressourcen sowie Kosten für Veranstaltungen und Informationsmaterialien)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	
Rechtliche Grundlage	Tierschutzgesetz (TierSchG) , insbesondere § 16 Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzTV)
SDGs	   

7.6 Handlungsfeld: Naturschutz

7.6.1 Teilziel N1: Biodiversitätsförderung und Biotopverbund

7.6.1.1 Erstellung einer Biodiversitätsstrategie für den Landkreis und seine Kommunen unter Klimafolgenanpassungsaspekten

	Erstellung einer Biodiversitätsstrategie für den Landkreis und seine Kommunen unter Klimafolgenanpassungsaspekten		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Stärkung des flächigen Biotopverbunds und Erhöhung der Anpassungskapazität von Arten und Habitaten gegenüber klimatischen Veränderungen durch priorisierte, naturbasierte Anpassungsmaßnahmen und Win-Win-Lösungen, die zum Erhalt und zur Aufwertung ökologischer Vernetzungsstrukturen im Landkreis beitragen.		
Zielgruppen	Kommunen, Naturschutz, Landkreis, Bürger, Domanium, Hessen Forst, Kommunalwald		
Problemstellung	Der Klimawandel zwingt viele Arten, ihre Verbreitungsgebiete anzupassen; gleichzeitig haben Habitatverlust, Zerschneidung durch Siedlung und Intensivnutzung sowie fehlende Korridore die Vernetzungsfähigkeit der Landschaft stark eingeschränkt. Ohne gezielte Maßnahmen zur Wiederherstellung und Sicherung von Biotopverbindungen unter besonderer Berücksichtigung von Höhengradienten kommt es zu lokalen Artenverlusten, geringerer Anpassungsfähigkeit von Populationen und erhöhten Risiken für die Funktionalität von Ökosystemdienstleistungen. Dies verschärft die Auswirkungen des Klimawandels auf Natur und Mensch und erschwert langfristig die Erhaltung biologischer Vielfalt und resilienter Landschaftsstrukturen im Landkreis.		
Meilensteine	• Systematische Bestandserfassung besonders durch den Klimawandel gefährdeter Arten und Lebensräume unter Berücksichtigung der Gefährdungsfaktoren • Erarbeitung einer kreisweiten Biodiversitätsstrategie, die vorhandene Planungsinstrumente nutzt und Gemeinden, Träger öffentlicher Belange und Akteure aktiv einbindet • Entwicklung eines Priorisierungsrahmens für Maßnahmen- und Förderflächen (Klimafunktion, Vernetzungswirkung, Lebensraumfunktion) • Identifikation, Sicherung und gezielte Aufwertung von Korridoren, Trittsteinen und Habitatstrukturen sowie die Förderung extensiver Bewirtschaftungsformen und habitatbildender Elemente (z. B. Knicks, Gehölzstreifen, Flächenvernässung, Streuobstwiesen), um Wandermöglichkeiten für Arten zu verbessern und naturnahe, klimafeste Landschaftsstrukturen zu schaffen. • Integration des überörtlichen Biotopverbunds in kommunale Planwerke wie Landschaftspläne und Flächennutzungspläne durch		

	Beratung, Vorlageformulierungen und unterstützende Kartenprodukte. • Ausbau von Kooperations- und Anreizinstrumenten (Pachtmodelle, Flächentausch, Ausgleichsbank, Förderkofinanzierung) zur Mobilisierung privater Flächen für Trittsteine und Korridore • Einrichtung eines Monitoring- und Evaluationssystems samt Pilotindikatoren und jährlichem Bericht zur Fortschreibung — Primär: Landkreis (Umwelt/Monitoring) • Durchführung von Kommunikations- und Beteiligungsprogramme: Informationsmaterialien, Workshops für Kommunen, Landwirtinnen und Bürgerinnen
Indikatoren	• Erstellte Biodiversitätsstrategie / überörtliche Biotopverbundplanung • Durchgeführte / begleitete Maßnahmen • Populationen von Schlüsselarten
Akteure	Landkreis, Naturschutzbehörde, Kommunen
Zuständigkeit	FD Umwelt- und Klimaschutz;
Kosten- rahmen	Mittel
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	
Rechtliche Grundlage	
SDGs	   

7.6.1.2 Entwicklung einer kreisweiten Strategie zur Biotopvernetzung und naturbasierten Klimaanpassung

	Entwicklung und Umsetzung einer kreisweiten Strategie zur Biotopvernetzung und naturbasierten Klimaanpassung		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Verstetigung der koordinierten Umsetzung von Biotopvernetzungsmaßnahmen in Verbindung mit naturbasierter Klimaanpassung.		
Zielgruppen	Kommunen, Wasser- und Bodenverbände, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Naturschutzakteure, Flächeneigentümer		

Problemstellung	Zerschneidung und Degradation von Lebensräumen verringern Biodiversität, ökologische Austauschbeziehungen und die Resilienz von Landschaften gegenüber Hitze, Dürre, Starkregen und Hochwasser. Gleichzeitig fehlen häufig abgestimmte räumliche Prioritäten und koordinierte Umsetzungsstrukturen für naturbasierte Lösungen.
Meilensteine	• Untersuchung aktueller Defizite in Biotopverbund, Gewässerkorridoren und klimatischen Ausgleichsräumen • Erstellung einer flächendeckenden Biotopverbundkarte mit Identifikation von Korridoren, Kernhabitaten und potentiellen Entwicklungsflächen. • Systematische Umsetzung naturbasierter Lösungen (NBS): ökologische Vernetzung unterschiedlicher Biotope gemeinsam mit Kommunen • Frühzeitige Abstimmung von Flächenverfügbarkeit, Eigentümerinteressen und Förderkulissen • Monitoring zu Vegetation, Bodenfeuchte und Landschaftswirkung etablieren • Ergebnisse über interkommunale Austauschformate und Fachnetzwerke fortschreiben
Indikatoren	• Fläche neu geschaffener oder gesicherter Verbundstrukturen; • Anzahl umgesetzter naturbasierter Maßnahmen; • Länge vernetzter Gewässer- und Biotopkorridore; • Monitoringdaten zu Biodiversität und Bodenfeuchte
Akteure	Landkreis, Kommunen, Wasser- und Bodenverbände, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Naturparke, Naturschutzverbände
Zuständigkeit	FD Umwelt und Klimaschutz
Kostenrahmen	Mittel bis Hoch
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	ANK; Naturschutzförderung Hessen; Bundesprogramm Biologische Vielfalt; WRR-L-Förderung; LEADER; EU-Naturschutzprogramme
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	
Rechtliche Grundlage	
SDGs	   

	Klimaangepasste Biodiversitätsförderung an kreiseigenen Liegenschaften		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Außenbereiche der kreiseigenen Liegenschaften durch naturnahe Gestaltung, die Pflanzung klimaresilienter, heimischer Flora in artenreiche und klimaresiliente Lebensräume verwandeln, wodurch zudem der lokale Hitzeinseleffekt reduziert und Regenwassermanagement vor Ort verbessert wird und eine sichtbare Vorbildfunktion für Bürger, Kommunen und Unternehmen eingenommen wird.		
Zielgruppen	Landkreis, Beschäftigte, Besucher kreiseigener Einrichtungen		
Problemstellung	Außenanlagen und Freiflächen der Verwaltungs- und Schulstandorte des Landkreises sind häufig als artenarme Rasenflächen gestaltet oder zu großen Teilen versiegelt und weisen dementsprechend eine geringe Aufenthaltsqualität auf und bieten wenig Lebensraum für Tiere und Pflanzen wodurch zudem die Vorbildfunktion des Landkreises in Frage gestellt werden kann.		
Meilensteine	• Durchführung einer Bestandsaufnahme versiegelter, biodiversitätsarmer und gering genutzter Außenflächen an Verwaltungsstandorten • Identifikation geeigneter Entsiegelungs- und Begrünungsflächen nutzen; Priorisierung der Flächen hinsichtlich Hitze, Aufenthaltsqualität und Biodiversität; • Entwicklung einer Strategie und konkreter Maßnahmen zur Kombination aus Entsiegelung, Baumpflanzung, Fassaden- und Kleinflächenbegrünung inkl. Pflegekonzept • Einrichtung eines Budgets für die Umsetzung von festgelegten und resilienzsteigernden Maßnahmen		
Indikatoren	• Anzahl gepflanzter Bäume • Fläche beschatteter öffentlicher Raum • CO₂-Bindung		
Akteure	Landkreis, Gebäudewirtschaft, Naturschutzbehörde, Garten- und Landschaftsbau, Fördervereine		
Zuständigkeit	FD Gebäudewirtschaft		
Kostenrahmen	Mittel bis Hoch		
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz, KfW 464, Land Hessen		
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern			

Rechtliche Grundlage	
SDGs	3 GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN  11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN  13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ  15 LEBEN AN LAND 

7.6.2 Teilziel N2: Klimaangepasstes Grünflächenmanagement

7.6.2.1 Verstetigung und Skalierung naturbasierter Offenlandmaßnahmen in Zusammenarbeit mit dem Landschaftspflegeverband Waldeck-Frankenberg e.V.

	Verstetigung und Skalierung naturbasierter Offenlandmaßnahmen in Zusammenarbeit mit dem Landschaftspflegeverband Waldeck-Frankenberg e.V.		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Langfristig
Ziel	Verstetigung und Skalierung der Kooperation mit dem LPV zur Unterstützung der Kommunen und darüber hinaus, indem ökologische Maßnahme im Offenland gezielt mit Klimaanpassungsmaßnahmen im Siedlungsbereich (Kaltluft, Wasserretention) verknüpft werden und dabei die Sicherung und ökologische Aufwertung der biologischen Vielfalt sowie der klimarelevanten Landschaftselemente im Landkreis vorangetrieben wird. Durch die Nutzung des LPV als zentrale Fachinstanz soll die Anpassungsfähigkeit der Kulturlandschaft an Extremwetter erhöht und ein effizienter, interkommunaler Wissens- und Ressourcentransfer etabliert werden.		
Zielgruppen	Kommunen, Flächeneigentümer, Flächenbewirtschafter, NABU Ortsgruppen		
Problemstellung	Naturbasierte Anpassungsmaßnahmen im Offenland werden häufig projektbezogen, kleinteilig und abhängig von Einzelinitiativen umgesetzt. Dadurch bleiben Potenziale für Biotopverbund, Wasserrückhalt, Erosionsschutz, Biodiversität und klimaresiliente Landschaftspflege unzureichend gebündelt und skaliert.		
Meilensteine	• Durchführung einer Potenzialflächenanalyse zur Eignung für klimaresiliente Pflegekonzepte: standortspezifische Anpassung der Mahd- und Beweidungskonzepte an veränderte Vegetationsphasen • Analyse kommunaler Bedarfe zu geeigneten Flächen, Kompensationsbedarfen und Pflegeproblemen • Festlegung prioritärer Maßnahmenbausteine • Proaktive Ansprache potenzieller Flächeneigentümer • Durchführung von Pilotprojekten in ausgewählten Kommunen • Informationspakete zu Änderungen in der Förderlandschaft für schonende Maschinen und Geräte • Prüfung von Möglichkeiten zu zentraler Beschaffung und Verleih • Verstetigung der Umsetzung von Maßnahmen zur Wasserrückhaltung in der Fläche		

	• Ausbau der Beratung & Koordinationsangebote für Kommunen und Privatpersonen bei der Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen • Weiterer Ausbau der Zusammenarbeit zwischen Naturschutz, Landwirtschaft und Politik.
Indikatoren	• Anzahl beteiligter Kommunen • ha gepflegte oder entwickelte Offenlandflächen • Anzahl umgesetzter naturbasierter Maßnahmen • Maßnahmen in LPV-Arbeitsprogramm mit Klimaanpassungsbezug
Akteure	Landkreis, Kommunen, Landwirtschaft, Flächeneigentümern, Naturschutzverbände, Wasser- und Bodenverbände, FD Landwirtschaft
Zuständigkeit	Landschaftspflegeverband
Kosten- rahmen	Mittel (abhängig von Pflegeumfang, Maßnahmenflächen, Fördermitteln, kommunaler Beteiligung und Personalanteilen)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	
Rechtliche Grundlage	
SDGs	  

7.6.3 Teilziel N3: Klimaangepasste Böden

7.6.3.1 Erarbeitung und Umsetzung eines Bodenschutzkonzeptes

	Erarbeitung und Umsetzung eines Bodenschutzkonzeptes		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Erarbeitung und schrittweise Umsetzung eines kreisweiten Bodenschutzkonzeptes für den Landkreis Waldeck-Frankenberg. Ziel ist es, den natürlichen Bodenhaushalt, die Humusschicht und die Schwammfunktion der Böden im Kreisgebiet systematisch zu sichern und wiederherzustellen.		
Zielgruppen	Flächeninhaber		

Problemstellung	Böden stehen unter starkem klimabedingtem und anthropogenem Druck. Extremwetterlagen wie Starkregen führen auf ungeschützten Flächen zu massiver Bodenerosion, wodurch wertvoller, humusreicher Oberboden unwiederbringlich abgeschwemmt wird. Gleichzeitig verursachen langanhaltende Dürreperioden eine zunehmende Austrocknung und Degradation der Bodenstruktur. Dieser Prozess wird durch den Einsatz immer schwererer Maschinen in der Land- und Forstwirtschaft sowie bei Baumaßnahmen verschärft: Es kommt zu tiefgreifenden Bodenverdichtungen, die die natürliche Speicherfähigkeit für Wasser und Luft zerstören.
Meilensteine	• Bündelung konkreter Handlungsempfehlungen und Schutzstrategien unter Berücksichtigung einer digitalen Gefahrenkarte, die sensible und gefährdete Bodenflächen ausweist • Kooperations- und Beratungsinitiativen zu klimaangepasster Bodenbewirtschaftung • Etablierung eines Boden-Monitorings zur dauerhaften Überwachung von Bodenfeuchte, Humusgehalt und biologischer Bodenaktivität
Indikatoren	• Bodenfeuchte, Humusgehalt, Bodenaktivität, Erosionsrisiko auf Referenzflächen
Akteure	Kommunen, Landwirtschaft
Zuständigkeit	Fachdienst Umwelt und Klimaschutz
Kostenrahmen	Mittel
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Land Hessen: https://landwirtschaft.hessen.de/umwelt/bodenschutz/foerderung-von-kommunen
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Wasser, Landwirtschaft, Forst
Rechtliche Grundlage	Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG), insbesondere § 1, § 4 und § 17 Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz (HAltBodSchG) Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)
SDGs	2 KEIN HUNGER  11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN  13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ  15 LEBEN AN LAND 

7.6.4 Teilziel N4: Schutz und Wiederherstellung organischer Böden

7.6.4.1 Moorschutzkonzept

	Moorschutzkonzept		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Erarbeitung eines kreisweiten Moorschutzkonzepts um verbleibende Moor- und Anmoorflächen systematisch zu erfassen und durch gezielte Wiedervernässung ökologisch zu revitalisieren, Moore dauerhaft als Treibhausgassenke zu etablieren, den regionalen Landschaftswasserhaushalt zu stärken und wertvolle Refugien für spezialisierte, bedrohte Arten zu schaffen.		
Zielgruppen	Kommunen, Fachämter, Planungsbüros, Landwirtschaft, Flächeneigentümer		
Problemstellung	Moore im Landkreis sind durch Entwässerung, Landwirtschaft, Flächenumwandlung und Nutzungsdruck vielfach degradiert oder in ihrer Funktion eingeschränkt. Der Verlust bzw. die Degradierung intakter Moore führt zu einem erheblichen Verlust an CO ₂ -Speicherfähigkeit, zur Freisetzung von Treibhausgasen, zu reduziertem Wasserrückhalt im Landschaftshaushalt, Verlust von spezialisierter Biodiversität und erhöhtem Erosions- sowie Hochwasserrisiko.		
Meilensteine	- Durchführung einer Bestandsaufnahme mittels systematischer Erfassung und Zustandsevaluation aller intakten, degradierten und historischen Moorböden in Abstimmung mit relevanten Akteuren - Erstellung eines strategischen Handlungsleitfadens zur Moor-Revitalisierung unter Definition von Prioritätsflächen mit größten Potenzialen für Wasserrückhalt, CO₂-Bindung und Wiedervernässung		
Indikatoren	- Durchgeführte Bestandsaufnahme - Erarbeitetes Konzept		
Akteure	Landkreis, Kommunen, Landwirtschaft, Planungsbüros, Naturschutz		
Zuständigkeit	Fachdienst Umwelt und Klimaschutz		
Kostenrahmen	Mittel		
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	ANK; Hessische Klimarichtlinie; KfW; Bodenschutz- und Wasserförderprogramme, NKI		
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Wasser, Landwirtschaft, Forst		
Rechtliche Grundlage			

SDGs	  	
-------------	--	--

7.6.4.2 Förderung und Unterstützung der Wiedervernässung von Mooren

	Förderung und Unterstützung der Wiedervernässung von Mooren		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Förderung und Unterstützung der Wiedervernässung von Mooren durch konkrete investive, finanzielle und organisatorische Hilfestellungen des Landkreises, um Hemmnisse bei der praktischen Umsetzung abzubauen, Moore im Kreisgebiet durch bauliche Maßnahmen wiederzuvernässen und betroffene Akteure von der Planung bis zur Bauausführung aktiv zu begleiten, um den Landschaftswasserhaushalt zu stabilisieren.		
Zielgruppen	Kommunen, Fachämter, Planungsbüros, Landwirtschaft, Flächeneigentümer		
Problemstellung	Viele Moorflächen im Landkreis sind durch Entwässerung, Nutzung oder Umwandlung trockengelegt und haben damit ihre natürliche Wasserspeicher- und Klimaschutzfunktion verloren. Entwässerte Moore emittieren dauerhaft Treibhausgase und verlieren wertvolle spezialisierte Biodiversität. Eigentümerinnen und Eigentümer sind häufig nicht ausreichend informiert und finanzielle Anreize fehlen. Ohne gezielte Förderung und Unterstützungsangebote bleiben viele Moorflächen degradiert und die Klimaschutz-, Wasserhaushalts- und Biodiversitätsziele des Landkreises unerreicht.		
Meilensteine	• Schaffung einer operativen Anlaufstelle beim Landkreis als zentraler Ansprechpartner • Prüfung der Eingriffs-Ausgleich-Regelung durch die UNB um Wiedervernässungsprojekte als anerkannte Ökokonto-Maßnahme einzustufen • Gezielte Lenkung von Ersatzzahlungen aus naturschutzrechtlicher Eingriffsregelung auf Moor- und Revitalisierungsprojekte • Proaktive Ansprache potenzieller Flächeneigentümer auf Basis der Bestands- und Potenzialanalysen • Unterstützung bei Flächentausch etc.		
Indikatoren	• Anzahl Beratungen • Wiedervernässte Flächen		
Akteure	Landkreis, Kommunen, Landwirtschaft, Planungsbüros, Naturschutz		
Zuständigkeit	Fachdienst Umwelt und Klimaschutz		

Kosten- rahmen	Mittel (bauliche Maßnahmen nicht enthalten)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Wasser, Landwirtschaft, Forst
Rechtliche Grundlage	
SDGs	  

7.7 Handlungsfeld: Wasser

7.7.1 Teilziel W1: Klimaangepasste Fließgewässer

7.7.1.1 Ökologische Gewässerentwicklung und Unterstützung der WRRL-Umsetzung

	Ökologische Gewässerentwicklung und Unterstützung der WRRL-Umsetzung		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Steigerung der Widerstandsfähigkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels durch ökologische Revitalisierung der Fließgewässer und Wiederherstellung naturnaher Gewässerstrukturen durch den Abbau der Umsetzungshürden und die Beschleunigung der Umsetzung, zur Erreichung des geforderten „guten ökologischen Zustands“ und gleichzeitige Steigerung der Pufferung von Niedrigwasserständen in Auenbereichen, Verbesserung der Selbstreinigungsfunktion und Minderung der Thermischen Belastung durch Beschattung und Strukturverbesserung sowie Förderung der Grundwasserneubildung.		
Zielgruppen	Kommunen, Wasserverbände, Flächeneigentümer, Landwirtschaft		
Problem- stellung	Viele Fließgewässer leiden unter historischen baulichen Veränderungen und erreichen die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie bislang nicht. Gleichzeitig verschärfen Hitze, Niedrigwasser, Stoffeinträge und hydromorphologische Defizite die Auswirkungen des Klimawandels auf Gewässerökologie und Wasserhaushalt und die praktische Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie stockt.		
Meilensteine	Systematische Auswertung des Umsetzungsdefizits der WRRL		

	• Ausweitung der WRRL-Maßnahmenprogramme und Erarbeitung eines Zeit- und Umsetzungsplans unter Priorisierung klima- und strukturbezogener Defizite • Beratung von Flächeneigentümern und Kommunen • Unterstützung bei Gewässerentwicklungsplänen und Machbarkeitsstudien sowie Fachplanung • Durchführung landwirtschaftlicher Beratung zu gewässernaher Bewirtschaftung von Flächen • Koordinierung von Flächen- und Fördermittelmanagement • Frühzeitige Mitarbeit bei Gestaltung und Prüfung von Maßnahmen sodass Einstufung als genehmigungsfreie Gewässerunterhaltung oder Maßnahme unwesentlicher Bedeutung erfolgen kann • Unterstützung und Beratung bezüglich kommunaler Abwasserinfrastruktur zur Reduktion punktueller Belastungen
Indikatoren	• Ökologischer und chemischer Zustand der Gewässerabschnitte • Anzahl naturnaher Gewässerabschnitte und extensiver Gewässerrandstreifen • Anzahl beratender Kommunen/Unterhaltungspflichtiger
Akteure	Landkreis, Wasserverbände, Kommunen, HLG, Landwirtschaft, Naturschutz
Zuständigkeit	Untere Wasserbehörde
Kosten- rahmen	Mittel (überwiegend für Analyse, größere Renaturierungen oder Flächenerwerb nicht vollständig berücksichtigt)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	ANK; WRRL-Förderung; Hochwasserschutzförderung Hessen; GAK; EU-Förderprogramme, 100 Wilde Bäche
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	
Rechtliche Grundlage	EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) Wasserhaushaltsgesetz (WHG) Hessisches Wassergesetz (HWG)
SDGs	   

	Integrierte Niedrigwasser- und Gewässerqualitätsvorsorge		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Sicherung der Gewässerqualität und ökologischen Funktionen bei langanhaltenden Niedrigwasserereignissen.		
Zielgruppen	Untere Wasserbehörde, Kommunen, Wasser- und Bodenverbände, Gewässerunterhaltungspflichtige, Einleiter, Wassernutzer, Fischerei, Landwirtschaft, Naturschutz		
Problemstellung	Längere Trockenphasen, steigende Gewässertemperaturen und geringe Abflüsse erhöhen Risiken für Gewässerökologie, Wasserqualität, Sauerstoffhaushalt und wasserbezogene Nutzungen. Bei Niedrigwasser werden Stoffeinträge weniger verdünnt; gleichzeitig können Nutzungskonflikte durch Entnahmen, Einleitungen, Fischerei, Landwirtschaft oder Freizeitnutzungen zunehmen.		
Meilensteine	• Bündelung relevanter Pegel, Temperatur- und Gütedaten • Identifikation kritischer Nutzung und potenzieller Konflikte wie Wasserentnahme, Einleitung, Fischerei oder touristische Nutzung • Etablierung einer integrierten Vorsorgestrategie für Niedrigwasser und Gewässerqualität • Erarbeitung eines Stufenplans mit Auslösekriterien, Zuständigkeiten und Kommunikationswegen • Durchführung flankierender Maßnahmen zur Entlastung der Gewässer		
Indikatoren	• Anzahl eingebundener Pegel-, Temperatur- und Gütedatensätze; • Anzahl kartierter sensibler Gewässerabschnitte; • Stufenplan eingeführt; • Anzahl umgesetzter Maßnahmen an sensiblen Abschnitten		
Akteure	Landkreis, Untere Wasserbehörde, Klimaanpassungsmanagement, Kommunen, Wasser- und Bodenverbände, Gewässerunterhaltungspflichtige, HLNUG, DWD, Einleiter, Wassernutzer, Landwirtschaft, Fischerei, Naturschutzverbände		
Zuständigkeit	Untere Wasserbehörde		
Kostenrahmen	Gering bis Mittel (überwiegend für Datenaufbereitung, Abstimmung, Stufenplan, Informationsmaterialien und Pilotanwendung; bauliche Gewässermaßnahmen nicht enthalten)		
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Eigenmittel des Landkreises; WRRL-/Gewässern Entwicklungsförderung; ANK bei naturbasierten Folgeprojekten; Naturschutzförderung Hessen; Förderprogramme zu Klimaanpassung, Wasserwirtschaft und Verwaltungsdigitalisierung.		
Synergien zu weiteren	Naturschutz, Gesundheit, Landwirtschaft		

Handlungsfeldern	
Rechtliche Grundlage	Wasserhaushaltsgesetz, Hessisches Wassergesetz
SDGs	   

7.7.2 Teilziel W2: Klimaangepasste Stillgewässer

7.7.2.1 Klimaangepasste Bewirtschaftung der Seen in Waldeck-Frankenberg

	Klimaangepasste Bewirtschaftung der Seen in Waldeck-Frankenberg		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Durchführung einer systematischen Resilienzprüfung und zukunftsorientierten Potenzialanalyse für die großen Stillgewässer im Kreisgebiet. Ziel ist es, die klimatischen und wirtschaftlichen Risiken von Niedrigwasser- und Hitzeperioden fachübergreifend zu bewerten. Die Ergebnisse dienen als strategischer Fahrplan, um Nutzungskonflikte zu entschärfen, die touristische und freizeitwirtschaftliche Infrastruktur flexibel auf schwankende Pegel einzustellen und die Verhandlungsposition des Landkreises gegenüber Bundes- und Landesbehörden mit validen Daten zu stärken.		
Zielgruppen	Kommunen, Behörden, Kreisverwaltung		
Problemstellung	Die großen Stillgewässer im Landkreis wie Edersee, Diemelsee und Twistesee sind durch den Klimawandel der Doppelbelastung anhaltender Dürreperioden und überregionaler Steuerungsansprüche der Bundeswasserstraßen zu extremen und unvorhersehbaren Pegelabsenkungen sowie steigender Wassertemperaturen ausgesetzt, was das wirtschaftliche Rückgrat des regionalen Tourismus und regionale Wertschöpfung bedroht		
Meilensteine	• Erarbeitung einer Resilienz- und Potenzialanalyse, Erfassung der Betroffenheit der Infrastruktur und Ökologie • Erarbeitung zukunftsorientierter Handlungskonzepte • Politischer und behördlicher Wissenstransfer		
Indikatoren	• Durchgeführte Analyse • Erarbeitetes Handlungskonzept		
Akteure	Touristik GmbH, Wirtschaftsförderung, Kommunen, FD Umwelt und Klima, FD Gesundheit, RP Kassel		

Zuständigkeit	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (Eder- und Diemelsee), Stadt Bad Arolsen (Twistesee)
Kosten- rahmen	Mittel (überwiegend für Analysen, Erfassung von Betroffenheiten, Handlungskonzepte, Workshops)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Tourismus, Naturschutz
Rechtliche Grundlage	
SDGs	   

7.7.3 Teilziel W3: Schutz vor Starkniederschlägen und Hochwasser

7.7.3.1 Beratungsinitiative zu Schwammstadt, dezentralem Hochwasserschutz & natürlicher Retention für Kommunen

	Beratungsinitiative zu Schwammstadt, dezentralem Hochwasserschutz & natürlicher Retention für Kommunen		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Städte und Gemeinden durch gezielten Wissenstransfer und fachliche Begleitung befähigen, klimaresiliente Wasserbewirtschaftungskonzepte in der Praxis umzusetzen und extreme Niederschlagsereignisse sowie Sturzflutrisiken durch systematische Verankerung von Schwammstadt-Prinzipien in der kommunalen Planung minimiert werden. Gleichzeitig soll der natürliche Wasserhaushalt stabilisiert werden.		
Zielgruppen	Kommunen, Land- und Forstwirtschaft, Flächeneigentümer, Wasserverbände		
Problem- stellung	Die klimawandelbedingte Zunahme von Extremwetterereignissen und langanhaltenden Dürreperioden setzen Ortskerne und Gewerbegebiete mit hohem Versiegelungsgrad unter Druck. Das Wasser kann bei Starkregen nicht vor Ort versickern, was zu Sturzfluten, überlasteten Kanalisationen und Schäden an Gebäuden führen kann. Gleichzeitig fehlt dieses Wasser in den Trockenmonaten für die Grundwasserneubildung. Den Städten und Gemeinden fehlen oft das spezifische Fachwissen und die personellen Ressourcen, um das Prinzip der „Schwammstadt“ (Wasserspeicherung vor Ort) und naturbasierte		

	Retentionsmaßnahmen systematisch in ihre Bauleitplanung, Straßenbauprojekte und Entwässerungssatzungen zu integrieren
Meilensteine	• Proaktive Unterstützung von Kommunen bei der Identifikation von Potenzialflächen für Wasserrückhalt, Retentions- und Abflusskorridore • Prüfung von Potenzialen für Wasserrückhaltemaßnahmen im Offenland und Wald • Erstellung eines Werkzeugkastens und praxisnaher Leitfäden sowie technischer Musterblätter • Erarbeitung rechtlicher Mustervorlagen für kommunale Stellplatz- und Abwassersatzungen • Durchführung von Workshops und Schulungen • Durchführung von Beratungen zur Starkregen-Risikoanalyse • Unterstützung bei Fördermittelakquise und Umsetzungsbegleitung
Indikatoren	• Anzahl dezentraler Rückhaltemaßnahmen • Beratene Kommunen • Erarbeitete Leitfäden
Akteure	Landkreis, Kommunen, Wasserverbände, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Flächeneigentümer
Zuständigkeit	Untere Wasserbehörde
Kosten- rahmen	Gering (überwiegend interne Personalkosten für Beratung, Workshops, Schulungen)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	ANK; WRRRL-Förderung; Hochwasserschutzförderung Hessen; GAK; EU-Förderprogramme
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Gebäude- und Stadtentwicklung, Gesundheit, Naturschutz, Landwirtschaft, Forstwirtschaft
Rechtliche Grundlage	Wasserhaushaltsgesetz (WHG) Baugesetzbuch (BauGB) Hessische Bauordnung (HBO) Hessisches Wassergesetz (HWG)
SDGs	   

7.7.3.2 Beratungsinitiative für Bürger zu dezentraler Regenwasserbewirtschaftung und -nutzung

	Beratungsinitiative für Bürger zu dezentraler Regenwasserbewirtschaftung und -nutzung		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Etablierung einer kreisweiten Beratungs- und Aufklärungskampagne für Bürgerinnen und Bürger zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung und -nutzung, um Bewusstsein für den Wert von Regenwasser im privaten Raum zu schärfen und Eigentümer durch anbieterunabhängige Beratung zu befähigen, Vorkehrungen zu treffen, um Niederschlag vor Ort zu nutzen und Schäden zu vermeiden.		
Zielgruppen	Gebäude- und Flächeneigentümer, Bürger		
Problemstellung	Ein Großteil der versiegelten Flächen im Landkreis befindet sich in Privatbesitz. Bei Starkregenereignissen leiten private Eigentümer das Niederschlagswasser meist vollständig in die kommunale Kanalisation ab, was zu Überlastungen des Kanalnetzes und lokalen Überflutungen führen kann. Gleichzeitig nutzen viele Haushalte in den trockenen Sommermonaten kostbares, aufwendig aufbereitetes Trinkwasser und es fehlt praktisches Wissen über einfache, dezentrale Alternativen, um Regenwasser als wertvolle Ressource vor Ort zu nutzen und Schäden zu vermeiden		
Meilensteine	• Einrichtung einer neutralen Bürgerberatung • Erstellung von Informationsmaterialien für Bürger wie Praxisleitfäden, Checklisten und Erklärvideos • Durchführung von Informationsveranstaltungen • Prüfung der Implementierung von kommunalen Anreizsystemen		
Indikatoren	• Durchgeführte Beratungen • Erstellte Informationsmaterialien • Durchgeführte Veranstaltungen • Implementierte Anreizsysteme		
Akteure	Landkreis, Kommunen, Bürger, Handwerksbetriebe, Garten- und Landschaftsbau		
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement		
Kostenrahmen	Gering bis Mittel (überwiegend interne Personalkosten für Beratung, Druck von Leitfäden, Produktion von Videos, ggf. höhere Kosten bei Implementierung von Anreizsystemen)		
Mögliche Finanzierung / Fördermittel			
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Gebäude- und Stadtentwicklung, Naturschutz		

Rechtliche Grundlage	§ 55 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) § 9 Hessische Bauordnung (HBO) Baugesetzbuch (BGB)		
SDGs			

7.7.4 Teilziel W4: Sicherstellung der Trink- und Brauchwasserversorgung

7.7.4.1 Durchführung einer Trinkwasserkampagne

	Durchführung einer Trinkwasserkampagne		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Durchführung einer kreisweiten, zweigleisigen Trinkwasserkampagne um das Bewusstsein der Bevölkerung für den sparsamen und schonenden Umgang mit Trinkwasser in Trockenzeiten zu schärfen, um die kommunale Versorgungssicherheit langfristig zu garantieren. Parallel dazu soll die Kampagne als gesundheitliche Präventionsmaßnahme dienen, indem sie die Bürger über richtiges Trinkverhalten bei Hitze aufklärt und den Zugang zu kostenlosem Trinkwasser im öffentlichen Raum erleichtert.		
Zielgruppen	Bürger, vulnerable Gruppen, Unternehmen		
Problemstellung	Anhaltende Dürreperioden und sinkende Grundwasserspiegel infolge des Klimawandels können zunehmend zu Engpässen bei den lokalen Trinkwasserressourcen führen. Gleichzeitig stellen extreme Hitzewellen ein akutes Gesundheitsrisiko für die Bevölkerung dar, da viele im Alltag zu wenig Wasser trinken.		
Meilensteine	- Entwicklung von zielgruppenspezifischen Informationsmaterialien und Kampagneninhalten zu Ressourcenschutz und Gesundheitsaspekten - Flächendeckendes Rollout einer Kampagne - Informationsveranstaltungen an Schulen und Kitas - Unterstützung der Initiative „Refill Deutschland“ - Etablierung einer digitalen „Wasser-Ampel“ als Aufruf zu freiwilligem Wassersparen bei möglichen Engpässen		
Indikatoren	- Durchgeführte Kampagnen und Informationsveranstaltungen - Etablierte Wasserampel - Entwicklung des Trinkwasserverbrauchs		
Akteure	Fachdienst Gesundheit, Fachdienst Umwelt und Klimaschutz, Kommunen, Fachdienst Öffentlichkeitsarbeit		
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement		

Kosten- rahmen	Gering (überwiegend interne Ressourcen sowie Veranstaltungen, Druck und Medienpräsenz)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Menschliche Gesundheit, Naturschutz, Gebäude und Stadtentwicklung
Rechtliche Grundlage	§ 50 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) Hessisches Gesetz über den öffentlichen Gesundheitsdienst (HGöGD)
SDGs	  

7.7.4.2 Klimaangepasste Kanalinfrasturktur und Kläranlagen

	Klimaangepasste Kanalinfrasturktur und Kläranlagen		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Strukturelle Unterstützung und Koordination der Kommunen und Abwasserverbände bei der klimaangepassten Modernisierung der Kanalnetze und Kläranlagen durch technische Beratung.		
Zielgruppen	Kommunen, Abwasserwirtschaft		
Problem- stellung	Die Abwasser- und Kanalinfrasturktur stößt bei extremen Starkregenereignissen durch enorme Wassermengen an ihre Grenzen, was zu Überlastung des Kanalnetzes, Rückstaus in Wohngebäuden und dem ungefilterten Austritt von Mischwasser in die lokalen Fließgewässer führt. Gleichzeitig stehen die Kläranlagen in den sommermonatlichen Dürreperioden vor dem umgekehrten Problem: Durch die extreme Trockenheit führen die Bäche und Flüsse kaum noch Eigenwasser (Niedrigwasser). Wenn Kläranlagen ihr gereinigtes Abwasser in ein solches Niedrigwasser-Gewässer einleiten, führt die mangelnde Verdünnung zu einer kritischen Überkonzentration von Nähr- und Schadstoffen, was die Gewässerökologie akut gefährdet.		
Meilensteine	• Systematische Erfassung des energetischen und technischen Status quo kommunaler Kläranlagen und Hauptkanalnetze zur Identifikation besonders vulnerabler Anlagen • Unterstützung der Kommunen bei der Durchführung digitaler Starkregensimulationen für ihre Kanalnetze, um gezielte bauliche Maßnahmen zu unterstützen		

	- Beratung zur Implementierung der vierten Reinigungsstufe - Erarbeitung von Leitmaterialien für Notstrom und Hochwasserresilienz zum baulichen Schutz von Kläranlagen-Infrastruktur
Indikatoren	Energetischer und technischer Zustand von Kläranlagen und Kanalnetzen
Akteure	Fachdienst Umwelt und Klimaschutz, Kommunen
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kosten-rahmen	Mittel (überwiegend interne Ressourcen, bauliche Maßnahmen nicht enthalten)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	A2 Klimaanpassung
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Menschliche Gesundheit, Naturschutz, Gebäude und Stadtentwicklung
Rechtliche Grundlage	§ 54 - § 61 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) § 37 Hessisches Wassergesetz (HWG) Abwasserverordnung (AbwV)
SDGs	 

7.7.4.3 Bedarfsgerechter flächendeckender Ausbau von Trinkbrunnen und Trinkwasserspendern

	Bedarfsgerechter flächendeckender Ausbau von öffentlichen Trinkbrunnen und Trinkwasserspendern		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Bedarfsgerechter flächendeckender Ausbau von leitungsgebundenen Trinkbrunnen und Trinkwasserspendern, um durch die Errichtung von Entnahmestellen im öffentlichen Raum der Kommunen sowie an kreiseigenen Schulen und Verwaltungsgebäuden einen niedrigschwelligen Zugang zu kostenlosem Trinkwasser zu schaffen.		
Zielgruppen	Kommunen, Bürger, Schulen, Tourismus		
Problemstellung	Mit der Zunahme von Hitzetagen und langanhaltenden sommerlichen Hitzeperioden steigt das Risiko für hitzebedingte Gesundheitsschäden wie Dehydrierung oder Hitzeschlag. Im öffentlichen Raum der Städte und Gemeinden sowie in stark frequentierten Gemeinschaftseinrichtungen fehlt es jedoch an einer flächendeckenden und leicht zugänglichen Infrastruktur für kostenloses Trinkwasser.		

Meilensteine	• Systematische Erfassung bestehender Trinkbrunnen und Definition von Prioritätsstandorten • Unterstützung von Kommunen bei Standortwahl, Auswahl von Systemen und Kalkulation von Anschluss- und Wartungskosten • Ausstattungsprogramm für Kreiseigene Schulen und Liegenschaften • Integration installierter Trinkwasserpunkte in regionale und überregionale Apps zur Sichtbarmachung, Beschilderung
Indikatoren	• Anzahl Trinkbrunnen im öffentlichen Raum und an Landkreisliegenschaften • Flächendeckende Versorgung
Akteure	Kommunen, Fachdienst Gebäudewirtschaft, Unternehmen, Tourismus, Fachdienst Gesundheit, Zweckverbände
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kosten-rahmen	Mittel bis Hoch (Kosten für Trinkbrunnen und Beschilderung, interne Ressourcen für Unterstützung von Kommunen)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Kommunale Klimarichtlinie Hessen (Sprintermaßnahme)
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	
Rechtliche Grundlage	§ 36 Infektionsschutzgesetz (IfSG) § 50 Abs. 1 Waterhaushaltsgesetz (WHG) / EU-Trinkwasserrichtlinie Zukunftsplan Wasser - Wasserwirtschaftlicher Fachplan Hessen
SDGs	  

7.7.4.4 Strategischer Grundwasserschutz und klimaangepasste Bewirtschaftung von Wasserressourcen

	Strategischer Grundwasserschutz und klimaangepasste Bewirtschaftung von Wasserressourcen		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Strategischer Schutz und klimaangepasste Bewirtschaftung von Trinkwasserschutzgebieten zur dauerhaften Gewährleistung der Trinkwasserversorgung und zur Stabilisierung des Grundwasserspiegels.		
Zielgruppen	Flächenbewirtschafter, Landwirtschaft, Kommunen		
Problemstellung	Durch den Klimawandel geraten Trinkwasserschutzgebiete zum einen durch langanhaltende Dürreperioden und einer damit verbundenen verringerten Grundwasserneubildung sowie erhöhtes Risiko von		

	Schadstoffeinträgen durch Starkregenereignisse unter Druck. Ohne eine klimaangepasste Verschärfung des Managements und eine gezielte Anpassung der Flächennutzung in den Schutzzonen drohen langfristig Qualitätsverluste des Rohwassers und eine Gefährdung der regionalen Versorgungssicherheit.
Meilensteine	• Schaffung eines Monitoringsystems zur Überwachung der Grundwasserpegel • Monitoring zu tatsächlichen Entnahmemengen von Industrie, Landwirtschaft und Öffentlichkeit • Ggf. Anpassung der Fördermengen bei Genehmigung von Grundwasserentnahmen • Prüfung der Schutzgebietsverordnungen auf Vorhandensein und Qualität • Anpassung veralteter Schutzgebietsverordnung und Erarbeitung fehlender Verordnungen
Indikatoren	• Mengen der Quellschüttungen und Wasserentnahmen • Pegelstände bei Brunnen und Flusswasser • Anzahl der Schutzgebiete ohne Verordnung
Akteure	Fachdienst Gesundheit, Regierungspräsidium Kassel
Zuständigkeit	Fachdienst Umwelt und Klimaschutz
Kosten- rahmen	Gering bis Mittel (überwiegend interne Ressourcen für Monitoring und Überarbeitung)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Gesundheit, Naturschutz
Rechtliche Grundlage	§ 51 & § 52 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) § 26 Hessisches Wassergesetz (HWG) Grundwasserverordnung (GrwV) Zukunft Wasser – Wasserwirtschaftlicher Fachplan Hessen
SDGs	6 SAUBERES WASSER UND SANITÄR- EINRICHTUNGEN  11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN 

7.8 Handlungsfeld: Gebäude & Stadtentwicklung

7.8.1 Teilziel S1: Klimaangepasste Landkreisliegenschaften und Schulen

7.8.1.1 Leitlinie klimaangepasste Neubauten und Sanierungen

	Leitlinie klimaangepasste Neubauten und Sanierungen		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	kurzfristig
Ziel	Erarbeitung und verbindliche Einführung einer „Leitlinie für klimaangepasste Neubauten und Sanierungen“ für alle künftigen Vorhaben, um Klimaanpassungskriterien als festen, verpflichtenden Bestandteil in allen Phasen der kommunalen Projektentwicklung zu verankern.		
Zielgruppen	Gebäudewirtschaft, Hoch-/Tiefbau, Schulen, kreiseigene Einrichtungen, externe Planungsbüros, Vergabestellen, FD Abfallwirtschaft		
Problemstellung	Ohne eine verbindliche Planungsleitlinie droht der Landkreis Waldeck-Frankenberg, Fehlinvestitionen zu tätigen, bei denen Gebäude entstehen, die in wenigen Jahren teuer mit energieintensiven Klimaanlagen nachgerüstet werden müssen oder unzureichend gegen Sturzfluten geschützt sind.		
Meilensteine	• Erarbeitung der Leitlinie • Beschluss der Leitlinie durch Kreisgremien • Auftrag zur Erarbeitung der Lastenhefte (siehe Maßnahme 7.8.1.2 & 7.8.1.3)		
Indikatoren	• Beschlossene Leitlinie		
Akteure	FD Gebäudewirtschaft, Klimaanpassungsmanagement, Klimaschutzmanagement, FD Schulen und Bildung, Arbeitsschutz, Vergabestelle, externe Planungsbüros		
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement		
Kostenrahmen	Mittel (potenziell höhere Baukosten)		
Mögliche Finanzierung / Fördermittel			
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Naturschutz, Wasser, Gesundheit		
Rechtliche Grundlage			

SDGs	3 GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN  4 HOCHWERTIGE BILDUNG  8 MENSCHENWÜRDIGE ARBEIT UND WIRTSCHAFTSWACHSTUM  9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR 
-------------	--

7.8.1.2 Baulich-Technische Klimaanpassung an Kreisliegenschaften und Schulen

	Baulich-Technische Klimaanpassung an Kreisliegenschaften und Schulen		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Systematische, klimaangepasste Ausstattung und zukunftsorientierte Bewirtschaftung aller kreiseigenen Liegenschaften durch gezielte baulich-technische Maßnahmen. Es werden dauerhaft gesunde Arbeits- und Lernbedingungen geschaffen. Durch Retentionsflächen und Grauwassernutzung werden Wasser-Ver- und Entsorgungssysteme entlastet. Durch Begrünung und Entsiegelung wird die Biodiversität und Aufenthaltsqualität an den Liegenschaften gesteigert.		
Zielgruppen	Nutzer:innen kreiseigener Liegenschaften (Mitarbeitende, Schüler, Besucher)		
Problemstellung	Kreiseigene Liegenschaften sind zunehmend von Hitze, Starkregen, Trockenheit und Überflutungsrisiken betroffen. Ohne gezielte Anpassung können Aufenthaltsqualität, Nutzbarkeit, Arbeitsschutz, Gebäudeschutz und Betriebskosten belastet werden.		
Meilensteine	• Entwicklung eines Lastenheftes „Klimaangepasste Sanierung“ • Systematische Analyse der kreiseigenen Liegenschaften hinsichtlich Klimaanpassungsbedarfen • Priorisierung auf Grundlage der systematischen Analyse • Erarbeitung und Budgetierung von standortbezogenen Maßnahmenpaketen (Berücksichtigung Sanierungsstrategie) • Evaluierung der umgesetzten Projekte, ggf. Anpassung des Lastenheftes • Aufzeigen erfolgreicher Projekte als Best-Practice für Kommunen, Bürger und Unternehmen		
Indikatoren	• Erstelle Lastenhefte • Durchgeführte Analysen der Liegenschaften • Anzahl klimaangepasster Liegenschaften		
Akteure	Gebäudewirtschaft, Domanium, Kreiskrankenhaus Korbach/Frankenberg, Abfallwirtschaft, Klimaanpassungsmanagement, Klimaschutzmanagement, Schulen, Arbeitsschutz, externe Planungsbüros, Nutzervertretungen		
Zuständigkeit	FD Gebäudewirtschaft, Waldeckische Domänialverwaltung, Kreiskrankenhaus Korbach/Frankenberg, FD Abfall		

Kosten- rahmen	Hoch (abhängig von Anzahl und Umfang der Maßnahmen)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Eigenmittel des Landkreises; Hessische Klimarichtlinie; Hessische Energierichtlinie; BAFA/KfW für energetische Sanierungsanteile; ggf. Schulbau- und Städtebauförderung; KfW 444
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Naturschutz, Wasser, Gesundheit
Rechtliche Grundlage	GEG, Arbeitsstättenrichtlinie (ASR)
SDGs	   

7.8.1.3 Ökologische klimaangepasste Aufwertung kreiseigener gebäudenaher Außenflächen

	Ökologische klimaangepasste Aufwertung kreiseigener gebäudenaher Außenflächen		
Priorität	Gering	Zeithorizont	mittelfristig
Ziel	Ökologische und klimaangepasste Aufwertung kreiseigener gebäudenaher Außenflächen zur Verbesserung des Mikroklimas, Steigerung der Biodiversität, Attraktivitätssteigerung der Standorte, Aufbau von Regenrückhaltungen, Entlastung der Abwassersysteme		
Zielgruppen	Nutzende der Kreisliegenschaften (Mitarbeitende, Besucher)		
Problem- stellung	Viele gebäudenaher Außenflächen des Kreises sind nicht an die veränderten Klimabedingungen angepasst, was zu Hitzebelastung, mangelnder Versickerung und geringer lokaler Biodiversität führt.		
Meilensteine	• Entwicklung eines Lastenheftes „Klimaangepasste Außenflächen“ • Systematische Analyse der Außenflächen hinsichtlich Klimaanpassungsbedarfen • Priorisierung auf Grundlage der systematischen Analyse • Erarbeitung und Budgetierung von standortbezogenen Maßnahmenpaketen (Berücksichtigung Sanierungsstrategie) • Evaluierung der umgesetzten Projekte, ggf. Anpassung des Lastenheftes • Aufzeigen erfolgreicher Projekte als Best-Practice für Kommunen, Bürger und Unternehmen		
Indikatoren	• Erstellte Lastenhefte „Klimaangepasste Außenflächen“ • Durchgeführte Analysen der Außenflächen • Anzahl klimaangepasster Außenflächen		

Akteure	Gebäudewirtschaft, Domanium, Kreiskrankenhaus Korbach/Frankenberg, Abfallwirtschaft, Klimaanpassungsmanagement, Klimaschutzmanagement, Schulen, Arbeitsschutz, externe Planungsbüros, Nutzervertretungen
Zuständigkeit	FD Gebäudewirtschaft, Waldeckische Domänialverwaltung, Kreiskrankenhaus Korbach/Frankenberg, FD Abfall
Kosten- rahmen	Mittel bis Hoch (abhängig von Umfang von Entsiegelung, Begrünung, Aufenthaltsflächen und Beteiligungsformaten)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Klimarichtlinie Land Hessen, KfW 444, ANK, BMWsB – Anpassung Urbaner und ländlicher Räume an den Klimawandel
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Naturschutz, Wasser, Gesundheit
Rechtliche Grundlage	§ 9 Abs. 1 Hessische Bauordnung (HBO) Hessisches Klimagesetz
SDGs	  

7.8.1.4 Klimaangepasste Gestaltung der Schulaußenflächen

	Klimaangepasste Gestaltung der Schulaußenflächen		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Mittelfristig
Ziel	Auf Grundlage einer Analyse werden an priorisierten Schulstandorten klimaangepasste und biodiversitätsfördernde Außenflächen entwickelt, sowie naturnahe Aufenthalts- und Lernorte zur Hitzevorsorge und Umweltbildung schaffen.		
Zielgruppen	Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte, Eltern		
Problem- stellung	Versiegelte und strukturarme Schulaußenflächen verstärken Hitzebelastungen und bieten nur geringe Aufenthaltsqualität sowie geringe ökologische und pädagogische Mehrwerte. Gleichzeitig fehlen häufig naturnahe Lern- und Aufenthaltsräume für Kinder und Jugendliche.		
Meilensteine	• Aufgreifen bereits bekannter Ansätze und Ideen aus den Schulgemeinden • Erarbeitung Lastenheft „Klimaangepasste Schulaußenflächen“ • Systematische Analyse der Schulstandorte hinsichtlich Versiegelung, Hitzeexposition und Aufenthaltsqualität • Priorisierung auf Grundlage der systematischen Analyse		

	• Erarbeitung und Budgetierung von standortbezogenen Maßnahmenpaketen (Berücksichtigung Sanierungsstrategie) • Planung naturnaher Aufenthaltsbereiche, Entsiegelungsmaßnahmen, Schattenflächen und „grüne Klassenzimmer“ in Zusammenarbeit mit Schülerinnen, Schülern und Lehrkräfte • Ableitung und Etablierung von Pflegekonzepten
Indikatoren	• Erstellte Lastenhefte „Klimaangepasste Außenflächen“ • Durchgeführte Analysen der Außenflächen • Anzahl klimaangepasster Außenflächen
Akteure	FD Gebäudewirtschaft, FD Schulen und Bildung, FD Sport und Jugendarbeit, FD 6.2, Schüler, Lehrkräfte, Eltern
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kosten- rahmen	Hoch (abhängig von Umfang von Entsiegelung, Begrünung, Aufenthaltsflächen und Beteiligungsformaten)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Klimarichtlinie Land Hessen (Klimafreundliche Schulhöfe), Deutsche Umwelthilfe; BMWSB – Anpassung Urbaner und ländlicher Räume an den Klimawandel;
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Naturschutz, Wasser, Gesundheit
Rechtliche Grundlage	Teilw. Kommunale Satzungen
SDGs	   

7.8.2 Teilziel S2: Klimaangepasste Siedlungs- und Stadtentwicklung

7.8.2.1 Unterstützung für Kommunen bei klimaangepasster Flächenplanung

	Unterstützung für Kommunen bei klimaangepasster Flächenplanung		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Unterstützung von Städten und Gemeinden bei einer klimaresilienten Flächenentwicklung im Innen- und Außenbereich, im Rahmen der Berücksichtigung von Klimaanpassungsbelangen bei Flächennutzungs- und Bebauungsplanung sowie Vorantreiben der Nachverdichtung zur Reduktion des zusätzlichen Flächenverbrauchs durch die Bereitstellung geeigneter Datengrundlagen.		
Zielgruppen	Kommunen, Bauämter, Planungsbüros, Flächeneigentümer		

Problemstellung	Flächenverbrauch, Versiegelung und die Inanspruchnahme von Außenbereichen verstärken Hitzebelastungen, Oberflächenabfluss und den Verlust klimawirksamer Freiflächen. Gleichzeitig bleiben innerörtliche Flächenpotenziale häufig ungenutzt oder werden nicht systematisch erfasst.
Meilensteine	• Bereitstellung GIS-gestützter Karten, Flächenbewertungen und Auswertungen für Kommunen • Aufbau eines digitalen Zwillings, über den kommunale Planer Klimadaten in Planungen integrieren können • Kreisweite Erweiterung und Fortschreibung des Potenzialflächenkataster für Baulücken, Brachflächen, Nachverdichtungspotenziale und entsiegelbare Flächen • Analyse von Potenzialflächen hinsichtlich klimaangepasster Entwicklung, Entsiegelung und Innenentwicklung • Beratung für Kommunen bei Flächenaktivierung, Nachnutzung und klimaangepasste Siedlungsentwicklung • Bündelung und Fördermöglichkeiten für Innenentwicklung und Entsiegelung • Unterstützung und Begleitung von Vorhaben • Etablierung eines Monitorings zu Flächenentwicklung und Nutzung des Katasters
Indikatoren	• Anzahl Kommunen mit Potenzialflächenkataster und bereitgestellte Karten • Beratene Kommunen • Begleitete Vorhaben
Akteure	Landkreis, Kommunen, Planungsbüros, Flächeneigentümer; Fachdienst Bauen (SG GDI)
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kostenrahmen	Gering (überwiegend interne Personalressourcen; Nutzung bestehender GIS-Infrastruktur)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Städtebauförderung; Hessische Klimarichtlinie; KfW; ANK
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Naturschutz, Wasser
Rechtliche Grundlage	
SDGs	  

7.8.2.2 Beratung für Bürger zu klimaangepasstem Bauen und Sanieren

	Beratung für Bürger zu klimaangepasstem Bauen und Sanieren		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Mittelfristig
Ziel	Etablierung eines flächendeckenden Beratungssystems für Bürger zum klimaangepassten Bauen und Sanieren, um durch die Bereitstellung praxisnaher Hinweise und Entscheidungshilfen für Bau- und Sanierungsvorhaben um die Berücksichtigung von Klimaanpassungsbelangen systematisch voranzutreiben. Durch verbesserten sommerlichen Hitzeschutz, nachhaltiges Regenwassermanagement vor Ort und eine klimaangepasste Materialauswahl werden spätere Folgekosten vermieden und die Lebensqualität für die Nutzenden gesichert		
Zielgruppen	Bürger, Planungsbüros		
Problemstellung	Gebäude im Landkreis sind zunehmend von Klimarisiken wie Hitze, Starkregen und Extremwetter betroffen. Bei vielen privaten Neubau- und Sanierungsvorhaben werden diese Risiken jedoch noch unzureichend berücksichtigt, was zu hohen nachträglichen Anpassungskosten sowie gesundheitlichen Gefährdungen für die Nutzenden führt. Private Bauherrschaften und kleinere Bauträger stehen vor der Herausforderung, dass ihnen das notwendige Fachwissen über klimaresiliente Baustoffe und technische Anpassungsmöglichkeiten fehlt.		
Meilensteine	• Konzeptionierung eines Beratungsangebots • Erstellung von Infomaterialien, Leitfäden und Checklisten • Durchführung von Beratungsprogrammen und Prüfung von Verschneidungsmöglichkeiten zu bestehenden Beratungsangeboten		
Indikatoren	• Anzahl durchgeführter Beratungen • Anzahl erstellter und verteilter Informationsmaterialien		
Akteure	Klimaanpassungsmanagement, Kommunen, Bauämter		
Zuständigkeit	Regionale Energieagentur		
Kostenrahmen	Mittel (abhängig von Umfang und notwendigen Personalkapazitäten für Beratung, geringe Kosten für Informationsmaterialien)		
Mögliche Finanzierung / Fördermittel			
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Naturschutz, Wasser		
Rechtliche Grundlage			

SDGs	9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR  11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN  13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ 
-------------	--

7.8.2.3 Schaffung von Anreizen für mehr entsiegelte Fläche

	Schaffung von Anreizen für mehr entsiegelte Fläche		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Etablierung von Anreizinstrumenten und Beratungsleistung sowie Unterstützung bei kommunalplanerischen Hebeln um den Grad der Versiegelung im Landkreis Waldeck-Frankenberg im privaten und öffentlichen Sektor langfristig zu reduzieren.		
Zielgruppen	Bürger, Kommunen, Landkreis		
Problemstellung	Versiegelung und intensiv genutzte Flächen verringern die Durchlässigkeit, reduzieren Niederschlagsinfiltration und Wasserspeicherung, verschlechtern Lebensraumvernetzung und führen zu höheren Abfluss- und Erosionsspitzen sowie Rückgang extensiver Biotope verbunden mit Flächenverlusten, geringere Klimaanpassungswirkung (Wasserrückhalt, Hitzereduktion) und ein Rückgang wertvoller Lebensräume für Biodiversität.		
Meilensteine	• Identifikation Schwerpunktgebieten mit hohem Anteil versiegelter Fläche sowie Schottergärten • Prüfung von kommunalen Flächen auf Entsiegelungspotenziale • Erarbeitung eines Unterstützungsangebots zur Durchführung einer Stadtgrünkampagne („Grünlinge gesucht“) • Unterstützung für Kommunen bei der Anpassung von Gestaltungssatzungen und Durchführung eigener Entsiegelungsmaßnahmen		
Indikatoren	• Anteil versiegelter Fläche • Durchgeführte Entsiegelungen • Durchgeführte Kampagnen		
Akteure	Kommunen, Bürger, Gebäudeeigentümer		
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement		
Kostenrahmen	Gering (überwiegend interne Personalressourcen sowie Kosten für Unterstützungsangebote und Informationsmaterialien)		
Mögliche Finanzierung / Fördermittel			
Synergien zu weiteren	Naturschutz, Wasser		

Handlungsfeldern	
Rechtliche Grundlage	Hessisches Naturschutzgesetz (HeNatG) § 35 Abs. 9 Hessische Bauordnung (HBO) § 8
Weiterführende Informationen	Kampagnen-Materialien „Grünlinge gesucht“ - Sprintermaßnahme
SDGs	  

7.8.3 Teilziel S3: Klimaangepasste Industrie- und Gewerbebetriebe

7.8.3.1 Unterstützung der Kommunen bei der Entwicklung klimaresilienter Industrie- und Gewerbegebiete

	Unterstützung der Kommunen bei der Entwicklung klimaresilienter Industrie- und Gewerbegebiete		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Unterstützung der Kommunen bei der Gestaltung und Weiterentwicklung von Gewerbegebieten durch die Verankerung klarer Vorgaben in kommunaler Bauleitplanung.		
Zielgruppen	Kommunen, Ansässige Unternehmen		
Problemstellung	Bestehende und neu geplante Gewerbegebiete weisen häufig den höchsten Versiegelungsgrad im Siedlungsraum auf, was lokale Klimarisiken verschärft. Da freiwillige Anpassungsmaßnahmen von Unternehmen oft ausbleiben, fehlt es den Kommunen an verbindlichen Regelungen und standardisierten planerischen Instrumenten, um Klimaresilienz-Kriterien im Gewerbesektor konsequent und rechtssicher einzufordern.		
Meilensteine	• Erarbeitung rechtssicherer Textbausteine für Festsetzungen in Gewerbe-Bebauungsplänen, die von Kommunen übernommen werden können • Bereitstellung von Mustervorlagen für Verträge zwischen Kommunen und Bauträgern/Investoren, die bereits beim Grundstücksverkauf in Gewerbeparks Klimaanpassungsbelange vertraglich fixieren • Erarbeitung von Informationsmaterialien zur Anpassung bestehender Gewerbeflächen		
Indikatoren	• Erarbeitete Vorlagen, Bausteine und Informationsmaterialien		
Akteure	Wirtschaftsförderung, Regionale Energieagentur, Klimaanpassungsmanagement, Unternehmen, Kammern, Gewerbevereine, Planungsbüros, Energieberater		
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement		

Kosten- rahmen	Gering (überwiegend für Informationsmaterialien und Veranstaltungen)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Wasser, Gesundheit, Naturschutz
Rechtliche Grundlage	Baugesetzbuch (BauGB) Hessische Bauordnung (HBO) Wasserhaushaltsgesetz (WHG) & Hessisches Wassergesetz (HWG) Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG)
SDGs	8 MENSCHENWÜRDIGE ARBEIT UND WIRTSCHAFTS- WACHSTUM  9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR  13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ 

7.8.4 Teilziel S4: Klimaresiliente Energiewende

7.8.4.1 Anpassung der Energieinfrastruktur an den Klimawandel

	Anpassung der Energieinfrastruktur an den Klimawandel		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Technische, ökonomische und raumbezogene Planwerke sowie existierende und geplante Anlagen der Energiewende anhand detaillierter Klimarisiko- und Nachfrageanalysen anpassen, um die Energiewende klimaresilient umzusetzen: Exponierte Anlagen schützen, neue Anlagen an widerstandsfähigen Orten etablieren und Planungsvorgaben so gestalten, dass Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit auch unter veränderten Klimabedingungen erhalten bleiben.		
Zielgruppen	Energieversorger, Bürger, Kommunen, Ansässige Unternehmen, Gewerbegebiete, Wirtschaftsförderung, Regionale Energieagentur		
Problem- stellung	Starkwetterereignisse (z. B. Starkregen, Überschwemmungen), länger andauernde Hitzeperioden, Stürme und Vegetationsveränderungen können Energieerzeugungs- und -verteilungsanlagen beschädigen oder ihre Verfügbarkeit einschränken. Gleichzeitig verändern sich Erzeugungsbedingungen und die Nachfrageprofile verschieben sich saisonal (sinkender Heizbedarf im Winter, deutlich steigender Kühlbedarf im Sommer). Ohne systematische Prüfung und Anpassung technischer, ökonomischer und raumplanerischer Entscheidungen drohen erhöhte		

	Ausfallrisiken, Versorgungsengpässe und steigende Kosten im Zuge der Energiewende.
Meilensteine	• Durchführung einer Risikoanalysen bestehender und geplanter Erzeugungs- und Netzkomponenten gegenüber Extremereignissen, Bewertung der Leistungsfähigkeit unter veränderten Klimabedingungen • Prüfung raumplanerischer Vorgaben, technischer Schutzmaßnahmen und Betriebsanforderungen
Indikatoren	• Durchgeführte Risikoanalysen • Anteil klimaangepasster Energieerzeugungsinfrastruktur
Akteure	Wirtschaftsförderung, Regionale Energieagentur, Klimaanpassungsmanagement, Unternehmen, Kammern, Gewerbevereine, Planungsbüros, Energieberater
Zuständigkeit	Energieversorger
Kosten- rahmen	Gering (überwiegend interne Personalressourcen, bauliche Maßnahmen nicht berücksichtigt)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Gesundheit, Gebäude & Stadtentwicklung, Verkehr
Rechtliche Grundlage	
SDGs	   

7.9 Handlungsfeld: Wald- und Forstwirtschaft

7.9.1 Teilziel F1: Waldumbau und resiliente Waldentwicklung

7.9.1.1 Waldumbau und resiliente Waldentwicklung auf kommunalen Waldflächen

	Waldumbau und resiliente Waldentwicklung auf kommunalen Waldflächen		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Transformation des kommunalen Waldbesitzes in klimaresiliente, strukturreiche Mischwälder, die den veränderten Klimabedingungen standhalten und ihre Schutz-, Erholungs- und Nutzfunktion dauerhaft		

	sichern und den Kommunalwald dabei als Best-Practice-Beispiel im Landkreis positionieren.
Zielgruppen	Kommunale Waldbesitzende, Forstbetriebsgemeinschaften, Kommunalwald GmbH
Problemstellung	Wälder im Landkreis sind durch Trockenheit, Hitze, Sturm, Schädlingsdruck und Waldbrandrisiken zunehmend belastet. Strukturarme und wenig standortgerechte Bestände sind besonders anfällig.
Meilensteine	• Prüfung kommunaler Forsteinrichtungen • Definition von Zielbeständen und klimaangepassten Waldentwicklungszielen gemeinsam mit Kommunen und Kommunalwald GmbH • Verankerung von Klimaanpassungsbelangen in den Zielen der Forsteinrichtungen • Erfassung Risikobestände, Schadschwerpunkte und klimatisch sensible Waldflächen im betreuten Kommunalwald, Priorisierung • Entwicklung von Maßnahmen zur Beschleunigung und Verstetigung der Wiederbewaldung, Naturverjüngung und strukturreichen Mischbeständen • Berücksichtigung standortgerechter und klimaresilienter Baumarten nach aktuellen Empfehlungen der Forstforschung • Verstetigung von Maßnahmen zum Wasserrückhalt und Erosionsschutz im Wald • Vorantreiben der Abstimmung zu Waldbrandvorsorge, Erreichbarkeit und Risikomanagement mit Katastrophenschutz und Feuerwehren • Prüfung und Nutzung weiterer relevanter Fördermittel • Koordination und Ausbau interkommunaler Erfahrungsaustausch • Regelmäßiges Monitoring
Indikatoren	• Fläche klimaangepasster, umgebauter oder wiederbewaldeter Waldflächen • Anteil standortgerechter Mischbestände • Anzahl integrierter Maßnahmen zu Wasserrückhalt und Waldbrandvorsorge
Akteure	Waldeckische Domänialverwaltung, Kommunalwald GmbH, Landkreis, kommunale Waldeigentümer, Privatwald, Forstbetriebsgemeinschaften, Jagdakteure, Naturschutz
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kostenrahmen	Mittel (abhängig von Umfang der Maßnahmen)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Mögliche Finanzierung Waldklimafonds; GAK; Extremwetterrichtlinie Wald; Landesförderung HessenForst; ANK; ELER
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	

Rechtliche Grundlage	
SDGs	13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ  15 LEBEN AN LAND  17 PARTNER-SCHAFTEN ZUR ERREICHUNG DER ZIELE 

7.9.1.2 Werbung für Beratungsangebote des Landes Hessen

	Werbung für Beratungsangebote des Landes Hessen		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Mobilisierung von Privatwaldbesitzer zur Nutzung von Beratungsangeboten auf Landesebene, um diese zu befähigen, ihre Wälder klimaresilient zu gestalten: Stabilere Bestände, Reduktion von Schadensrisiken, Erhalt und Stärkung von Ökosystemleistungen sowie Anpassung der Holzproduktion an veränderte Rahmenbedingungen.		
Zielgruppen	Private Waldbesitzende		
Problemstellung	Privatwälder sehen sich durch veränderte Klimabedingungen erhöhten Risiken ausgesetzt. Viele Waldeigentümerinnen und -eigentümer verfügen nicht über aktuelle, praxisnahe Informationen zur Anpassung der Bestandsstruktur, zu stabilisierenden Bewirtschaftungsstrategien oder zur Vermeidung von Erosions- und Hochwasserrisiken und können daher keine Maßnahmen ergreifen, was zu verzögerten Anpassungsprozessen, erhöhtem Waldschadenrisiko und Verlusten an Wald-Ökosystemleistungen führt.		
Meilensteine	• Aufzeigen und zielgruppengerechtes Bewerben bestehender Beratungsangebote und Weitergabe von Informationsmaterialien • Erarbeitung und Bereitstellung von ergänzenden Informationsmaterialien • Bereitstellung von Orientierungshilfen und Erstinformationen zu aktuellen Fördermitteln • Durchführung von Informationsveranstaltungen und Waldbegehungen auf kommuneneigenen Vorbildflächen • Vorantreiben der Vernetzung von Waldbesitzenden im Kreis		
Indikatoren	• Erreichte und beratene Waldbesitzer		
Akteure	Kommunalwald GmbH, Domänialverwaltung, Klimaanpassungsmanagement, Landkreis, kommunale Waldeigentümer, Privatwald, Forstbetriebsgemeinschaften, Jagdakteure, Naturschutz		
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement		
Kostenrahmen	Gering (überwiegend Interne Personalkosten und ggf. Kosten für Erstellung ergänzender Informationsmaterialien)		

Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Forstbetriebliche Betreuung durch HessenForst ist kostenfrei; Die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt bietet regelmäßig kostenfreie Angebote
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Naturschutz, Wasser, Gesundheit
Rechtliche Grundlage	Hessisches Waldgesetz (HWaldG)
SDGs	  

7.10 Handlungsfeld: Verkehr

7.10.1 Teilziel V1: Klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur & -planung

7.10.1.1 Blau-grüne Straßenräume und Verkehrsflächen

	Blau-grüne Straßenräume und Verkehrsflächen		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Minderung von Hitzeinseln und optimiertes Regenwassermanagement an kreiseigenen Verkehrsflächen durch gezielte Begrünung und Versickerung.		
Zielgruppen	Bevölkerung, Verkehrsteilnehmende, Anlieger:innen, vulnerable Gruppen, Kommunen, Nutzer:innen öffentlicher Räume		
Problemstellung	Stark versiegelte Straßenräume und Ortsdurchfahrten verstärken Hitze, Oberflächenabfluss und Überflutungsrisiken. Gleichzeitig bieten Straßenräume bislang nur begrenzt Raum für Verschattung, Regenwasserrückhalt, Versickerung, Aufenthaltsqualität und klimaresiliente Begrünung.		
Meilensteine	• Identifizierung von Risikobereichen für Starkregen, Hitzebelastung, Versiegelung sowie Unfälle und Nutzung • Untersuchung von konkreten Ansatzmöglichkeiten an Straßen im Kreis mit dem Fokus auf Kreis- und Gemeindestraßen • Priorisierung geeigneter Ortsdurchfahrten und Straßenabschnitte anhand Klimarisiko, Umsetzbarkeit, Sanierungsbedarf, Aufenthaltsfunktion und kommunalem Interesse • Umsetzung und Unterstützung von Pilotprojekten für blau-grüne, wassersensible Straßenräume		

	• Verschneidung von Bedarfen mit zukünftigen Planungen und Infrastrukturmaßnahmen im Straßenraum um Effizienzen zu heben • Zurückspielen der Erkenntnisse von Best-Practice in Kommunen
Indikatoren	• Anzahl bestehender Risikobereiche • Anzahl umgesetzter Maßnahmen an kreiseigenen Straßen • Anzahl umgesetzter Maßnahmen in Städten und Gemeinden
Akteure	Hessen Mobil, Kommunen, Wasserbehörde, Verkehrsplanung, Nahverkehr, Straßenmeistereien, Versorgungsträger, Fachdienst Bauen (SG Kreisstraßen)
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kosten- rahmen	Mittel bis Hoch (abhängig von Umfang baulicher Maßnahmen, konzeptionelle Kosten geringer)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Hessische Klimarichtlinie; Städtebauförderung; KfW 444/ANK für geeignete grün-blaue Bausteine; Förderprogramme für barrierefreie Haltestellen und Nahmobilität
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Wasser, Gesundheit, Katastrophenschutz, Naturschutz
Rechtliche Grundlage	
SDGs	  

7.10.1.2 Verringerung des Flächenverbrauchs im Verkehrssektor – Mehrfachnutzung durch vertikale Verdichtung

	Verringerung des Flächenverbrauchs im Verkehrssektor – Mehrfachnutzung und vertikale Verdichtung		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Verringerung des Neu-Flächenverbrauchs und der Versiegelung durch vertikale Verdichtung und Verkleinerung durch effiziente Konzepte.		
Zielgruppen	Landkreis, Kommunen, Unternehmen, Bürger, Tourismus		
Problem- stellung	Der Verkehrssektor ist für einen großen Anteil der Bodenverdichtung verantwortlich. Insbesondere großflächige, ebenerdige Parkplätze verbrauchen wertvolle Freiflächen und treiben den städtischen Hitzeinseleffekt massiv voran und blockieren Raum ineffizient.		
Meilensteine	• Erstellung eines Parkflächenkatasters – Analyse des Parkraums • Entwicklung von Konzepten für Alternativen von ein-etagigen, ebenerdigen, versiegelten Parkflächen		

	• Durchführung von Pilotprojekten an kreiseigenen Einrichtungen zur Begrünung, Entsiegelung und Überdachung bestehender Parkflächen mit PV-Anlagen • Ausbau intelligenter Mobilitätsstationen an Knotenpunkten, um Parkplatzbedarfe platzsparend zu bündeln und individuellen Stellplatzbedarf zu reduzieren • Etablierung eines Beratungsprogramms für Gewerbetreibende und Kommunen, um diese bei der vertikalen Aufstockung oder Umstrukturierung ihrer Mitarbeiter- und Kundenparkplätze zu unterstützen
Indikatoren	• Versiegelte Parkplatzfläche im Kreis in Summe sowie im Verhältnis • Anzahl Parkplatz-PV-Anlagen
Akteure	Kommunen, Unternehmen, Landkreis, Fachdienst Gebäudewirtschaft, NVV, Nahmobilitätsmanagement
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kosten- rahmen	Mittel bis Hoch (Geringe Kosten für internes Personal für Unterstützung und Analysen; Mittlere bis hohe Kosten für die Umsetzung von Projekten an landkreiseigenen Parkflächen)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Nahmobilitätsrichtlinie Hessen
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Wasser, Naturschutz, Gebäude und Stadtentwicklung
Rechtliche Grundlage	Hessische Straßengesetz (HStrG), § 41 Hessische Bauordnung (HBO)
SDGs	 

7.10.1.3 Anpassung von Verkehrswegen an extreme Witterungsbedingungen

	Anpassung von Verkehrswegen an extreme Witterungsbedingungen		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Das Ziel dieser Maßnahme ist es, die kommunalen Verkehrswege (Straßen, Rad- und Gehwege) im Kreisgebiet systematisch an die Folgen des Klimawandels anzupassen, um die Verkehrssicherheit und die kontinuierliche Erreichbarkeit auch bei Extremwetter zu gewährleisten. Durch die Optimierung soll die Schadensanfälligkeit der Infrastruktur		

	minimiert und deren Lebensdauer nachhaltig verlängert werden. Parallel sollen Pläne für etwaige Ereignisse gefasst werden.
Zielgruppen	Landkreis, Kommunen
Problemstellung	Die Verkehrsinfrastruktur ist zunehmend extremen Witterungsbedingungen ausgesetzt, die die Funktionsfähigkeit und Sicherheit der Verkehrswege gefährden. Da viele bestehende Straßen, Brücken und Radwege nach historischen Klimawerten dimensioniert wurden, steigen das Unfallrisiko für die Verkehrsteilnehmer sowie der finanzielle Aufwand für kommunale Instandhaltungs- und Reparaturmaßnahmen kontinuierlich an.
Meilensteine	• Erfassung vulnerabler und ggf. bereits betroffener Abschnitte im kommunalen Streckennetz • Erstellung von Informationsmaterialien zu technischen Richtlinien und Materialien für Bauämter und Straßenmeistereien • Durchführung erster Anpassungsmaßnahmen an kreiseigenen Straßen • Erarbeitung und Durchführung von Unterstützungsangeboten für Städte und Gemeinde • Erfassung des Risikos der Verkehrswege zu verschiedenen Extremereignissen und Erarbeitung diesbezüglicher Notfallpläne
Indikatoren	• Anteil und Verfassung vulnerabler Abschnitte
Akteure	Hessen Mobil / Land Hessen, Kommunen, Fachdienst Bauen (SG Kreisstraßen)
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kostenrahmen	Hoch (geringe Kosten für Beratung von Kommunen, hohe Kosten für [zusätzliche] Sanierung kreiseigener Streckenabschnitte und Pflanzungen)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Gesundheit, Naturschutz, Wasser
Rechtliche Grundlage	Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) – Verkehrssicherungspflicht Bundesfernstraßengesetz (FStrG) & § 10 Hessisches Straßengesetz (HStrG) Wasserhaushaltsgesetz (WHG) & Hessisches Wassergesetz (HWG) Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RstO)
SDGs	3 GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN  9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR  11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN 

7.10.2 Teilziel V2: Klimaangepasste Mobilitätsangebote

7.10.2.1 Gestaltung eines klimaangepassten ÖPNV in Waldeck-Frankenberg

	Gestaltung eines Klimaangepassten ÖPNV		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Erhöhung der Hitzeresilienz, des Witterungsschutz und des Fahrgastkomforts im öffentlichen Personennahverkehr durch die Überdachung, Verschattung und Begrünung von Haltestellen sowie der Klimatisierung von Fahrzeugen.		
Zielgruppen	ÖPNV-Nutzende (insbesondere Schülerinnen und Schüler, ältere Menschen und mobilitätseingeschränkte Personen), Verkehrsunternehmen sowie Pendler im Landkreis.		
Problemstellung	Unbeschattete Bushaltestellen und überhitzte Busse, wie auch Regionalzüge können während sommerlicher Hitzewellen ein erhebliches Gesundheitsrisiko für Fahrgäste darstellen und mindern die Attraktivität des ÖPNV im ländlichen Raum. Zunehmende Starkniederschläge erhöhen den Bedarf an Schutzmöglichkeiten für Fahrgäste.		
Meilensteine	• Überprüfung der vorhandenen Haltestelleninfrastruktur auf Klimaanpassungszwänge, Witterungs- und Hitzeschutz • Erweiterung des Haltestellenmanagements um Klimaanpassungsaspekte – Verstetigung <i>optionaler</i> Elemente wie „Begrünung“ • Verankerung von verpflichtendem Witterungsschutz und Verschattungsstandards in den Nahverkehrsplan, sowie in den Anforderungskatalog des NVV • Klimaangepasste Umrüstung / Neugestaltung von Haltestellen • Verankerung von Klimaanpassungsaspekten in zukünftigen Linienausschreibungen		
Indikatoren	• Anteil klimaangepasster Haltestellen • Anteil klimaangepasster Fahrzeuge (Bus/Bahn)		
Akteure	EWF, NVV, Fachdienst 1.1, Nahmobilitätsmanagement, Kommunen		
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement		
Kostenrahmen	Mittel bis Hoch (abhängig von Umfang und Maßnahmen)		
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Hessische Klimarichtlinie; Richtlinie des Landes Hessen zur Förderung von Maßnahmen nach dem Mobilitätsfördergesetz;		
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Menschliche Gesundheit, Gebäude und Stadtentwicklung, Tourismus		

Rechtliche Grundlage	Klimaplan Hessen
Weitere Informationen	NVV – Leitfaden zukunftsfähige Haltestellen in Nordhessen
SDGs	3 GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN  9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR  11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN 

7.11 Handlungsfeld: Übergreifend

7.11.1 Teilziel Ü1: Klimaanpassung Institutionalisieren

7.11.1.1 Institutionalisierung von Klimaanpassung beim Landkreis Waldeck-Frankenberg

	Institutionalisierung von Klimaanpassung beim Landkreis Waldeck-Frankenberg		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Dauerhafte strukturelle und personelle Verankerung der Klimaanpassung in der Kreisverwaltung durch die Einrichtung eines festen Klimaanpassungsmanagements, um das Thema als verbindliche Querschnittsaufgabe zu etablieren.		
Zielgruppen	Landkreisverwaltung		
Problemstellung	Die Umsetzung eines Klimaanpassungskonzepts und die Anpassung eines Landkreises an die Folgen des Klimawandels ist eine dauerhafte Querschnittsaufgabe für die kommenden Jahrzehnte. Ohne eine feste Verankerung und klare Strukturen und Zuständigkeiten droht das Thema nach Projektabschluss unterzugehen.		
Meilensteine	• Verbindliche Verabschiedung des Klimaanpassungskonzepts durch die Kreisgremien • Einrichtung einer dauerhaften Stelle für ein Klimaanpassungsmanagement im Landkreis • Etablierung eines regelmäßigen Monitoring- und Controllingsystems – Verschneidung von Klimaanpassungsberichterstattung mit dem Klima- und Energiebericht • Verankerung von Klimaanpassung in der „Steuerungsgruppe Klima“		
Indikatoren	• Klimaanpassungskonzept verabschiedet • Stellen für Klimaanpassungsmanagement • Durchgeführte Klimaanpassungs-Monitoringberichte • Klimaanpassung als Bestandteil der Steuerungsgruppe		
Akteure	Kreisgremien, Landkreisverwaltung		
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement		

Kosten- rahmen	Mittel (überwiegend Kosten für die Implementierung von Personalstellen)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (DAS) – A2 Umsetzung
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Handlungsfeldübergreifend
Rechtliche Grundlage	Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) Hessisches Klimagesetz (HKG)
SDGs	 

7.11.1.2 Klimaanpassungsmanagement als zentrale Anlaufstelle für Kommunen, Bürger und Unternehmen

	Klimaanpassungsmanagement als zentrale Anlaufstelle für Kommunen, Bürger und Unternehmen		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Etablierung des Kreis-Klimaanpassungsmanagements als zentrale, sichtbare Service- und Beratungsinstanz im Landkreis, die Wissen bündelt, Akteure vernetzt und maßgeschneiderte Unterstützung für Kommunen, Bürgerschaft und Unternehmen bietet.		
Zielgruppen	Kommunen, Bürger, Unternehmen		
Problem- stellung	Klimaanpassung erfordert das Handeln vieler verschiedener Akteure im Landkreis mit unterschiedlichen Zuständigkeiten. Ohne zentrale, koordinierende und leicht zugängliche Anlaufstelle bleiben private und kommunale Anpassungspotenziale ungenutzt.		
Meilensteine	• Einrichtung einer zentralen digitalen Informationsplattform mit gebündelten Informationen • Aufbau eines kommunalen Beratungsnetzwerks, um Bürger und Kommunen reaktiv zu beraten und proaktive Informationsmaterialien zur Verfügung zu stellen • Einrichtung eines Fördermittellotsendienstes für Klimaanpassungsmaßnahmen		
Indikatoren	• Aufgebaute Informationsplattform • Beratene Bürger, Unternehmen, Kommunen		
Akteure	Landkreisverwaltung, Kommunen		
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement		

Kosten- rahmen	Mittel (überwiegend Kosten für die Implementierung von Personalstellen)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (DAS) – A2 Umsetzung
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Handlungsfeldübergreifend
Rechtliche Grundlage	Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) Hessisches Klimagesetz (HKG)
SDGs	  

7.11.1.3 Klimaanpassung als Träger öffentlicher Belange

	Klimaanpassung als Träger öffentlicher Belange		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Beteiligung des Klimaanpassungsmanagement bei relevanten Plan- und Genehmigungsvorhaben, um im Rahmen von Stellungnahmen und proaktiven Infomaterialien Fehlplanungen im Hinblick auf Klimaanpassungsbelange zu verhindern.		
Zielgruppen	Kommunen, Bürger, Planungsbüros		
Problem- stellung	In kommunaler Bauleitplanung sowie bei übergeordneten Planverfahren wurden Belange der Klimaanpassung in der Vergangenheit oft nachrangig behandelt, was zur Intensivierung der Gefahrenlage und zur Steigerung der Vulnerabilität führt, obwohl das Baurecht Möglichkeiten zur Steuerung bietet.		
Meilensteine	• Standardisierte Beteiligung des Klimaanpassungsmanagement bei relevanten Vorgängen • Formelle Verankerung der Klimaanpassungskonzepte der Kommunen als „sonstige städtebauliche Konzepte“ gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 11 BauGB • Bereitstellung der Planungsgrundlagen des Klimaanpassungskonzepts für andere TÖB • Durchführung von Schulungen für Kommunen und Planungsbüros zur frühzeitigen Berücksichtigung von Klimaanpassungsbelangen in relevanten Planungen		
Indikatoren	• Abgegebene Stellungnahmen • Durchgeführte Schulungen		

Akteure	Kommunen, Planungsbüros, Bauämter
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kosten- rahmen	Gering (überwiegend interne Personalkosten)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (DAS) – A2 Umsetzung
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Gebäude & Stadtentwicklung, Naturschutz, Wasser, Verkehr
Rechtliche Grundlage	Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) Baugesetzbuch (BauGB)
SDGs	9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR  11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN  17 PARTNER- SCHAFTEN ZUR ERREICHUNG DER ZIELE 

7.11.1.4 Einführung eines Klimaanpassungs-Checks für Beschlussvorlagen

	Einführung eines Klimaanpassungs-Checks für Beschlussvorlagen		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Einführung eines Klimaanpassungs-Checks für (relevante) Beschlussvorlagen mit dem Ziel, Folgekosten zu vermeiden, Bewusstsein zu bilden und Transparenz herzustellen.		
Zielgruppen	Kreisgremien		
Problem- stellung	Politische Beschlüsse werden meist ohne systematische Prüfung ihrer Auswirkungen auf die Klimaresilienz getroffen. Dies führt dazu, dass unbeabsichtigt Entscheidungen getroffen oder Investitionen getätigt werden, die langfristig Fehlinvestitionen darstellen, weil sie die Verwundbarkeit des Landkreises gegenüber dem Klimawandel erhöhen.		
Meilensteine	- Entwicklung eines schlanken und aufwandsarmen Prüfschemas in Form einer Checkliste - Verbindliche Einführung des Checks - Jährliche Evaluation des Prüfverfahrens		
Indikatoren	- Eingeführtes Prüfverfahren - Durchgeführte Checks - Jährliche Evaluationen		
Akteure	Kreisgremien, Fachdienst Kreisorgane		
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement		

Kosten- rahmen	Gering (überwiegend interne Personalkosten)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Gebäude & Stadtentwicklung, Verkehr, Natur, Wasser, Gesundheit
Rechtliche Grundlage	Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) – Berücksichtigungsgebot (§ 11 KAnG)
SDGs	  

7.11.2 Teilziel Ü2: Informations- und Planungsgrundlage für integrierte Klimaanpassungsmaßnahmen

7.11.2.1 Aufbau eines urbanen digitalen Zwillings zur integrierten Planung von Anpassungsmaßnahmen

	Aufbau eines digitalen Zwillings		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Aufbau und Etablierung eines kreisweiten, urbanen digitalen Zwillings, der als digitale Plattform alle raum- und klimarelevanten Daten des Landkreises in einem interaktiven 3D-Modell bündelt und Landkreis und Kommunen die Integrierte Planung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen ermöglicht.		
Zielgruppen	Kommunen, Landkreisverwaltung, Bürger, Energieversorger		
Problem- stellung	Für effektive, integrierte und vorausschauende Klimaanpassung fehlen Fachämtern und kreisangehörigen Kommunen anschauliche Planungsgrundlagen, da diese oft lediglich isoliert vorliegen.		
Meilensteine	- Etablierung einer Software und kreisweite zur Verfügungstellung für Kommunen - Bündelung vorhandener und zugänglicher Geodaten im Tool - Prüfung auf die Erweiterung um Echtzeitdaten und -sensoren - Unterstützungsangebote für Kommunen zur Befähigung zur Arbeit mit dem Tool		
Indikatoren	- Beschaffte und bereitgestellte Software - Anzahl Datensätze im Tool - Durchgeführte Schulungen		

Akteure	Kommunen, Bauämter, EWF, EGF, TÖB, Unternehmen
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Kosten- rahmen	Gering bis Mittel (überwiegend Sachkosten für Softwarelizenzen)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (DAS) – A2 Umsetzung Energetische Stadtsanierung - KfW 432
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Gebäude & Stadtentwicklung, Industrie und Gewerbe, Naturschutz
Rechtliche Grundlage	Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) Geodatenzugangsgesetze (GeoZG / GeoZG der Länder)
SDGs	9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR  11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN  17 PARTNER- SCHAFTEN ZUR ERREICHUNG DER ZIELE 

7.11.2.2 Aufbau eines digitalen Klimavorsorgeatlases zur sozialräumlichen Risiko- und Krisenvorsorge

	Aufbau eines digitalen Klimavorsorgeatlases zur sozialräumlichen Risiko- und Krisenvorsorge		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Erarbeitung und Implementierung eines digitalen Vorsorgeatlases, der klimatische Gefahren mit sozialen, gesundheitlichen und versorgungsrelevanten Informationen kombiniert. Das Werkzeug unterstützt operative Vorsorge- und Schutzmaßnahmen der Verwaltung und dient der breiten Öffentlichkeit als fundierte Informationsbasis zur Eigenvorsorge.		
Zielgruppen	Kommunen, Gesundheitswesen, Katastrophenschutz, soziale Einrichtungen, Bevölkerung, Fachämter		
Problem- stellung	Eine fehlende räumliche Verknüpfung von Hitzebelastung, Überflutungsrisiken und sozialer Verwundbarkeit sowie von jeweiligen Schutz- und Versorgungsstrukturen schränkt Versorgungslücken und operative Handlungsbedarfe im Krisenfall ein.		
Meilensteine	- Entwicklung einer interaktiven, kartenbasierten Informationsplattform zur Darstellung klimatischer Risiken im Landkreis - Berücksichtigung des „Landkreis-Atlas“ und weiterer vorliegender Fachplanungen beim Landkreis - Erarbeitung einer „Kühle-Orte-Karte“		

	• Verschneidung von Gefahrendaten, klimaangepasster Infrastruktur mit sozialen Infrastrukturdaten sowie Notfallinfrastruktur als direkten Service für die Bevölkerung und den Katastrophenschutz. • Durchführung von Hotspot-Analysen durch Verschneidung von Hitze- und Vulnerabilitätsdaten; Identifikation besonders belastete Bereiche • Integration der Karten und Erkenntnisse in künftige Hitzeaktionspläne sowie Alarm- und Einsatzpläne • Schulung von Kommunen und Einsatzkräften zum Tool • Regelmäßige Fortschreibung und Aktualisierung
Indikatoren	• Aufgebauter Klimavorsorgeatlas • Nutzungszahlen
Akteure	GIS-/Geodatenstelle, Gesundheitsamt, Katastrophenschutz, Kommunen, soziale Einrichtungen, Versorgungsunternehmen
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kosten- rahmen	Gering bis Mittel (überwiegend interne Personalkosten sowie GIS-Analysen, Datenverschneidung, Beteiligungsprozesse und laufende Datenpflege)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Gebäude und Stadtentwicklung, Menschliche Gesundheit, Katastrophenschutz.
Rechtliche Grundlage	
SDGs	   

7.11.3 Teilziel Ü3: Klimabildung

7.11.3.1 Unterstützung der Kommunen bei der Implementierung von Klimabildung in KiTa's

	Unterstützung der Kommunen bei der Implementierung von Klimabildung in KiTa's		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Strukturelle Unterstützung und Befähigung der kreisangehörigen Kommunen und Träger bei der Verankerung von Klimabildung und Nachhaltigkeit in den Kitas des Landkreises. Durch die Bereitstellung von altersgerechten Bildungsmaterialien, die Vernetzung von Akteuren und		

	gezielte Fortbildungsangebote für das pädagogische Personal wird Klimabildung spielerisch, praxisnah und flächendeckend etabliert.		
Zielgruppen	Kommunen, Träger von Kindertagesstätten		
Problemstellung	Die Folgen des Klimawandels beeinflussen die Lebenswelt von Kindern bereits heute direkt. Häufig fehlt es an zeitlichen Ressourcen, pädagogischen Konzepten und passenden Materialien, um das komplexe Thema in den KiTa-Alltag zu integrieren.		
Meilensteine	• Prüfung bestehender Projekte und konkreter Bedarfe • Erarbeitung und Bereitstellung von altersgerechten Bildungsmaterialien • Durchführung von Schulungen und Unterstützungsangeboten für Erzieherinnen und Erzieher • Initiierung und Begleitung von Aktionstagen oder Projektwochen		
Indikatoren	• Teilnehmende / Erreichte Kinder / KiTas • Durchgeführte Veranstaltung / Erarbeitete Materialien		
Akteure	Klimaanpassungsmanagement		
Zuständigkeit	Fachdienst Schulen und Bildung		
Kostenrahmen	Gering (überwiegend interne Personalressourcen sowie Kosten für die Anschaffung pädagogischer Materialien)		
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	NKI – Einführung von Energiesparmodellen an Bildungseinrichtungen		
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Gesundheit, Forst, Naturschutz, Wasser		
Rechtliche Grundlage			
SDGs	  		

7.11.3.2 Integration von Klimabildung in der Erwachsenenbildung

	Integration von Klimabildung in der Erwachsenenbildung		
Priorität	Mittel	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Verankerung der Klimaanpassung in bestehende Angebote der KVHS, Hessencampus, THM Mittelhessen zur Vermittlung von Fach- und Handlungswissen und zur Steigerung der Eigenvorsorge.		

Zielgruppen	Teilnehmenden in der Erwachsenenbildung / Berufsbildung
Problemstellung	Das Thema Klimaanpassung wird in bestehenden Bildungsprogrammen bislang nicht berücksichtigt, weshalb das Wissen über den Bedarf und mögliche Vorsorgemaßnahmen lückenhaft bleibt.
Meilensteine	• Prüfung bestehender Angebote auf Anknüpfungspunkte • Implementierung von Angeboten
Indikatoren	• Durchgeführte Veranstaltungen (HessenCampus) • Angebotene Kurse (KVHS)
Akteure	Klimaanpassungsmanagement, KVHS
Zuständigkeit	Fachdienst Schulen und Bildung (HessenCampus)
Kostenrahmen	Gering bis Mittel (gegebenenfalls Lizenzkosten für digitale Kursformate und Schulungsangebote, Honorare für Fachreferenten)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Landwirtschaft, Gesundheit, Forst, Naturschutz, Tourismus, Wasser, Gebäude und Stadtentwicklung
Rechtliche Grundlage	
SDGs	  

7.11.3.3 Integration der Klimaanpassung in bestehende BNE-Landschaft

	Integration der Klimaanpassung in bestehende BNE-Angebote		
Priorität	Mittel bis Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Verankerung der Klimaanpassung in bestehenden BNE-Bemühungen durch die Entwicklung spezifischer, praxisorientierter Lernmodule zur Stärkung der Eigenvorsorge.		
Zielgruppen	Schüler, Lehrkräfte, Schulgemeinden		
Problemstellung	Das Thema Klimaanpassung wird in bestehenden Bildungsprogrammen bislang nicht berücksichtigt, weshalb das Wissen über den Bedarf und mögliche Vorsorgemaßnahmen lückenhaft bleibt. Stärkung von Handlungskompetenz ist zentrales Ziel der Bildung für nachhaltigen Entwicklung – Wissen über Maßnahmen zu Klimaanpassung vermittelt Handlungskompetenz und ist damit ein zu integrierender Inhalt in bestehende Klimabildungsangebote.		

Meilensteine	• Prüfung bestehender BNE-Module auf Anknüpfungspunkte für Klimaanpassungsinhalte; • Verschneidung der Inhalte, Prüfung auf die Implementierung eines eigenen BNE-Moduls für Klimaanpassung • Prüfung der Implementierung von Inhalten der Klimaanpassung als BNE-Projekte von „BNE-Schulen Waldeck-Frankenberg“ und in neuen BNE-Angeboten für weiterführende Schulen • Aktive Bewerbung der neuen Angebote zur Klimaanpassung • Aufbauend auf Förderprogramm NKI Energiesparmodelle: Durchführung eines kreisweiten Schüler-Wettbewerbs, bei dem innovative Ideen prämiert und unterstützt werden
Indikatoren	• Bereitstellung eines BNE-Moduls • Durchgeführte BNE-Module und -Projekte
Akteure	Klimaanpassungsmanagement, Schüler, Lehrkräfte, Fachdienst Gebäudewirtschaft, Hausmeister, Eltern, Außerschulische Bildungsträger
Zuständigkeit	Fachdienst Schulen und Bildung (BNE)
Kosten- rahmen	Gering (interne Personalressourcen für Erarbeitung und Implementierung von Modulen)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	NKI – Einführung von Energiesparmodellen an Bildungseinrichtungen
Synergien zu weiteren Handlungs- feldern	Landwirtschaft, Gesundheit, Forst, Naturschutz, Tourismus, Wasser, Gebäude und Stadtentwicklung
Rechtliche Grundlage	Klimabildung ist als essentieller Bestandteil der BNE im Hessischen Bildungs- und Erziehungsplan verankert
SDGs	  

7.11.3.4 Beteiligung der Öffentlichkeit: Pflanzen-Patenschaften

	Beteiligung der Öffentlichkeit: Pflanzen-Patenschaften		
Priorität	Gering	Zeithorizont	Mittel- bis Langfristig
Ziel	Förderung des Verständnisses für lokale Klimafolgen und Biodiversität und Schaffung einer Möglichkeit zur regionalen Beteiligung durch Angebote zur Übernahme von Pflegepatenschaften für hitzeresistente Pflanzen und Bäume auf öffentlichen oder kreiseigenen Flächen.		

Zielgruppen	Schulklassen, Kitas, Jugendgruppen, Familien, Vereine, Seniorengruppen sowie engagierte Bürgerinnen und Bürger im Landkreis
Problemstellung	Der Klimawandel führt durch Hitze und Trockenheit zu erheblichem Stress für das innerstädtische Grün und neu gepflanzte Bäume, gleichzeitig gibt es in der Bevölkerung ein großes, oft ungenutztes Interesse, sich aktiv vor Ort für den Klimaschutz und die Steigerung der Biodiversität einzusetzen und auch über die eigenen Grundstücksgrenzen hinaus aktiv zu werden.
Meilensteine	• Durchführung einer Auftaktveranstaltung • Prüfung digitaler Dashboards zur Sichtbarmachung der Aktivitäten • Regelmäßige Evaluierung und Auszeichnung
Indikatoren	• Anzahl Pflanzen-Patenschaften
Akteure	BNE, Fachdienst Gebäudewirtschaft; Kommunalwald GMBH
Zuständigkeit	Klimaanpassungsmanagement
Kostenrahmen	Gering (überwiegend interne Personalressourcen sowie Kampagnenkosten, ggf. Anerkennungspreise)
Mögliche Finanzierung / Fördermittel	
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Naturschutz, Wasser, Gebäude und Stadtentwicklung, Gesundheit
Rechtliche Grundlage	
SDGs	   

7.11.4 Teilziel Ü4: Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung

7.11.4.1 Regelmäßige regionale Berichterstattung zur Klimaanpassung und Sensibilisierung

	Regelmäßige regionale Berichterstattung zur Klimaanpassung und Sensibilisierung		
Priorität	Hoch	Zeithorizont	Kurz- bis Mittelfristig
Ziel	Etablierung einer kontinuierlichen Kommunikationsstrategie zur Klimaanpassung im Landkreis, um die Öffentlichkeit regelmäßig über Klimatrends und Umsetzungsstand von Klimaanpassungsmaßnahmen zu informieren und gleichzeitig das Risikobewusstsein zu schärfen und die Bevölkerung zur aktiven Eigenvorsorge zu motivieren.		
Zielgruppen	Bürgerinnen und Bürger		

Problemstellung	Klimawandelfolgen betreffen die Bevölkerung und die Kommunen im Landkreis bereits heute spürbar, jedoch fehlt es oft an einem kontinuierlichen, regionalen Überblick über den aktuellen Stand der Betroffenheit und den Fortschritt eingeleiteter Gegenmaßnahmen. Ohne eine regelmäßige, transparente Berichterstattung bleibt das Thema in Politik und Verwaltung abstrakt. Zudem führt ein Mangel an zielgerichteter, verständlicher Information in der Bevölkerung dazu, dass das Bewusstsein für die Notwendigkeit von Eigenvorsorge gering bleibt.	
Meilensteine	• Konzeption und Durchführung von zielgruppenspezifischen Informationsformaten über verschiedene Medienkanäle • Einrichtung eines digitalen Dashboards, um eine anschauliche Onlineplattform zur Visualisierung bereitzustellen • Durchführung von Kampagnen und Veranstaltungen zu unterschiedlichen Themengebieten	
Indikatoren	• Durchgeführte Kampagnen • Veröffentlichungen • Erreichte Bürger	
Akteure	Klimaanpassungsmanagement, Kommunen	
Zuständigkeit	Fachdienst Öffentlichkeitsarbeit	
Kostenrahmen	Gering (überwiegend interne Personalressourcen sowie Kampagnen, Medienpräsenz, Druck- / Materialkosten, Veranstaltungen)	
Mögliche Finanzierung / Fördermittel		
Synergien zu weiteren Handlungsfeldern	Gesundheit, Katastrophenschutz, Naturschutz, Wasser, Gebäude & Stadtentwicklung	
Rechtliche Grundlage		
SDGs		

8 Verstetigungsstrategie

Unter Verstetigung wird der Prozess verstanden, durch den temporäre Themen, Projekte oder Projektergebnisse als fester und integrierter Bestandteil in bereits bestehende Strukturen, Aufgabenfelder und Fachbereiche überführt werden. Sie bezeichnet somit die dauerhafte Institutionalisierung von Projektergebnissen. Ziel ist es, neu gewonnene Strukturen, Arbeitsabläufe sowie strategische Entscheidungsprozesse nachhaltig und verbindlich in der täglichen Verwaltungspraxis zu verankern. Die vorliegende Verstetigungsstrategie zielt darauf ab, die langfristige Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts für den Landkreis Waldeck-Frankenberg sowie für seine kreisangehörigen Kommunen und die darin festgeschriebenen Maßnahmen dauerhaft sicherzustellen und aktiv zu unterstützen. Angesichts der spürbar zunehmenden Auswirkungen und Extremwetterfolgen des Klimawandels auf den Landkreis und seine Bevölkerung ist es unerlässlich, sich der Bewältigung und Abwendung dieser Risiken kontinuierlich zu widmen. Das Thema Klimaanpassung darf kein zeitlich begrenztes Projekt bleiben, sondern muss strukturell in alle regionalen Planungs-, Handlungs- und Entscheidungsprozesse einfließen. Die Verstetigungsstrategie schafft hierfür den verbindlichen Rahmen: Sie etabliert verlässliche, dauerhafte Strukturen und verankert die Klimaanpassung als Querschnittsaufgabe fest und zukunftssicher in der Verwaltung des Landkreises Waldeck-Frankenberg.

8.1 Institutionelle Verankerung

Die Institutionalisierung der Klimaanpassung, die sich auch als tragende Säule im Maßnahmenkatalog wiederfindet, ist von zentraler Bedeutung. Die dauerhafte Verankerung einer festen, koordinierenden Stelle – eines „Kümmers“ für Klimaanpassung auf Landkreisebene – bildet das unverzichtbare Fundament für die langfristige Umsetzung von Maßnahmen auf allen Ebenen. Dies betrifft zum einen den direkten Einflussbereich und die eigenen Liegenschaften des Landkreises. Zum anderen wirkt diese Stelle weit darüber hinaus, indem sie als zentraler Ansprechpartner und Impulsgeber für diverse Akteure im Kreisgebiet fungiert – von den Kommunen über die lokale Wirtschaft bis hin zu den Bürgerinnen und Bürgern. Nur durch diese personelle und strukturelle Verankerung kann gewährleistet werden, dass Klimaanpassung als strategische Querschnittsaufgabe in allen relevanten Fachbereichen Berücksichtigung findet.

Das übergeordnete Ziel dieser Strukturschaffung ist die koordinierte, partnerschaftliche und zielgerichtete Umsetzung des vorliegenden Maßnahmenkatalogs, um den Landkreis Waldeck-Frankenberg langfristig klimaresilient aufzustellen. Um diesen Transformationsprozess erfolgreich zu steuern, ist die Etablierung eines kontinuierlichen Monitorings und Controllings ein integraler Bestandteil dieser Verstetigungsstrategie. Dieses Monitoring- und Controllingsystem wird im nachfolgenden Kapitel näher beschrieben, es ist jedoch essenziell im Rahmen der Verstetigung ein solches System zu etablieren, denn nur durch eine systematische und wiederkehrende Überprüfung der Fortschritte lässt sich die Erreichung der gesetzten Ziele messbar nachhalten, die sukzessive Umsetzung transparent abbilden und bei Bedarf dynamisch nachsteuern.

Grundlage für diese Institutionalisierung bildet die Weiterführung eines Klimaanpassungsmanagements bei in der Landkreisverwaltung. An die abgeschlossene A.1-Konzepterstellung soll die angestrebte A.2-ANK-Förderung folgen. Sie soll den Übergang von der strategischen Konzeptphase in die praktische Maßnahmenumsetzung ermöglichen und die hierfür erforderlichen personellen Kapazitäten für einen Zeitraum von drei Jahren absichern. Die A.2-Förderung wird als Aufbau- und Umsetzungsphase verstanden, in der das Klimaanpassungsmanagement im Fachdienst Umwelt- und Klimaschutz weitergeführt und auf die Umsetzung prioritärer Maßnahmen ausgerichtet wird.

Ziel der A.2-Phase ist dabei unter anderem, Klimaanpassung schrittweise in wiederkehrende Verwaltungsabläufe zu überführen. Dazu gehören die Koordination der Maßnahmenumsetzung, die Unterstützung der zuständigen Fachdienste, die Begleitung von Fördermittelprozessen, die Abstimmung mit Städten und Gemeinden, die Weiterentwicklung des Maßnahmencontrollings sowie die regelmäßige Berichterstattung zum Umsetzungsstand.

Das Klimaanpassungsmanagement übernimmt dabei keine Ersatzfunktion für bestehende Zuständigkeiten. Die fachliche Verantwortung für einzelne Maßnahmen verbleibt bei den jeweils zuständigen Fachdiensten und Organisationseinheiten. Die Aufgabe des Klimaanpassungsmanagements liegt in der Koordination, Priorisierung, fachlichen Begleitung und Nachverfolgung. Dadurch wird Klimaanpassung als Querschnittsaufgabe unterstützt, ohne bestehende Verwaltungszuständigkeiten zu verschieben.

Dabei wird Klimaanpassung in die bestehenden Klimastrategie des Landkreises fest integriert. Diese Einbettung ermöglicht kurze Abstimmungswege und erleichtert die gemeinsame Einbringung in Fachplanungen, Fördermittelprüfungen, Beschlussvorlagen und kommunale Beratungsprozesse.

Das Klimaanpassungsmanagement bringt in diesen Umsetzungskern die Perspektive der Klimafolgen, Risiken und Anpassungsbedarfe ein. Das Klimaschutzteam ergänzt die Perspektive der Treibhausgasminderung, Energieeinsparung, erneuerbaren Energien, nachhaltigen Mobilität und klimafreundlichen Verwaltung. Die regionale Energieagentur kann unterstützend bei Beratung, Projektentwicklung, Kommunikation, Vernetzung und Fördermittelorientierung wirken. Zusammen können diese Bestandteile dazu beitragen, Maßnahmen nicht isoliert, sondern gesamtheitlich zu betrachten und Synergien zwischen Klimaanpassung, Klimaschutz, Energie, natürlichem Klimaschutz und nachhaltiger Entwicklung zu nutzen.

8.1.1 Klimaanpassung als dauerhafte Aufgabe der Verwaltung

Langfristiges Ziel ist die Überführung der Klimaanpassung von einer projektbezogenen Aufgabe in eine dauerhafte Verwaltungsaufgabe des Landkreises Waldeck-Frankenberg. Die A.2-Förderung bildet hierfür den Übergang, die personelle Verstetigung ist jedoch erst erreicht, wenn Klimaanpassung dauerhaft in der Kreisverwaltung verankert ist und zugleich in die Arbeit der zuständigen Fachdienste, Fachplanungen und Entscheidungsprozesse einfließt.

Klimaanpassung soll künftig als wiederkehrende Querschnittsaufgabe bearbeitet werden. Dazu gehören feste Ansprechpersonen, regelmäßige Abstimmungen, eine nachvollziehbare Maßnahmenpriorisierung, ein fortlaufendes Controlling, die Berücksichtigung von Klimaanpassungsbelangen in Planungs- und Förderprozessen sowie die Zusammenarbeit mit den kreisangehörigen Städten und Gemeinden. Die Verstetigung bezieht sich damit nicht nur auf Personal, sondern auch auf Verfahren, Routinen und Verantwortlichkeiten.

Der fachliche Umsetzungskern aus Klimaanpassung, Klimaschutz und regionaler Energieagentur kann hierzu einen relevanten Beitrag leisten. Durch die gemeinsame Betrachtung von Klimaanpassung, Klimaschutz, Energie, natürlichem Klimaschutz und nachhaltiger Entwicklung können Maßnahmen fachlich besser abgestimmt, Doppelstrukturen vermieden und Zielkonflikte frühzeitig erkannt werden. Dies betrifft beispielsweise klimaangepasste und energieeffiziente kreiseigene Liegenschaften, Entsiegelung, Verschattung, Dach- und Fassadenbegrünung, wassersensible Flächengestaltung, nachhaltige Mobilität, Biodiversitätsmaßnahmen oder kommunale Beratungsangebote.

Um zu ermöglichen, dass Klimaanpassung dauerhaft im Fachdienst Umwelt- und Klimaschutz gebündelt werden kann, soll eine politische und haushalterische Entscheidung über die personelle und organisatorische Fortführung vorbereitet werden. Ziel ist, dass die begonnene Maßnahmenumsetzung, das Controlling, die fachliche Koordination und die integrierte Betrachtung von Klimaanpassung und Klimaschutz nicht mit dem Ende der Förderung abbrechen. Klimaanpassung soll im Landkreis Waldeck-Frankenberg als dauerhaft wahrgenommene Verwaltungsaufgabe verankert werden und gemeinsam mit Klimaschutzteam und regionaler Energieagentur einen tragenden Bestandteil der integrierten Klimastrategie des Kreises bilden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die personelle Verstetigung weit über eine reine Stellenbesetzung hinausgeht – sie bildet den strategischen Schlüssel für eine zukunftsfähige Ausrichtung des Landkreises Waldeck-Frankenberg. Durch die dauerhafte Etablierung des Klimaanpassungsmanagements gelingt es, die Schnittstellen zur regionalen Energieagentur und zum Klimaschutz zu einem schlagkräftigen, fachlichen Umsetzungskern zu verschmelzen. Dieser integrierte Ansatz ermöglicht eine ganzheitliche Perspektive, die Synergien mit dem natürlichen Klimaschutz sowie der nachhaltigen Regionalentwicklung optimal nutzt und potenzielle Zielkonflikte frühzeitig auflöst.

Kurzfristig sichert das Management unter Ausnutzung der angestrebten A.2-ANK-Förderung den reibungslosen, koordinierten Übergang von der Theorie des Konzepts in die konkrete Praxis ab. Dabei entlastet und unterstützt es die zuständigen Fachdienste aktiv bei der Fördermittelakquise sowie der Steuerung prioritärer Maßnahmen. Das übergeordnete und langfristige Fazit dieser personellen Absicherung liegt jedoch in der strukturellen Transformation: Sie legt das Fundament dafür, Klimaanpassung Schritt für Schritt aus dem Status eines zeitlich begrenzten Einzelprojekts herauszuführen. Ziel und Endergebnis dieses Prozesses ist die dauerhafte und selbstverständliche Verankerung der Klimaanpassung als feste, querschnittsorientierte Routineaufgabe in allen internen Verwaltungsabläufen, Beschlussvorlagen und kommunalen Beratungsprozessen der Kreisverwaltung.

8.1.2 Verstetigung in der Kreisverwaltung

Die Verstetigung in der Kreisverwaltung konzentriert sich auf die interne organisatorische Verankerung der Klimaanpassung als dauerhafte Verwaltungsaufgabe. Dies umfasst die strukturelle Integration klimarelevanter Aspekte in bestehende Planungs-, Entscheidungs- und Genehmigungsprozesse sowie die institutionelle Absicherung des Klimaanpassungsmanagements. Durch verbindliche interne Abstimmungswege, regelmäßige Berichterstattung, ein kreisweites Monitoring und die Sicherstellung ausreichender personeller Ressourcen entsteht eine langfristige Verwaltungsroutine. Die Kreisverwaltung übernimmt dabei sowohl eine strategische Steuerungsfunktion als auch eine fachliche Unterstützungsrolle gegenüber den Kommunen. Klimaanpassung wird damit nicht als zeitlich begrenztes Projekt, sondern als kontinuierlicher Bestandteil der Verwaltung etabliert.

8.1.3 Verstetigung der Zusammenarbeit mit den Kommunen

Ein zentraler Baustein für die langfristige Verankerung und den Erfolg der Klimaanpassung im Landkreis Waldeck-Frankenberg ist die Verstetigung und gezielte Ausweitung der Zusammenarbeit mit den kreisangehörigen Städten und Gemeinden. Die dauerhafte Fortführung und Weiterentwicklung der bereits aufgebauten Kooperationsstrukturen sind dabei von strategischer Bedeutung.

Die Kommunen sind die zentralen Akteure bei der praktischen Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen vor Ort. Ihnen kommt aufgrund ihrer kommunalen Planungshoheit, der Steuerung der Flächennutzung sowie ihrer Funktion als Trägerinnen der lokalen öffentlichen Infrastruktur eine Schlüsselrolle zu.

Da Klimawandel- und Extremwetterfolgen jedoch nicht an Verwaltungsgrenzen halt machen, ist hier ein abgestimmtes, interkommunales Vorgehen zwingend erforderlich, um Synergien zu nutzen, Insellösungen zu vermeiden und gemeinsam resiliente Räume zu schaffen.

Viele Kommunen stehen vor der Herausforderung, dass ihnen die notwendigen personellen Kapazitäten oder spezifisches Fachwissen fehlen, um komplexe Klimaanpassungsprojekte eigenständig zu initiieren und umzusetzen. Hier übernimmt das dauerhaft etablierte Klimaanpassungsmanagement des Landkreises eine zentrale Schnittstellen- und Dienstleisterfunktion. Der Landkreis unterstützt die Akteure vor Ort aktiv durch die Bereitstellung von Datengrundlagen, beispielsweise Aufbereitung und Weitergabe von aktuellen Klimaprojektionen, Gefahrenkarten (z. B. Starkregen- oder Hitzeanalysen) und Geodaten. Er unterstützt im Rahmen von Fördermittel- und Umsetzungsberatung, indem passende Förderprogramme auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene identifiziert werden und Städte und Gemeinden bei der Antragsstellung und Maßnahmenumsetzung unterstützt werden. Durch die zentrale Etablierung auf der Ebene des Landkreises unterstützt das Klimaanpassungsmanagement bei der Initiierung von Kooperationen, indem es interkommunale Ansatzpunkte aufzeigt und gemeinsame Projekte initiiert und moderiert. Dies trägt zur Stärkung der lokalen Handlungsfähigkeit bei. Diese Dienstleisterrolle des Landkreises versteht sich ausdrücklich nicht als Ersatz für die kommunale Eigenverantwortung. Vielmehr zielt der kooperative Ansatz darauf ab, die lokale Handlungsfähigkeit der Städte und Gemeinden durch Beratung und Entlastung strategisch zu stärken. Die Verstetigung dieser partnerschaftlichen Zusammenarbeit schafft das notwendige Fundament, um Klimaanpassungsmaßnahmen auf kommunaler Ebene flächendeckend, dauerhaft und zukunftsorientiert weiterzuentwickeln.

Insgesamt schafft die Verstetigungsstrategie einen strukturellen Rahmen, der die dauerhafte Umsetzung und Weiterentwicklung der Klimaanpassungsmaßnahmen gewährleistet. Durch die Kombination aus mehrskaliger Governance, interner Verwaltungsintegration und kooperativer Zusammenarbeit mit den Kommunen entsteht ein belastbares, langfristig tragfähiges System, das die Klimaanpassung im Landkreis nachhaltig sichert, Erfahrungen ausgewertet und übertragbare Lösungen entwickelt werden.

9 Strategie zur Steuerung und Erfolgskontrolle

Die langfristige Wirksamkeit des Klimaanpassungskonzepts für den Landkreis Waldeck-Frankenberg hängt maßgeblich von einer systematischen Überprüfung und Steuerung der beschlossenen Maßnahmen ab. Das Controlling dient dazu, den Umsetzungsstand zu überwachen, Hemmnisse frühzeitig zu identifizieren und das Konzept dynamisch an neue wissenschaftliche Erkenntnisse (z. B. Daten des Hessischen Fachzentrums für Klimawandel – HLNUG) oder veränderte Förderkulissen anzupassen. Das Controlling des Landkreises Waldeck-Frankenberg unterscheidet methodisch zwischen zwei Säulen: dem Maßnahmen-Monitoring (Prozesscontrolling) und dem Wirkungs-Monitoring (Indikatorencontrolling).

9.1 Wirkungsmonitoring

Das Wirkungsmonitoring erfasst übergeordnete Kennzahlen aus den Fachdiensten und Landesbehörden und weiteren Fachstellen, um die Belastbarkeit der gesellschaftlichen, ökologischen und wirtschaftlichen Systeme im Landkreis kontinuierlich messbar nachzuhalten. Das Indikatorenset wird regelmäßig überprüft und angepasst.

Tabelle 9.1: Darstellung der Handlungsfeldbezogenen Indikatoren.

Handlungsfeld	Indikator	Quelle/Bezug
Menschliche Gesundheit	Todesopfer aufgrund von Hitze / Extremwetterereignissen	- FD Gesundheit - FD Brand- und Katastrophenschutz
Katastrophenschutz	Einsatzzahlen	FD Brand- und Katastrophenschutz
Tourismus	- Übernachtungszahlen - Auswertung Übernachtungszahlen bei Extremwetterlagen / Hitze / Dürre	Wirtschaftsförderung GmbH
Industrie und Gewerbe	Klimaangepasste Betriebe	Wirtschaftsförderung GmbH
Landwirtschaft	Ernteerträge pro Jahr	FD Ländlicher Raum
Wald und Forstwirtschaft	Kalamitätsflächen	- Forstbetriebe - Domanialverwaltung/Kommunalwald GmbH
Naturschutz	Jährlicher Zustandsbericht	FD Umwelt und Klimaschutz
Wasserwirtschaft	- Bewertung der Gewässergüte - Anteil renaturierter Gewässer - Grundwasserentwicklung	- HLNUG - FD Umwelt und Klimaschutz
Verkehr	- Gesperrte Verkehrswege pro Jahr - Ausgefallene Buslinie, aufgrund von Wetterereignissen	- Fachdienst Verkehr - NVV
Gebäude und Stadtentwicklung	- Klimaangepasste Baugebiete - Anteil versiegelter Fläche	FD Bauen
Übergreifend	- Öffentlichkeitswirksame Maßnahmen - Nutzerzahlen Digitaler Zwilling - Durchgeführte Klimabildungsmaßnahmen	- Klimaanpassungsmanagement - FD Schulen und Bildung

9.2 Prozesscontrolling: Evaluation der Klimaanpassungsmaßnahmen

Die Evaluation ist das zentrale Instrument, um den Erfolg und die Wirksamkeit der Klimaanpassungsstrategie im Landkreis Waldeck-Frankenberg messbar zu machen. Sie zielt darauf ab, den Grad der Zielerreichung zu überprüfen, Verbesserungspotenziale zu identifizieren und die gewonnenen Erkenntnisse für künftige Maßnahmen nutzbar zu

machen. Evaluation ist somit kein Selbstzweck, sondern ein lernender Prozess, der Transparenz schafft und Entscheidungsprozesse im Landkreis wie auch in den Kommunen unterstützt.

Die Evaluation basiert auf regelmäßig erhobenen Indikatoren, ergänzt durch qualitative Einschätzungen der beteiligten Fachdienste und Kommunen. Dabei wird zwischen drei Dimensionen unterschieden:

Tabelle 9.2: Dimensionen der Evaluation von Klimaanpassungsmaßnahmen.

Dimension	Ziel der Bewertung	Beispiele für Fragen/Indikatoren
Prozessebene	Effizienz und Organisation	Wie gut funktionierten Zusammenarbeit, Kommunikation und Datenflüsse zwischen den Beteiligten?
Maßnahmenebene	Wirksamkeit und Umsetzung	Wurden geplante Maßnahmen realisiert? Haben sie spürbar zur Risikoreduktion beigetragen?
Wirkungsebene	Nachhaltigkeit und Mehrwert	Zeigen sich dauerhafte positive Effekte auf Menschen, Natur und Infrastruktur?

Kriterien der Evaluation:

- Zielerreichung: Inwieweit wurden die strategischen und operativen Ziele erreicht?
- Wirksamkeit: Welche Maßnahmen zeigen nachweisbare Effekte auf lokale Klimarisiken?
- Aufwand und Nutzen: Ist der Ressourceneinsatz (Zeit, Personal, Mittel) verhältnismäßig?
- Datenqualität: Sind erhobene Indikatoren valide, verlässlich und aktualisierbar?
- Synergien: Wurden bestehende Strukturen (z. B. Förderprogramme, Netzwerke) sinnvoll genutzt?
- Pragmatismus: Sind Verfahren und Erhebungen mit vertretbarem Aufwand durchführbar?

Ablauf der Evaluation:

- Jährlich im Rahmen des Monitoringzyklus
- Die Evaluationsergebnisse werden im Monitoringbericht zur Klimaanpassung zusammengefasst. Sie bilden die Grundlage für die Steuerung und Fortschreibung der Gesamtstrategie.

9.3 Fortschreibung und integrierte Berichterstattung

Klimaanpassung ist kein statisches Konzept, sondern ein kontinuierlicher Prozess des gemeinsamen Lernens und der permanenten Weiterentwicklung. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse, technologische Innovationen im Bereich des Infrastrukturschutzes, gesellschaftliche Veränderungen sowie sich dynamisch ändernde Finanzierungs- und Förderbedingungen des Landes Hessen oder des Bundes machen eine regelmäßige Anpassung der strategischen Ausrichtung unumgänglich.

Aus diesem Grund wird das Themenfeld Klimaanpassung ab dem Jahr 2027 fest in die reguläre Klimaberichterstattung des Landkreises Waldeck-Frankenberg integriert. Die zugrundeliegende Methodik des Monitorings wird dabei kontinuierlich überprüft und an neue Erfassungsmöglichkeiten angepasst.

Um den administrativen Aufwand in der Kreisverwaltung zu minimieren und eine maximale Effizienz zu gewährleisten, werden die unterschiedlichen Berichterstattungen des Kreises (z. B. zu Klimaschutz, Energie und Klimaanpassung) prozessual miteinander verschnitten. Durch diese Bündelung werden redundante Datenabfragen vermieden und ein ganzheitliches Lagebild der kreisweiten Nachhaltigkeitsaktivitäten geschaffen.

Gleichzeitig ermöglicht dieser integrierte Ansatz die Nutzung wertvoller Synergien bei der Ansprache relevanter Akteure: Lokale Unternehmen, landwirtschaftliche Betriebe, Forstwirtschaft, Pflegeeinrichtungen und Akteure der Tourismusbranche werden nicht mit isolierten Einzelanfragen konfrontiert, sondern über bestehende, kombinierte Beteiligungsformate und Netzwerke gezielt angesprochen und aktiviert. Eine vollumfängliche Evaluation des Konzepts inklusive einer strategischen Fortschreibung des Maßnahmenkatalogs erfolgt im Turnus von fünf Jahren.

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 0.1 Sturmschäden am Lichtenfelser Stadtwald, Quelle: Martin Wrosch	III
Abbildung 0.2: Unterschied Klimaanpassung und Klimaschutz (Quelle: Denise Zimmermann, 2026).....	III
Abbildung 0.3 Einteilung in die vier Cluster	IV
Abbildung 0.4 Roadmap Klimaanpassungskonzept	IV
Abbildung 0.5 Klimawirkungskette nach DIN EN ISO 14091:2021-07	V
Abbildung 0.6 Anzahl Hitzetage Im Landkreis.....	VI
Abbildung 0.7 Entwicklung des jährlichen Gesamtniederschlags im Landkreis	VI
Abbildung 1.1 Unterschied Klimaanpassung und Klimaschutz (Quelle: Denise Zimmermann, 2026).....	17
Abbildung 1.2 Sturmschäden am Lichtenfelser Stadtwald (Foto: Martin Wrosch)	18
Abbildung 1.3 Überschwemmung der Ortsdurchfahrt von Röddenau (Foto: Jens Bornscheuer)	19
Abbildung 2.1: Fachdienstplan Landkreis Waldeck-Frankenberg	25
Abbildung 3.1 Einteilung des Landkreisgebiets in die vier regionalen Cluster	28
Abbildung 3.2 Ablauf des Beteiligungsprozess (Denise Zimmermann, 2026)	29
Abbildung 3.3 Teilnahme an einem Workshop durch Vertreter:innen der Kommunen (Foto: Eigene Aufnahme)	30
Abbildung 3.4 Roadmap des Projektablaufs	31
Abbildung 3.5 Übersicht über die Schutzgüter und Handlungsfelder (Gestaltung: Denise Zimmermann, 2026)	32
Abbildung 3.6 Klimawirkungskette nach DIN EN ISO 14091:2021-07	38
Abbildung 5.1 Farblich dargestellte Topografie Landkreis Waldeck-Frankenberg	55
Abbildung 5.2: Darstellung der Jahresmitteltemperatur für die Periode 1991-2020. Grundlage ist der meteoblue City Climate Model und ERA5T-Daten und Klimadiagramm der mittleren Temperaturen für die Klimaperiode 1991 bis 2020. Dargestellt sind Tageshöchst- (rot), Tagesmittel- (schwarz) und Tagestiefsttemperaturen (blau) für Januar bis Dezember	56
Abbildung 5.3: Darstellung der Anzahl der Hitzetage sowie der jährlichen Maximaltemperatur für den Zeitraum 1991 bis 2020. Grundlage ist der meteoblue City Climate Model und ERA5T-Daten	57
Abbildung 5.4: Darstellung der Zeitreihen der heißen Tage und der jährlichen Maximaltemperatur für den Zeitraum 1991 bis 2020 für den Landkreis Waldeck-Frankenberg.	58
Abbildung 5.5: Mittlere Jährliche Tiefsttemperatur sowie Anzahl der Eistage für die Periode 1991 bis 2020. Datengrundlage: HYRAS (DWD).	59
Abbildung 5.6: Zeitreihen der Anzahl der Eistage sowie der jährlichen Tiefsttemperaturen im Landkreis Waldeck-Frankenberg. Dargestellt sind die Gebietsmittel für den Zeitraum 1991 bis 2020.	59
Abbildung 5.7: Mittlere Jahresniederschlagsmenge und Klimatischen Wasserbilanz 1991 bis 2020. Datengrundlage: HYRAS (DWD).	60
Abbildung 5.8: Zeitreihe für den Zeitraum 1991 bis 2020. Dargestellt sind Gebietsmittel der jährlichen Niederschlagsmengen und des klimatischen Wasserhaushalts für den Landkreis Waldeck-Frankenberg	60
Abbildung 5.9: Klimadiagramm für den Zeitraum 1991 bis 2020. Dargestellt sind Gebietsmittel für den Landkreis Waldeck-Frankenberg für monatliche Summer von Niederschlag, potenzieller Verdunstung und klimatischer Wasserbilanz.	61
Abbildung 5.10: Mittlere Jährliche Anzahl der Tage mit $P \geq 20$ mm und Maximum des Tagesniederschlags, 1991 bis 2020. Datenquelle: HYRAS (DWD).	62
Abbildung 5.11: Zeitreihe für den Zeitraum 1991 bis 2020. Dargestellt sind die Trends für Tage mit starkem Niederschlag und der maximalen Tagesniederschlagsmenge für den Landkreis Waldeck-Frankenberg.....	62
Abbildung 5.12: Maximaler ein-Tages Schneefall sowie Anzahl an Schneetagen, 1991 bis 2020. Datenquelle: HYRAS (DWD).....	63
Abbildung 5.13: Zeitreihe für den Zeitraum 1991 bis 2020. Dargestellt ist der Trend für Schneetage im Landkreis Waldeck-Frankenberg	63
Abbildung 5.14: Maximale Sturmböen im Landkreis, 1991 bis 2020. Datenquelle: HYRAS (DWD).	64
Abbildung 5.15: Zeitreihe für den Zeitraum 1991 bis 2020. Dargestellt ist der Trend für die maximalen Windböen im Landkreis Waldeck-Frankenberg	64
Abbildung 5.16: Durchschnittliche Jahrestemperatur in Waldeck-Frankenberg von 1991 bis 2020 (Daten: ERA5T)....	65
Abbildung 5.17 Globale Temperaturerhöhung nach IPCC AR6 Szenarien.....	66
Abbildung 5.18 Schematische Darstellung zur Skalierung der Klimadaten	67
Abbildung 5.19: Jahresdurchschnittstemperatur für die Referenzperiode sowie für die Szenarien SSP2-4.5 und SSP3-7.0 für jeweils die Zeiträume 2021 bis 2050 und 2041 bis 2070	68
Abbildung 5.20: Entwicklung der Temperaturmaxima im Landkreis	69
Abbildung 5.21: Entwicklung der Anzahl der Hitzetage im Landkreis	70

Abbildung 5.22: Entwicklung der Anzahl der Eistage im Landkreis.....	70
Abbildung 5.23: Entwicklung des jährlichen Gesamtniederschlags im Landkreis	71
Abbildung 5.24: Entwicklung des Schneefalls im Landkreis	71
Abbildung 5.25: Entwicklung der klimatischen Wasserbilanz im Sommer	72
Abbildung 5.26: Entwicklung der ganzjährige klimatischen Wasserbilanz im Landkreis	72
Abbildung 5.27: Entwicklung der maximalen Sturmböen - nach CMIP6.....	73
Abbildung 6.1: Aggregiertes Klimarisiko und Relevanz für den gesamten Landkreis.....	77
Abbildung 6.2: Fachdienste mit Bezug und Querschnitt zum Thema Klimaanpassung in pink markiert (Quelle: eigene Darstellung)	78
Abbildung 6.3 Umfrageergebnisse der Bürger:innenumfrage zu wahrgenommenen Auswirkungen des Klimawandels im Landkreis Waldeck-Frankenberg	98
Abbildung 6.4 Umfrageergebnisse der Bürger:innenumfrage für sinnvolle Maßnahmen	99
Abbildung 6.5: Umfrageergebnisse der Schüler:innenumfrage zu Ansatzpunkten für Maßnahmen	102
Abbildung 6.6: Im Rahmen der Schüler:innenumfrage rückgemeldete Schwerpunktbereiche für klimafitte Schulen	103

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 0.1: Tabellarische Darstellung zur Entwicklung erfasster Klimaparameter für SSP-Szenarien.....	VII
Tabelle 0.2: Aggregiertes Klimarisiko & Relevanz der Handlungsfelder für den Landkreis Waldeck-Frankenberg.....	VIII
Tabelle 0.3: Handlungsfelder und Teilziele des Maßnahmenkatalogs	X
Tabelle 2.1 Kurzprofil des Landkreises	22
Tabelle 3.1: Handlungsfelder, zugrunde liegende Indikatoren und Datenquellen	42
Tabelle 3.2: Klassifizierung der Relevanz: Abstufungen der Prioritäten gezeigt mit Symbol, relativer Abweichung, Q-Wert und die dazugehörige Interpretation.....	43
Tabelle 5.1 Tabellarische Darstellung der mittleren Temperaturen für langjährige Klimaperioden im Landkreis Waldeck-Frankenberg	56
Tabelle 5.2 Tabellarisch Darstellung der Hitzetage und jährliche Höchsttemperatur für langjährige Klimaperioden im Landkreis Waldeck-Frankenberg	57
Tabelle 5.3 Tabellarische Darstellung von Niederschlag, potenzielle Verdunstung und klimatischer Wasserbilanz für langjährige Klimaperioden im Landkreis Waldeck-Frankenberg	61
Tabelle 5.4 Tabellarische Darstellung klimatischer Parameter in Referenzperiode 1991 bis 2020.....	65
Tabelle 5.5 Tabellarische Darstellung zur Entwicklung erfasster Klimaparameter für SSP-Szenarien.....	74
Tabelle 6.2 Übersicht ortsspezifischer Maßnahmen aus der Bürger:innenumfrage im Landkreis Waldeck-Frankenberg	100
Tabelle 15.1: Darstellung der Handlungsfeldbezogenen Indikatoren.	187
Tabelle 15.2: Dimensionen der Evaluation von Klimaanpassungsmaßnahmen.....	188

12 Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
ANK	Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BMUKN	Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
CMIP6	Coupled Model Intercomparison Project Phase 6
CWB	Klimatische Wasserbilanz
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie
DWD	Deutscher Wetterdienst
EFRE	Europäische Fonds für regionale Entwicklung
ERA5	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts – Reanalyse der 5. Generation
FD	Fachdienst
FN	Flächennutzungsplan
GIS	Geoinformationssystem
HKlimaG	Hessisches Klimagesetz
HLfGP	Hessisches Landesamt für Gesundheit und Pflege
HLNUG	Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HYRAS	Hydrometeorologische Rasterdatensätze
ICON	Icosahedral Non-hydrostatic
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
KAnG	Klimaanpassungsgesetz
KAW+	Klimaangepasstes Waldmanagement PLUS
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
LIFE	L'Instrument Financier pour l'Environnement
mCCM	meteoblue City Climate Model
PDCA	Plan-Do-Check-Act
RCP	Representative Concentration Pathways
SDG	Sustainable Development Goals
SSP	Shared Socioeconomic Pathways
THG	Treibhausgas
ZUG	Zukunft – Umwelt – Gesellschaft
WFG	Wirtschaftsförderung und Regionalmanagement Waldeck-Frankenberg GmbH

13 Anhang

Anhang 1 – Indikatorbasiertes Klimarisiko – Interkommunaler Vergleich

Anhang 2 – Indikatorbasierte Ausprägung (Relevanz) – Interkommunaler Vergleich

Anhang 3 – Gesamtstatistik Bürgerinnenumfrage

Anhang 4 – Klimarisikoanalyse (Grundlagedaten, Gefährdung, Exposition, Sensitivität)

Anhang 5 – Relevanzbewertung Landkreis

Anhang 6 – Methodenanhang Klimaplanatlas

Anhang 7 – Methodenanhang Klimarisikoanalyse

Anhang 1 – Indikatorbasiertes Klimarisiko – Interkommunaler Vergleich

Waldeck-Frankenberg Interkommunaler Vergleich

Indikatorbasiertes Klimarisiko

Handlungsfelder | Kommunen | Klimarisiko

Bezeichnung	Allendorf	Bad Arolsen	Bad Wildungen	Battenberg	Burgwald	Diemelsee	Diemelstadt	Edertal	Frankenau	Frankenberg	Gemünden	Haina	Hatzfeld	Korbach	Lichtenfels	Rosenthal	Twistetal	Vollmarsen	Vöhl	Waldeck	Willingen
 Schutzgut Mensch																					
Menschliche Gesundheit und Pflege	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Katastrophen- und Bevölkerungsschutz	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Tourismus	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Industrie und Gewerbe	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
 Schutzgut Natur																					
Landwirtschaft	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Wald und Forstwirtschaft	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Naturschutz	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
 Schutzgut Infrastruktur																					
Wasserwirtschaft	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Verkehr	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Gebäude und Stadtentwicklung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
 Geringes Risiko  Mittleres Risiko  Hohes Risiko  Sehr Hohes Risiko  Extremes Risiko																					

Anhang 2 – Indikatorbasierte Ausprägung – Interkommunaler Vergleich

Waldeck-Frankenberg Interkommunaler Vergleich

Indikatorbasierte Ausprägung Handlungsfelder | Kommunen | Relevanz

Bezeichnung	Allendorf	Bad Arolsen	Bad Wildungen	Battenberg	Burgwald	Diemelsee	Diemelstadt	Edertal	Frankenau	Frankenberg	Gemünden	Haina	Hatzfeld	Korbach	Lichtenfels	Rosenthal	Twistetal	Volkmarsen	Vöhl	Waldeck	Willingen
 Schutzgut Mensch																					
Menschliche Gesundheit und Pflege	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt
Katastrophen- und Bevölkerungsschutz	 Bundesdurchschnitt	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Bundesdurchschnitt	 Geringer Bedarf	 Bundesdurchschnitt	 Geringer Bedarf	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Kein akuter Bedarf	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Kein akuter Bedarf	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Geringer Bedarf	 Geringer Bedarf	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt
Tourismus	 Kein akuter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Erhöhter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Erhöhter Bedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Geringer Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Bundesdurchschnitt	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Bundesdurchschnitt	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf
Industrie und Gewerbe	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Geringer Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Bundesdurchschnitt	 Kein akuter Bedarf	 Geringer Bedarf	 Bundesdurchschnitt	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Bundesdurchschnitt	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Geringer Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Bundesdurchschnitt
 Schutzgut Natur																					
Landwirtschaft	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Geringer Bedarf	 Geringer Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Geringer Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Geringer Bedarf	 Geringer Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Geringer Bedarf	 Geringer Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Geringer Bedarf	 Kein akuter Bedarf
Wald und Forstwirtschaft	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Erhöhter Bedarf
Naturschutz	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt
 Schutzgut Infrastruktur																					
Wasserwirtschaft	 Bundesdurchschnitt	 Erhöhter Bedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Erhöhter Bedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Erhöhter Bedarf
Verkehr	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Bundesdurchschnitt	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Bundesdurchschnitt	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Bundesdurchschnitt	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Erhöhter Bedarf	 Erhöhter Bedarf	 Bundesdurchschnitt	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Sehr hoher Handlungsbedarf	 Erhöhter Bedarf
Gebäude und Stadtentwicklung	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Geringer Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf	 Kein akuter Bedarf

Anhang 3 – Gesamtstatistik Bürgerinnenumfrage

Antwort	
unter 18 Jahre	1%
18 bis 30 Jahre	10%
31 bis 50 Jahre	38%
51 bis 65 Jahre	27%
über 65 Jahre	12%

Arbeiten Sie in einem der folgenden Bereiche?

Antwort	
Landwirtschaft / Forstwirtschaft	4%
Gesundheitswesen	7%
Bildung / Betreuung	7%
Bau / Handwerk / Technik	15%
Verwaltung / Politik	19%
Einzelhandel / Dienstleistungen	8%
Sonstiges (optional: Freitext)	16%
Ich bin nicht erwerbstätig	13%

Wie stark fühlen Sie sich persönlich von den Folgen des Klimawandels (z. B. Hitze, Starkregen, Trockenheit) betroffen? (1: gar nicht, 5: sehr stark)

Antwort	
1 (1)	11%
2 (2)	13%
3 (3)	23%
4 (4)	32%
5 (5)	22%
Summe (Antworten)	100%

Welche Auswirkungen des Klimawandels haben Sie in den letzten Jahren in Ihrer Umgebung besonders wahrgenommen?

Antwort	
Starkregen/Überschwemmung	36%
Hitzewellen	48%
Beeinträchtigung der Gesundheit (zB.durch Hitze)	24%
Trockenperioden	60%
Schäden an Gebäuden/Infrastruktur	8%
Veränderung in der Natur (z.B. Baumschäden, Einfluss Tiergesundheit)	53%
Sonstiges	12%

Haben Sie in den letzten Jahren eines oder mehrere dieser Ereignisse in Ihrer Region erlebt?

Antwort	
Starkregen mit Überflutung	33%
Hitzeperioden / Hitzetage	57%
Stürme / Orkane	30%
Dürre / Wassermangel	47%
Spätfrost / Frostschäden	22%
Ich habe keine dieser Ereignisse wahrgenommen	11%

Welche Sektoren sollten aus Ihrer Sicht besonders priorisiert werden?

Antwort

Gesundheit der Bevölkerung	42%
Schulen / Kitas	33%
Landwirtschaft	38%
Natur- und Wasserflächen	51%
Gebäude und Straßen	19%
Menschen in Risikogruppen (z. B. ältere Menschen, Kinder, Kranke)	37%
Trinkwasserversorgung	51%
Sonstiges	6%

Welche Maßnahmen halten Sie für besonders sinnvoll?

Antwort

Schattenspendende Bäume / Begrünung im Ortskern	60%
Trinkwasser- oder Abkühlmöglichkeiten bei Hitze	40%
Schutz vor Starkregen (z. B. Rückhalteflächen, Versickerung)	46%
Frühwarnsysteme oder Notfallpläne	38%
Beratung für Hausbesitzer zu Schutzmaßnahmen	21%
Begrünte Dächer und Fassaden	33%
Förderung von privaten Klimaanpassungsmaßnahmen	42%
Sonstiges	8%

Welche dieser Maßnahmen haben Sie selbst bereits umgesetzt?

Antwort

Regenwassernutzung	55%
Beschattung (z. B. Bäume, Sonnenschutz)	50%
Hitzeschutz in der Wohnung	35%
Garten naturnah gestaltet	52%
Keine bisher	6%
Sonstiges	6%

Welche dieser Klimafolgen machen Ihnen persönlich am meisten Sorgen?

Antwort

Hitze	42%
Starkregen/ Überschwemmung/ Hochwasser	35%
Sturm/ Verwüstungen	32%
Trockenheit/ Bodenerosion	52%
Sonstiges	10%

Anhang 4 – Methodenanhang Klimarisikoanalyse (Grundlagedaten, Gefährdung, Exposition, Sensitivität)

Kommune	EW	FW Starkrr/St um	Rettung Hitze	FW Waldbrand	Kinder < 6	Ü65	p_notfall	Geöffnete Beherbergungs- betriebe (2024)	Angebote Schlafgelege- nheiten	Gästeankü- nfte	Gästeübern- achtungen	Gewerbesteuer - Grundbetrag (2015)	Grundwasserm eubildung
Allendorf	7388	109	4	26	405	1669	13,69	2				2934	692678,5
Bad Arolsen	15901	474	11	49	857	3891	6,64	13,00	1185,00	60960,00	121995,00	1116	1063092,88
Bad Wildungen	17302	297	23	94	838	4345	7,33	43,00	5672,00	128435,00	1363311,00	827	467121,47
Battenberg	5545	120	3	28	327	1342	16,22	7,00	406,00	9304,00	20426,00	966	522101,94
Burgwald	4952	93	2	26	293	1120	10,80	2				238	349064,41
Diemelsee	4500	89	7	33	212	1193	16,56	16	1086	23286	81083	358	938219,62
Diemelstadt	5140	78	19	24	309	1234	11,75	3	104	6008	15264	676	688716,5
Edertal	6223	109	6	52	290	1654	13,21	25	1772	40412	98337	184	376756,72
Frankenau	2780	46	1	15	130	667	15,27	4	100	2903	9766	38	215711,09
Frankenberg	17696	325	14	61	967	3998	7,15	7	308	16136	35112	2040	799600,38
Gemünden	3565	70	3	16	163	873	20,49	3	165	1342	2493	188	315094
Haina	3271	49	3	13	108	839	15,56	1				49	419666,44
Hatzfeld	2931	52	1	17	144	691	20,81	1				201	407923,44
Korbach	23130	360	8	70	1251	5526	7,24	10	523	22169	52055	2393	884916,62
Lichtenfels	4095	48	2	24	199	959	13,89	7	195	3069	10954	160	487961,62
Rosenthal	2052	39	0	12	94	536	16,67	2				57	353867,06
Twistetal	4167	63	1	22	212	1042	10,21	2				167	546361,19
Vöhl	5469	206	5	88	274	1454	13,82	21	3013	75334	228580	157	375854,94
Volkmarsen	6519	115	2	34	345	1480	11,79	2				380	460634,88
Waldeck	6845	255	13	45	337	1710	16,48	30	2122	50774	121506	329	801372,75
Willingen	5664	155	5	35	264	1301	18,75	146	7679	396014	990106	792	892535,75
Total	155135	3152	133	784	8019	37524	13,54	347	24330	836146	3150988	14250	12059252,2

Kommune	Fläche gesamt	Wald [km2]	Grünland	Wasser	Siedlung	Brachland	Landwirtschaft	Fließwege Puffer Siedlung	Fließwege Puffer Landwirtschaft	Hochwasser Siedlungsgebie- te	EW in Fließwegen	Siedlungsfläche 50m-Wald-Puffer	Erosion LaWi-Flächen Hoch
Allendorf	77,33	46,1087	15,1319	0,0132	4,0923	2,7228	9,2021	0,5327	0,7364	0,0732	1144	1,7023	1,487
Bad Arolsen	126,3	62,6805	27,4174	0,6812	5,8101	2,6029	27,0064	0,5429	2,1645	0,0018	1387	3,5231	8,045
Bad Wildungen	119,83	67,8363	20,0484	0,101	5,5393	2,9659	23,2434	1,0387	1,8818	0,0544	2853	4,058	6,847
Battenberg	64,16	38,4262	11,1239	0,012	2,7659	2,8303	8,9524	0,2647	0,6741	0,0191	299	1,3367	1,34
Burgwald	41,46	21,5133	7,2365	0,0282	2,2073	1,2504	9,1839	0,3359	0,6067	0,0053	854	1,1438	1,94
Diemelsee	121,5	40,033	41,1256	1,1851	3,7517	2,2067	33,0966	0,8624	1,4525	0	1501	1,8405	10,771
Diemelstadt	82,47	31,4193	19,1917	0,0027	3,2641	1,5682	26,9138	0,3569	2,4561	0,0154	684	1,7051	6,272
Edertal	115,62	59,6911	14,8648	8,2446	3,122	2,2783	27,3225	0,5396	3,1656	0,2711	1421	2,0712	6,216
Frankenau	56,96	30,569	9,789	0,0039	1,6276	2,1652	12,7562	0,2761	0,488	0	731	0,7764	2,26
Frankenberg	124,72	56,579	24,806	0,0528	7,2831	3,8079	32,0853	1,2784	1,9403	0,3392	3038	3,8064	6,894
Gemünden	58,91	28,3668	12,9886	0,0024	1,8634	1,61	14,0309	0,5924	0,97	0	1654	0,9235	7,877
Haina	90,98	59,1294	12,2467	0,0139	1,8425	2,1493	15,5278	0,363	0,8742	0	843	1,0505	5,194
Hatzfeld	58,14	41,039	10,7721	0,0061	1,7405	1,8046	2,7291	0,417	0,279	0,1161	642	1,1423	0,333
Korbach	124,3	39,8684	26,4671	0,0053	9,2539	3,4344	45,1726	1,3106	3,447	0	3545	3,8276	5,489
Lichtenfels	98,79	36,6645	20,2232	0,0336	2,8514	3,9572	32,982	0,3146	1,6627	0	493	1,2568	4,965
Rosenthal	51,14	34,6242	6,2186	0,0033	1,0028	0,9697	8,2825	0,3174	0,9952	0	559	0,5373	3,555
Twistetal	74,21	27,7361	14,4713	0,0044	2,2451	1,3112	28,3792	0,6103	2,9281	0	1196	0,8777	7,86
Vöhl	98,99	51,7839	15,9389	1,1316	3,1727	2,7823	24,1025	0,6416	1,6403	0,1434	1272	1,9199	2,629
Volkmarsen	67,93	21,5915	14,66	0,0237	3,4877	1,7705	26,3472	0,5013	2,7499	0,1983	758	1,4997	4,913
Waldeck	115,87	50,1961	22,7123	0,3956	3,5232	2,1541	36,8043	0,5358	2,2213	0	972	1,9467	3,498
Willingen	80,35	46,9537	25,1932	0,029	3,0417	0,629	4,4414	0,768	0,1402	0	2456	2,1578	1,822
Total	1849,96	892,81	372,6272	11,9736	73,4883	46,9709	448,5621						

Exposition									
Kommune	Stark gefährdete Flächen (Siedlungsfläche, Infrastruktur)	Anteil Siedlungsfläche	Anzahl Straßen-KM	Anteil Personen (Zensus-2022) in starkgefährdeten Flächen	Anteil YOPI an EW	Anteil Siedlungsfläche in 50 m Puffer um Waldflächen	Anteil Waldflächen am Gemeindegebiet	Anteil LaWi-Flächen	LaWi-fläche Starkniederschlag und Erosion
Allendorf	0,1481	0,0529	105,4180	0,1548	0,2807	0,4160	0,5963	0,1190	0,0288
Bad Arolsen	0,0938	0,0460	187,6840	0,0872	0,2986	0,6064	0,4963	0,2138	0,0808
Bad Wildungen	0,1973	0,0462	222,6160	0,1649	0,2996	0,7326	0,5661	0,1940	0,0728
Battenberg	0,1026	0,0431	89,9010	0,0539	0,3010	0,4833	0,5989	0,1395	0,0314
Burgwald	0,1546	0,0532	84,0140	0,1725	0,2853	0,5182	0,5189	0,2215	0,0614
Diemelsee	0,2299	0,0309	128,9100	0,3336	0,3122	0,4906	0,3295	0,2724	0,1006
Diemelstadt	0,1141	0,0396	109,7900	0,1331	0,3002	0,5224	0,3810	0,3263	0,1058
Edertal	0,2597	0,0270	144,7590	0,2283	0,3124	0,6634	0,5163	0,2363	0,0811
Frankenau	0,1696	0,0286	66,5950	0,2629	0,2867	0,4770	0,5367	0,2240	0,0482
Frankenberg	0,2221	0,0584	232,1360	0,1717	0,2806	0,5226	0,4536	0,2573	0,0708
Gemünden	0,3179	0,0316	75,2550	0,4640	0,2906	0,4956	0,4815	0,2382	0,1502
Haina	0,1970	0,0203	105,7270	0,2577	0,2895	0,5701	0,6499	0,1707	0,0667
Hatzfeld	0,3063	0,0299	67,2560	0,2190	0,2849	0,6563	0,7059	0,0469	0,0105
Korbach	0,1416	0,0744	208,5150	0,1533	0,2930	0,4136	0,3207	0,3634	0,0719
Lichtenfels	0,1103	0,0289	101,0110	0,1204	0,2828	0,4408	0,3711	0,3339	0,0671
Rosenthal	0,3165	0,0196	47,0350	0,2724	0,3070	0,5358	0,6770	0,1620	0,0890
Twistetal	0,2718	0,0303	70,7800	0,2870	0,3009	0,3909	0,3738	0,3824	0,1454
Vöhl	0,2474	0,0321	156,6430	0,2326	0,3160	0,6051	0,5231	0,2435	0,0431
Volkmarsen	0,2006	0,0513	89,2560	0,1163	0,2800	0,4300	0,3178	0,3879	0,1128
Waldeck	0,1521	0,0304	180,2060	0,1420	0,2991	0,5525	0,4332	0,3176	0,0494
Willingen	0,2525	0,0379	107,4300	0,4336	0,2763	0,7094	0,5844	0,0553	0,0244
Total			2.580,937						

Sensitivität											
Kommune	Anzahl FW-Einsätze Starkregen/Sturm pro EW in Gefährdungsgebieten	Anzahl FW-Einsätze Starkregen/Sturm pro EW	Straßen-KM/EW	Anzahl FW-Einsätze Starkregen/Sturm pro EW	Anzahl Rettungseinsätze Hitze/EW-YOPI	EW-Siedlungsdichte YOPI	Anzahl Rettungseinsätze Hitze/EW, EW-Siedlungsdichte YOPI	Anteil nicht-YOPI/urbane Flächen	Anzahl FW-Einsätze Vegetationsbrand/EW	Anzahl FW-Einsätze Vegetationsbrand/Waldfläche	EW/LaWi-fläche
Allendorf	0,0953	0,0148	0,0143	0,0148	0,0019	506,8055	0,6983	1298,5363	0,0035	0,5639	802,8602
Bad Arolsen	0,3417	0,0298	0,0118	0,0298	0,0023	817,1976	1,0615	1919,5883	0,0031	0,7817	588,7864
Bad Wildungen	0,1041	0,0172	0,0129	0,0172	0,0044	935,6778	1,3604	2187,8216	0,0054	1,3857	744,3834
Battenberg	0,4013	0,0216	0,0162	0,0216	0,0018	603,4202	0,7909	1401,3522	0,0050	0,7287	619,3870
Burgwald	0,1089	0,0188	0,0170	0,0188	0,0014	640,1486	0,7991	1603,3163	0,0053	1,2086	539,2045
Diemelsee	0,0593	0,0198	0,0286	0,0198	0,0050	374,4969	0,8048	824,9594	0,0073	0,8243	135,9656
Diemelstadt	0,1140	0,0152	0,0214	0,0152	0,0123	472,7184	1,5052	1101,9883	0,0047	0,7639	190,9801
Edertal	0,0767	0,0175	0,0233	0,0175	0,0031	622,6778	0,9161	1370,5958	0,0084	0,8712	227,7610
Frankenau	0,0629	0,0165	0,0240	0,0165	0,0013	489,6781	0,6252	1218,3583	0,0054	0,4907	217,9332
Frankenberg	0,1070	0,0184	0,0131	0,0184	0,0028	681,7152	0,9576	1748,0194	0,0034	1,0781	551,5298
Gemünden	0,0423	0,0196	0,0211	0,0196	0,0029	555,9730	0,8294	1357,1965	0,0045	0,5640	254,0821
Haina	0,0581	0,0150	0,0323	0,0150	0,0032	513,9756	0,8066	1261,3297	0,0040	0,2199	210,6544
Hatzfeld	0,0810	0,0177	0,0229	0,0177	0,0012	479,7472	0,6100	1204,2517	0,0058	0,4142	1073,9804
Korbach	0,1016	0,0156	0,0090	0,0156	0,0012	732,3399	0,8785	1767,1468	0,0030	1,7558	512,0361
Lichtenfels	0,0974	0,0117	0,0247	0,0117	0,0017	406,1163	0,5743	1030,0203	0,0059	0,6546	124,1586
Rosenthal	0,0698	0,0190	0,0229	0,0190	0,0000	628,2409	0,6714	1418,0295	0,0058	0,3466	247,7513
Twistetal	0,0527	0,0151	0,0170	0,0151	0,0008	558,5497	0,6617	1297,4923	0,0053	0,7932	146,8329
Vöhl	0,1619	0,0377	0,0286	0,0377	0,0029	544,6465	0,8171	1179,1219	0,0161	1,6994	226,9059
Volkmarsen	0,1517	0,0176	0,0137	0,0176	0,0011	523,2675	0,6482	1345,8726	0,0052	1,5747	247,4267
Waldeck	0,2623	0,0373	0,0263	0,0373	0,0064	581,0059	1,1367	1361,8302	0,0066	0,8965	185,9837
Willingen	0,0631	0,0274	0,0190	0,0274	0,0032	514,5149	0,8093	1347,6017	0,0062	0,7454	1275,2736
Total											

Anhang 5 – Relevanzbewertung Landkreis

Handlungsfeld	Indikator	Deutschland			Landkreis			Q-Wert	Priorität
		total	unit	%	total	unit	%		
	Einwohner gesamt	82719540			155135				
	Fläche gesamt (km²)	357683	km²		1850	km²			
Menschliche Gesundheit und Pflege	Personen < 6	4686252			8019				
Menschliche Gesundheit und Pflege	Personen >65 Jahre	17318327			37524				
Menschliche Gesundheit und Pflege	Vulnerable Gruppen (gesamt)	22004579		27%	45543		29%	1,10	3
Katastrophen- und Bevölkerungsschutz	Pkw-Fahrzeit zum nächsten KH mit zentraler Notaufnahme	16,16	min		13,54	min		0,84	3
Tourismus	Geöffnete Beherbergungsbetriebe pro 1MioEW	47741		577	347		2237		
Tourismus	Angebote Schlafgelegenheiten pro 1Mio EW	3927244		47477	24330		156831		
Tourismus	Gästeankünfte pro 1000 EW	189761887		2294	836146		5390		
Tourismus	Gästeübernachtungen pro 1000 EW	496031775		5997	3150988		20311		
Tourismus	Durchschnitt			14086			46192	3,28	5
Industrie und Gewerbe	Gewerbesteuereinnahmen 2015 (k€) pro EW	11471033	k€	14%	14250	k€	9%	0,66	2
Landwirtschaft	Anteil Landwirtschaftlich genutzte Fläche	179578	km²	50%	449	km²	24%	0,48	1
Wald und Forstwirtschaft	Anteil Wald+Forstfläche	111694	km²	31%	893	km²	48%	1,55	4
Naturschutz	Anteil unbesiedelte Fläche	306695	km²	86%	1776	km²	96%	1,12	3
Wasserwirtschaft	Langjährige mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag	4303856640	mm/Jahr	12032,60049	12059252,2	/Jahr	6519	0,54	2
Verkehr	Einwohner pro Straßenstrecke	830000	km	100	2581	km	60	0,60	2
Gebäude und Stadtentwicklung	Siedlungsfläche	50988	km²	14%	73	km²	4%	0,28	1

Anhang 6 – Methodenanhang Klimaplanatlas

Klimaplanatlas für das Klimaanpassungskonzept des Landkreises Waldeck-Frankenberg und der beteiligten Kommunen

Hinweis zur Funktion dieses Dokuments: Der Anhang erläutert die wesentlichen Ergebnislayer, ihre Datenquellen, die fachliche Ableitungslogik der Hotspots sowie die praktische Nutzung der bereitgestellten QGIS-Projekte. Dokumentiert werden die nutzerrelevanten Karteninhalte; zusätzliche interne Arbeitslayer werden nur insoweit beschrieben, wie sie für das Verständnis des Projektaufbaus erforderlich sind.

1. Zweck und Stellung des Klimaplanatlas

Der Klimaplanatlas ist das zentrale räumliche Arbeitsinstrument des Klimaanpassungskonzepts. Er führt diejenigen Karteninhalte zusammen, die für die kommunale Planungspraxis besonders relevant sind, und verdichtet diese zu gut lesbaren Hotspotkarten.

Die Stärke des Atlas liegt in der Kombination fachlich unterschiedlicher Datenquellen. Klimatische Belastungen werden nicht isoliert dargestellt, sondern mit Siedlungsbezug, Bevölkerungsbezug, funktionalen Entlastungsräumen und – im Fall von Überflutungs- und Erosionsrisiken – mit dem hydrologisch und topographisch wirksamen Umfeld verknüpft.

Der Atlas dient damit vor allem der räumlichen Priorisierung. Er soll helfen, Problembereiche frühzeitig zu erkennen, Flächenkonflikte sichtbar zu machen und Maßnahmenräume für Vorsorge, Freiraumsicherung, Objektschutz, Begrünung, Wasserrückhalt und klimaangepasste Planung zu identifizieren.

Wichtig für die Anwendung: Der Klimaplanatlas ist eine strategische und vorsorgende Arbeitsgrundlage. Er ersetzt keine Detailplanung, keine technische Bemessung und keine objektbezogene Einzelfallprüfung, bietet aber eine sehr gute Grundlage für Priorisierung, Kommunikation und die Ableitung räumlicher Handlungsschwerpunkte.

2. Grundstruktur des Atlas

Aus den Hotspotkarten und den QGIS-Projekten lässt sich eine klare thematische und technische Grundstruktur erkennen.

- Themenblock Überflutung, Starkregen, Hochwasser und Bodenerosion
- Themenblock Hitzebelastung, Kaltluft und nächtliche Abkühlung
- kommunale Hotspotkarten als zentrale nutzerrelevante Ergebnisdarstellung
- QGIS-Projekte mit einer Trennung zwischen Ergebnislayern und zusätzlichen Arbeitslayern

2.1 Nutzerrelevante Kartentypen

Kartentyp	Inhaltliche Funktion
Hotspotkarten Überflutung/Erosion	Kombinieren Fließpfade und Hochwasserzonen mit potenziell betroffenen Siedlungsbereichen sowie erosionsgefährdeten landwirtschaftlichen Flächen. In einzelnen Fällen werden zusätzliche überflutungsrelevante Erosionsflächen dargestellt.
Hotspotkarten Hitze/Kaltluft	Kombinieren die tagsüber wirksame Hitzebelastung in Siedlungsbereichen mit Bevölkerungsdichte sowie mit den nächtlichen Entlastungsfunktionen des Umlands (Kaltluft und Volumenstrom).
Übersichts- und Einordnungskarten	Ordnen einzelne Hotspots in den Gesamtzusammenhang der Kommune oder des Landkreises ein und erleichtern damit Kommunikation und Priorisierung.

2.2 Standardisierte Kartenelemente

- Sprechender Titel mit eindeutiger Orts- oder Teilraumbezeichnung
- Kurzer Untertitel zur fachlichen Einordnung des Hotspots
- Reduzierte, klar gegliederte Legende mit den wesentlichen Ergebnislayern
- Nordpfeil, Maßstab und Übersichtskarte zur räumlichen Einordnung
- Zurückhaltende Basiskarte, damit die thematischen Ergebnislayer visuell im Vordergrund stehen

3. Datenquellen und wesentliche Ergebnislayer

Im Folgenden werden die im Atlas erkennbaren und für die Hotspotkarten wesentlichen Ergebnislayer näher erläutert. Im Mittelpunkt stehen Herkunft, fachliche Bedeutung und Grenzen der Aussagekraft.

3.1 Fließpfade

Die Fließpfade entstammen einer GIS-gestützten Fließpfadanalyse auf Basis des digitalen Geländemodells mit einer räumlichen Auflösung von 1 m x 1 m. Damit werden topographisch begünstigte Abflussbahnen identifiziert, entlang derer sich Niederschlagswasser bei Starkregen konzentrieren und hangabwärts in Richtung bebauter Bereiche oder Gewässer bewegen kann.

Für die Atlasdarstellung werden diese Fließpfade gepuffert. In der vorliegenden Bearbeitung wird hierfür ein 20-m-Puffer verwendet, um aus der linearen Abflussstruktur einen plausiblen Gefahrenkorridor abzuleiten. Dieser Puffer ist bewusst als planerische Vorsorgekulisse zu verstehen.

Wichtig ist dabei: Es handelt sich nicht um eine hydrodynamische oder hydrologische Modellierung. Aus den Fließpfaden lassen sich daher keine belastbaren Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten oder Eintrittswahrscheinlichkeiten ableiten. Der Layer dient der Sichtbarmachung topographisch plausibler Abflussachsen und nicht der technischen Bemessung.

Empfehlung für die Fortschreibung: Sobald die Starkregengefahrenhinweiskarte des BKG für Hessen flächendeckend verfügbar ist, sollte sie in den Atlas integriert werden. Dadurch könnten insbesondere Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit fachlich besser abgebildet und die heutige vereinfachte Gefahrenkulisse weiter qualifiziert werden.

Quellenhinweis: Digitale Geländemodelle der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation; projektinterne Fließpfadanalyse.

3.2 Hochwasserzonen

Die Hochwasserzonen stammen aus den aktuellen Hochwassergefahrenkarten des Landes Hessen. Im Atlas wird das mittlere Hochwasserszenario verwendet, also das HQ100. Dargestellt werden damit die Flächen, die bei einem Hochwasserereignis dieser Größenordnung überflutet werden können.

Der Layer ergänzt die rein topographisch abgeleiteten Fließpfade um die offiziell kartierten fluvialen Überflutungsräume. Gerade in Talräumen und entlang größerer Gewässer ist dies für die kommunale Interpretation wesentlich, weil hier Abflussdynamik aus Gewässern und aus zufließenden Hang- und Seitentalbereichen zusammenwirken kann.

Die Hochwassergefahrenkarten sind fachlich belastbarer als eine reine Fließpfadanalyse, beziehen sich aber auf fluviale Hochwasserprozesse. Sie decken nicht automatisch kleinräumige Starkregenüberflutungen ab, die abseits der amtlich kartierten Überflutungsflächen auftreten können.

Quellenhinweis: Hochwassergefahrenkarten Hessen, mittleres Hochwasserszenario HQ100.

3.3 Erosionsgefährdung auf landwirtschaftlichen Flächen

Die Erosionsgefährdung basiert auf dem Bodenerosionsatlas des HLNUG. Der Atlas dient der Abschätzung der flächenhaften Bodenerosion durch Wasser auf Ackerflächen und orientiert sich an der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG). Berücksichtigt werden unter anderem Niederschlagswirkung, Hangneigung, Hanglänge, Bodenerodierbarkeit sowie Bodenbedeckung und Bodenbearbeitung.

Für den kommunalen Klimaplanatlas sind diese Daten vor allem deshalb relevant, weil erosionsgefährdete landwirtschaftliche Flächen oberhalb oder am Rand von Ortslagen wichtige Sediment- und Schlammquellen sein können. Bei Starkregen kann nicht nur Wasser, sondern zusätzlich Bodenmaterial in Siedlungsbereiche, Gräben, Durchlässe oder Verkehrsflächen eingetragen werden.

Im Atlas werden insbesondere hohe und sehr hohe Erosionsgefährdungen hervorgehoben. Dadurch entsteht ein planerisch gut nutzbarer Fokus auf jene Bereiche, in denen Prävention im landschaftlichen Wasserhaushalt, im Bodenschutz oder in der Gewässer- und Grabenunterhaltung besondere Relevanz besitzt.

Die Daten bilden eine Gefährdung bzw. ein Potenzial ab und nicht automatisch ein tatsächlich eingetretenes Ereignis. Die Eintretenswahrscheinlichkeit und die konkrete Ausprägung hängen immer auch von Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Bodenfeuchte und Intensität des jeweiligen Niederschlagsereignisses ab.

Quellenhinweis: Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Bodenerosionsatlas Hessen; <https://www.hlnug.de/themen/boden/auswertung/bodenerosionsbewertung/bodenerosionsatlas>

3.4 Landnutzung

Die Landnutzung dient im Atlas sowohl der inhaltlichen Einordnung als auch als fachliche Grundlage für weitere Ergebnislayers. In den bereitgestellten Karten wird mit sechs Basisklassen gearbeitet: Wald, Grünland, Wasser, Siedlung, Brachland bzw. vegetationsfreie Flächen und Landwirtschaft.

Die zugrunde liegende Klassifikation basiert auf einer deutschlandweiten Landbedeckungskarte aus Sentinel-2-Daten mit 10-m-Auflösung. Laut Produktbeschreibung von mundialis umfasst die Karte die Klassen built-up area, grassland, forest, agriculture, vegetation-free soil und water.

Für den Atlas ist die Landnutzung einerseits eine wichtige Interpretationshilfe, etwa bei der Unterscheidung zwischen Siedlungs-, Gewässer- und Freiraumbereichen. Andererseits bildet sie die Grundlage für die Ableitung bewohnter Gebiete und für die fachliche Einordnung von Belastungs- und Entlastungsräumen.

Quellenhinweis: mundialis Landcover Classification Map of Germany based on Sentinel-2 data; Metadaten unter <https://data.mundialis.de/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/9246503f-6adf-460b-a31e-73a649182d07>

3.5 Bewohnte Gebiete

Die bewohnten Gebiete werden im Atlas nicht als eigenständiger Primärdatensatz verstanden, sondern als abgeleitete Ergebnisfläche auf Basis der Landnutzungsdaten. Sie dienen dazu, die hitzebezogene Betrachtung gezielt auf jene Siedlungsbereiche zu fokussieren, in denen eine relevante Betroffenheit von Menschen zu erwarten ist.

Methodisch ist dies wichtig, weil hitzebezogene Belastungen in offenen Freiräumen, Ackerflächen oder Wäldern zwar klimatisch auftreten können, für die kommunale Gesundheits- und Vorsorgeperspektive aber vor allem dort priorisiert werden müssen, wo Menschen wohnen oder sich regelmäßig aufhalten.

Der Layer strukturiert somit den Wirkraum der Hitzebelastung im Atlas und schafft die Verbindung zwischen Stadtklima-/Mikroklimadaten und dem kommunalen Siedlungsbezug.

3.6 Bevölkerung Zensus 2022

Die Bevölkerungsdaten stammen aus dem Zensus 2022 und liegen gitterzellenbasiert vor. Nach der bereitgestellten Datensatzbeschreibung handelt es sich um flächendeckende Ergebnisse, die auf Basis georeferenzierter Anschriften auf INSPIRE-konforme Gitterzellen aggregiert werden.

Für die hier genutzten Datensätze sind insbesondere 100-m-Gitterzellen relevant. Die Zellen werden in der Projektion ETRS89-LAEA Europe (EPSG:3035) geführt. Jede Person ist über ihre Anschrift einer Gitterzelle zugeordnet. Die Daten eignen sich deshalb gut, um Exposition und Betroffenheit in Hitzekarten differenziert abzubilden.

Zu beachten ist, dass bei den Zensusergebnissen Verfahren der statistischen Geheimhaltung angewendet werden. Kleinräumige Einzelwerte und Summen können dadurch leicht modifiziert sein. Für die strategische Hotspotanalyse ist dies in der Regel unkritisch, für sehr kleinräumige Einzelinterpretationen sollte die Unsicherheit jedoch mitgedacht werden.

Quellenhinweise: Datensatzbeschreibung Bevölkerungszahl in Gitterzellen; Datensatzbeschreibung Alter in infrastrukturellen Altersgruppen; Ergebnisse des Zensus 2022, Statistische Ämter des Bundes und der Länder.

3.7 PET-Szenarien und Hitzebelastung am Tage

Die PET-Szenarien stammen aus dem Stadtklimamodell von Meteoblue. Die Daten bilden mikroklimatische Effekte von Gebäuden, unterschiedlichen Oberflächen und atmosphärischen Zuständen ab und liegen gebäudescharf bzw. mit einer sehr hohen Auflösung von etwa 4 m vor.

Im Projekt stehen mehrere Zeitscheiben und Klimaszenarien zur Verfügung: Referenzzeitraum 1991–2020, nahe Zukunft 2021–2050 und ferne Zukunft 2041–2070, jeweils für SSP2-4.5 und SSP3-7.0. Damit können sowohl heutige Belastungen als auch plausible zukünftige Entwicklungen betrachtet werden.

PET steht für Physiologisch Äquivalente Temperatur. Sie beschreibt die menschliche Reaktion auf die thermische Umwelt und fasst Lufttemperatur, Strahlung, Wind und Luftfeuchte in einer human-biometeorologischen Kenngröße zusammen. Nach dem DWD entspricht PET der Lufttemperatur einer hypothetischen Referenzumgebung, in der eine Standardperson dem gleichen Wärme- oder Kältestress ausgesetzt wäre.

Die allgemeine Bewertungsskala des DWD bzw. der VDI reicht von Kältestress bis zu extremer Wärmebelastung. Thermische Behaglichkeit liegt etwa im Bereich um 20 °C PET; starke Wärmebelastung beginnt bei etwa 35 °C PET und extrem starke Wärmebelastung oberhalb von 41 °C PET.

Für den Klimaplanatlas werden die modellierten PET-Ergebnisse zu einer kommunal verständlichen Hotspotklassifikation aggregiert. In den Karten erfolgt die Einordnung in vier Klassen: geringe, mittlere, hohe und sehr hohe Belastung. Damit wird die komplexe biometeorologische Größe in eine planerisch gut kommunizierbare Darstellung überführt.

Quellenhinweise: Meteoblue Stadtklimamodell; DWD/PROMET zur PET-Definition und Bewertung.

3.8 Temperatur um 04 Uhr

Die Lufttemperatur um 04 Uhr dient im Atlas als Indikator der nächtlichen Abkühlung bzw. Entlastung. Niedrigere Werte deuten auf günstigere nächtliche Auskühlung und damit auf höhere klimatische Entlastung hin.

In den bereitgestellten Legenden wird die nächtliche Abkühlung in drei Klassen dargestellt: hohe Entlastung, mittlere Entlastung und geringe Entlastung. Damit wird nicht primär eine Belastung im Siedlungsraum, sondern die Funktion des Umlands und freier Räume für die nächtliche Regeneration und Belüftung beschrieben.

Methodisch ergänzt dieser Layer die tagsüber wirksame Hitzebelastung um eine zweite Perspektive. Für die Bewertung von Hitzehotspots ist nicht nur entscheidend, wie stark die Tagesbelastung ist, sondern auch, ob nachts eine ausreichende Entlastung stattfinden kann.

3.9 Volumenstrom

Der Volumenstrom stammt aus der landesweiten Klimaanalyse Hessen. Die Daten liegen mit einer Auflösung von 200 m vor und wurden mit dem Mesoskalenmodell FITNAH für einen typischen Hochsommertag simuliert.

In der hessischen Klimaanalyse wird die Volumenstromdichte als jenes Luftvolumen beschrieben, das sich pro Zeiteinheit durch einen 1 m breiten Streifen zwischen Erdoberfläche und Überdachniveau bewegt. Die Windgeschwindigkeit wird dafür um 04:00 Uhr bis in etwa 28 m Höhe über Grund integriert.

Im Klimaplanatlas dient dieser Layer als Maß für die Wirksamkeit von Kaltlufttransport und Belüftung. Höhere Werte deuten auf funktional bedeutsame Strömungsräume hin, die für die nächtliche Entlastung von Siedlungen wichtig sein können.

Wegen der 200-m-Auflösung ist der Layer vor allem für großräumigere funktionale Zusammenhänge geeignet. Für sehr kleinräumige Belüftungsphänomene in einzelnen Straßenzügen oder Gebäudekonfigurationen ist er nur eingeschränkt aussagekräftig.

Quellenhinweis: Landesweite Klimaanalyse Hessen, Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen; Informationen zur Volumenstromdichte unter

[https://landesplanung.hessen.de/sites/landesplanung.hessen.de/files/2022-](https://landesplanung.hessen.de/sites/landesplanung.hessen.de/files/2022-08/landesweitelimaanalysehessen_abschlussbericht_20220531.pdf)

[08/landesweitelimaanalysehessen_abschlussbericht_20220531.pdf](https://landesplanung.hessen.de/sites/landesplanung.hessen.de/files/2022-08/landesweitelimaanalysehessen_abschlussbericht_20220531.pdf)

und

https://landesplanung.hessen.de/sites/landesplanung.hessen.de/files/2022-08/hessen_stroemung_04uhr.pdf

3.10 Zusammenfassende Übersicht der Ergebnislayer

Layer	Datenquelle	Räumliche Auflösung / Zeitschnitt	Funktion im Atlas
Fließpfade	Projektinterne Fließpfadanalyse auf Basis DGM	DGM 1 m; Darstellung als gepufferte Gefahrenkorridore	Topographisch plausible Starkregen- und Abflussachsen
Hochwasserzonen	Hochwassergefahrenkarten Hessen HQ100	amtliche Fachdaten	Fluviale Überflutungsräume des mittleren Hochwasserszenarios
Erosionsgefährdung	HLNUG Bodenerosionsatlas Hessen	hochauflösende Raster-/Fachdaten	Potenzieller Bodenabtrag und Sedimenteintrag aus landwirtschaftlichen Flächen
Landnutzung	mundialis Landcover Classification aus Sentinel-2	10 m	Basisklassifikation und Interpretationsgrundlage
Bewohnte Gebiete	Abgeleitet aus Landnutzungsdaten	projektbezogene Ableitung	Fokussierung des Hitzewirkraums auf relevante Siedlungsflächen
Bevölkerung Zensus 2022	Statistische Ämter des Bundes und der Länder	100-m-Gitterzellen, Stichtag 15.05.2022	Abbildung von Exposition und Betroffenheit
PET-Szenarien	Meteoblue Stadtklimamodell	ca. 4 m; Referenz, nahe und ferne Zukunft	Tageswirksame thermische Belastung

Layer	Datenquelle	Räumliche Auflösung / Zeitschnitt	Funktion im Atlas
Temperatur 04 Uhr	Klimamodell / Kaltluftauswertung	projektbezogen	Nächtliche Abkühlung und Entlastungswirkung
Volumenstrom	Landesweite Klimaanalyse Hessen / FITNAH	200 m	Belüftungs- und Kaltluftfunktion

4. Fachliche Ableitung der Hotspots

Die Hotspots werden im Atlas nicht durch einzelne Rohdaten definiert, sondern durch eine fachliche Überlagerung mehrerer Ergebnislayer. Dadurch werden nicht nur Gefährdungen, sondern konkrete Problemräume für die kommunale Praxis sichtbar.

Im Themenfeld Überflutung/Erosion entstehen Hotspots typischerweise dort, wo topographisch oder fluvial begründete Wassergefährdungen mit Siedlungsräumen zusammentreffen und wo zusätzlich erosionsgefährdete Flächen im oberliegenden Einzugsgebiet eine Verschärfung durch Sediment- und Schlammfracht erwarten lassen.

Im Themenfeld Hitze/Kaltluft entstehen Hotspots dort, wo hohe bis sehr hohe Hitzebelastung im tagsüber wirksamen Siedlungsraum mit einer relevanten Exposition der Bevölkerung zusammenkommt und wo gleichzeitig die nächtliche Entlastung gering oder funktional bedeutsame Kaltluft- und Belüftungsräume zu sichern sind.

5. Von Hotspots zu räumlichen Handlungsschwerpunkten

Für die Umsetzung in kommunale Planung und Maßnahmenentwicklung sollten die Hotspots in einem weiteren Schritt zu zusammenfassenden Zonen zur Stärkung verdichtet werden. Dadurch wird aus einer Kartenanalyse eine räumlich handlungsorientierte Priorisierungskulisse.

Zonentyp	Bedeutung
Zonen zur Stärkung des Katastrophen- und Objektschutzes gegen Überflutung	Besiedelte Bereiche mit relevanter Überflutungsgefährdung, hoher Betroffenheit oder kritischen Nutzungen; Fokus auf Vorsorge, Schutz und Schadensminderung.
Zonen zur Stärkung des landschaftlichen Wasserhaushalts	Fließwege, Rückhalteräume, erosionsrelevante Einzugsgebiete und Gewässerachsen; Fokus auf Rückhalt, Boden- und Gewässerschutz, Renaturierung und Abflussminderung.
Zonen zur Sicherung der nächtlichen Kaltluftversorgung	Freiräume und Korridore mit funktionaler Bedeutung für Kaltluft und Belüftung; Fokus auf Freihaltung und Vermeidung zusätzlicher Barrieren.
Zonen zur Stärkung des Grünvolumens und der Hitzevorsorge	Dicht bebaute oder thermisch stark belastete Siedlungsbereiche; Fokus auf Begrünung, Verschattung, Entsiegelung und Aufenthaltsqualität.

6. Aussagekraft und Grenzen

- Der Atlas ist als strategische Vorsorge- und Priorisierungshilfe zu verstehen.
- Fließpfade und gepufferte Gefahrenkorridore stellen keine hydrodynamische Modellierung dar.
- Hochwasserkarten und Fließpfade decken unterschiedliche Prozessarten ab und sollten gemeinsam interpretiert werden.
- Erosionsgefährdung beschreibt ein Potenzial, nicht automatisch ein tatsächlich eintretendes Ereignis.
- Kaltluft- und Volumenstromdaten eignen sich vor allem für funktionale großräumigere Zusammenhänge und nur eingeschränkt für mikrolokale Detailprüfungen.
- Bevölkerungsdaten unterliegen statistischer Geheimhaltung; kleinräumige Werte sind deshalb mit methodischer Vorsicht zu interpretieren.

Empfehlung zur Anwendung: Bei investiven oder sicherheitskritischen Entscheidungen sollten die Hotspotkarten immer mit Ortskenntnis, lokalen Erfahrungswerten, Vor-Ort-Prüfungen und – falls erforderlich – vertiefenden Fachgutachten kombiniert werden.

7. Erweitertes Nutzerhandbuch für das QGIS-Projekt

Die QGIS-Projekte dienen als Arbeits- und Fortführungsgrundlage für Verwaltung, Fachplanung und Projektbearbeitung. Sie ermöglichen es, die fertigen Hotspotkarten nachzuvollziehen, Karten für einzelne

Kommunen oder Themen zu aktualisieren und vertiefende fachliche Auswertungen auf Grundlage der vorhandenen Layerstruktur vorzunehmen.

7.1 Vorhandene Projektlogik

- Ein Sammelprojekt mit kommunalen Gruppen, in denen die wesentlichen Ergebnislayer pro Kommune organisiert sind.
- Mindestens ein vertieftes kommunales Projekt, in dem Ergebnislayer und zusätzliche Arbeitslayer differenzierter abgelegt sind.
- Wiederkehrende Gruppen wie Basiskarte, Überflutungs- und Erosionsrisiken, Hitzebelastung tagsüber und Kaltluft.

7.2 Erkennbare Layergruppen

Layergruppe im Projekt	Praktische Bedeutung
Basiskarte_Top / Basiskarte_Bottom	Hintergrundkarten, Blenden, Verwaltungsgrenzen und topographische Einordnung.
Gefährdung	Teilweise vertiefte Arbeitsgruppen für Hochwasser, Starkregen, Hitze und weitere Themen im kommunalen Projekt.
Exposition	Bevölkerungs- und Landnutzungsbezug sowie weitere Layer, die für die Interpretation der Betroffenheit relevant sind.
Überflutungs- & Erosionsrisiken	Wesentliche Ergebnislayer für die Hotspotkarten zu Fließpfaden, Siedlungsbetroffenheit, Erosion und Landnutzung.
Hitzebelastung_Siedlungsgebiete_Tagsüber	Wesentliche Ergebnislayer für die tagsüber wirksame Hitzebelastung im Siedlungsraum und den Bevölkerungsbezug.
Kaltluft	Volumenstrom und Temperatur um 04 Uhr als Ergebnislayer zur nächtlichen Entlastung und Belüftungsfunktion.

7.3 Wofür das QGIS-Projekt genutzt werden kann

- Sichtbarmachen und Vergleichen der wesentlichen Ergebnislayer pro Kommune
- Nachvollziehen der fertigen Hotspotkarten und ihrer Layerkombinationen
- Erstellen neuer Kartenausschnitte oder aktualisierter Hotspotkarten
- kommunale Fachabstimmung, zum Beispiel zwischen Bauamt, Tiefbau, Grünflächen, Wasserwirtschaft und Katastrophenschutz
- Ableitung räumlicher Handlungsschwerpunkte und Maßnahmenräume
- Vorbereitung von Berichtsabbildungen, politischen Vorlagen und Workshopunterlagen

7.4 Empfohlener Umgang mit dem Projekt

Schritt	Empfehlung
1. Projekt öffnen	Das jeweilige .qgz-Projekt in QGIS öffnen. Nach dem Laden zunächst prüfen, ob alle Layerpfade korrekt aufgelöst werden und ob die Symbolisierung vollständig dargestellt wird.
2. Nur wesentliche Ergebnislayer aktivieren	Für die Arbeit mit dem Atlas sollten zunächst die Layergruppen genutzt werden, die den fertigen Hotspotkarten entsprechen. Zusätzliche Arbeitslayer nur dann zuschalten, wenn eine fachliche Vertiefung nötig ist.
3. Kommune oder Thema auswählen	Im Sammelprojekt die betreffende Kommune auswählen und innerhalb der Kommune zwischen Überflutung/Erosion bzw. Hitze/Kaltluft unterscheiden.

Schritt	Empfehlung
4. Sichtbarkeiten systematisch steuern	Layer gezielt ein- und ausblenden, Transparenzen und Maßstabsbereiche beachten und nie zu viele Arbeitslayer gleichzeitig aktiv lassen, damit die Kartenlogik nachvollziehbar bleibt.
5. Karteninterpretation dokumentieren	Bei fachlicher Nutzung empfiehlt es sich, Auffälligkeiten oder geplante Maßnahmenräume in einer separaten Notiz, einem Attributlayer oder einer Projektkopie zu dokumentieren.
6. Ausgabe erzeugen	Für Präsentationen und Berichte können Kartenausschnitte als Bild oder PDF exportiert werden. Wenn Layouts vorhanden sind, sollten diese bevorzugt verwendet werden; andernfalls kann aus dem Kartenfenster exportiert werden.

7.5 Gute Praxis bei Fortschreibung und Bearbeitung

- Ergebnislayer und Arbeitslayer klar getrennt halten.
- Neue oder aktualisierte Layer nach Möglichkeit in logisch benannten Gruppen ablegen.
- Die Symbolik der nutzerrelevanten Hotspotkarten konsistent halten, um Vergleichbarkeit zwischen Kommunen zu sichern.
- Projektkopien für experimentelle Analysen anlegen, statt die Hauptprojekte unstrukturiert zu verändern.
- Änderungen an Datenquellen, Szenarien oder Klassifikationen in einer kurzen Änderungsdokumentation festhalten.

7.6 Hinweise für Anwenderinnen und Anwender ohne vertiefte GIS-Erfahrung

- Für die inhaltliche Arbeit genügt es meist, einzelne Layergruppen sichtbar zu schalten und die fertige Symbolisierung zu nutzen.
- Wichtig ist vor allem das Lesen der Legende und das Verständnis der Überlagerung verschiedener Layer.
- Komplexere Arbeitsschritte wie Datenbearbeitung, Neusymbolisierung oder Layeraustausch sollten zentral oder durch GIS-erfahrene Stellen erfolgen, um die Vergleichbarkeit des Atlas nicht zu beeinträchtigen.
- Für fachliche Diskussionen in der Kommune reicht oft eine einfache Nutzung des Projekts als Sichtungs- und Exportwerkzeug.

8. Kurzfazit

Die Materialsammlung zeigt bereits sehr klar, dass der Klimaplanatlas auf einer praxistauglichen Verbindung von Ergebnislayern beruht: Überflutung und Erosion werden über topographische und fluviale Gefährdung, Siedlungsbezug und landwirtschaftliches Vorfeld verknüpft; Hitze und Kaltluft werden über Tagesbelastung, Bevölkerungsbezug und nächtliche Entlastungsfunktionen zusammengeführt. Gerade diese Kombination macht den Atlas für kommunale Planung, Priorisierung und Maßnahmenentwicklung besonders wertvoll.

Quellen- und Datenhinweise

- HLNUG Bodenerosionsatlas Hessen:
<https://www.hlnug.de/themen/boden/auswertung/bodenerosionsbewertung/bodenerosionsatlas>
- mundialis Landcover 2020 / Metadaten:
<https://data.mundialis.de/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/9246503f-6adf-460b-a31e-73a649182d07>
- mundialis Beschreibung Germany 2020 – Land cover based on Sentinel-2 data:
<https://www.mundialis.de/en/germany-2020-land-cover-based-on-sentinel-2-data/>
- DWD / PROMET, PET-Definition und Bewertung:
https://www.dwd.de/DE/leistungen/pbfb_verlag_promet/promet_106_einzelkapitel_pdf/Promet_106_Kap6_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=5
- Landesweite Klimaanalyse Hessen – Abschlussbericht:
https://landesplanung.hessen.de/sites/landesplanung.hessen.de/files/2022-08/landesweiteklimaanalysehessen_abschlussbericht_20220531.pdf
- Landesweite Klimaanalyse Hessen – Volumenstrom 04 Uhr:
https://landesplanung.hessen.de/sites/landesplanung.hessen.de/files/2022-08/hessen_stroemung_04uhr.pdf
- Datensatzbeschreibungen Zensus 2022, Statistische Ämter des Bundes und der Länder (bereitgestellt im Projektkontext).

Anhang 7 – Methodenanhang Klimarisikoanalyse

Der Anhang erläutert die methodische Logik der Klimarisikomatrix, die verwendeten Gefährdungs-, Expositions- und Sensitivitätsindikatoren, die Normierungs- und Gewichtungslogik sowie die Interpretation der Ergebnisse. Zusätzlich enthält er eine Beispielrechnung und ein kurzes Nutzerhandbuch für die spätere Anwendung und Fortschreibung. Beispielhaft wird die Gemeinde Allendorf (Eder) betrachtet. Für den gesamten Landkreis wird entsprechend der Beschreibung im Kapitel „Methodik und Projektdurchführung“, der gewichtete Mittelwert über alle Kommunen gebildet. Die gesamte Klimarisikomatrix liegt den Kommunen und dem Landkreis als bearbeitbare Excel-Datei vor.

1 Ziel und Funktion der Klimarisikomatrix

Die Klimarisikomatrix ist das zentrale strategische Bewertungsinstrument des Klimaanpassungskonzepts. Sie bündelt die relevanten Klimarisiken in einer einheitlichen Struktur und macht die Ergebnisse zwischen Schutzgütern, Handlungsfeldern und – soweit vorgesehen – zwischen Kommunen vergleichbar. Ziel ist es, Klimarisiken nicht nur qualitativ zu beschreiben, sondern über transparente Indikatoren nachvollziehbar zu bewerten und daraus Prioritäten für kommunale Entscheidungen abzuleiten.

Die Matrix steht in enger Verbindung zum Klimaplanatlas und zur Hotspotanalyse. Die Gefährdungskomponente basiert auf klimatischen Kenngrößen und daraus abgeleiteten Gefährdungsscores. Die flächenbezogenen Größen der Exposition und Sensitivität werden aus dem Klimaplanatlas hergeleitet. Die Hotspotanalyse konkretisiert diese Ergebnisse räumlich, während die Matrix sie auf eine strategische und vergleichbare Ebene verdichtet. Damit verbindet die Matrix Klimasignal, räumliche Betroffenheit und Verwundbarkeit in einer für die kommunale Praxis handhabbaren Form.

2 Methodischer Grundansatz

Die Risikobewertung folgt einer vereinfachten Klimawirkungsketten-Logik. Ein Klimarisiko wird als Ergebnis des Zusammenwirkens von Gefährdung, Exposition und Sensitivität verstanden. Die Gefährdung beschreibt das klimatische Signal beziehungsweise die klimabedingte Belastung. Die Exposition beantwortet die Frage, wie viel von einem relevanten System – etwa Menschen, Siedlungsflächen, Straßen, Wald oder Landwirtschaft – überhaupt im potenziell betroffenen Bereich liegt. Die Sensitivität beschreibt, wie empfindlich oder folgenswer die Exposition gegenüber der jeweiligen Gefährdung ist.

Die Anpassungskapazität wird in der Matrix gesondert dokumentiert, geht aber nicht direkt in die numerische Risikoformel ein. Dadurch bleibt die Kernbewertung transparent und gut nachvollziehbar. Gleichzeitig kann die Anpassungskapazität ergänzend zur Einordnung der Ergebnisse herangezogen werden, etwa wenn zwei Risiken ähnlich hoch ausfallen, aber sehr unterschiedliche kommunale Handlungsspielräume bestehen.

3 Aufbau der Excel-Arbeitsmappe

Die Arbeitsmappe ist so aufgebaut, dass jeder Bewertungsschritt nachvollziehbar bleibt. Das Blatt „Gefährdungsanalyse“ enthält die klimasignalbezogenen Einzelindikatoren und deren Normierung sowie Aggregation zu Gefährdungsscores. Im Blatt „Gefährdungsmatrix_OP“ werden diese Scores den einzelnen Klimarisiken zugeordnet. Das Blatt „Exposition_OP“ enthält die Expositionsindikatoren und deren Normierung, das Blatt „Sensitivität_OP“ die Sensitivitätsindikatoren einschließlich Gewichtungsfaktoren. Im Blatt „Klimarisikomatrix_OP“ werden die drei Komponenten zum Gesamtrisiko verknüpft. Das Blatt „Sensitivität_Exposition“ sammelt die zugrunde liegenden Kennwerte, insbesondere flächenbezogene Atlasindikatoren, demographische Größen und Einsatzdaten. Das Blatt „Anpassungskapazität“ dokumentiert ergänzende Kontextinformationen.

Die Matrix ist damit keine Black Box. Für jedes Risiko lässt sich nachvollziehen, welcher Gefährdungsscore verwendet wurde, welche Exposition zugrunde liegt, welcher Sensitivitätsindikator in welcher Gewichtung eingesetzt wird und wie daraus das Gesamtrisiko entsteht.

4 Auswahl der betrachteten Klimarisiken

Nicht alle denkbaren Klimarisiken werden quantitativ berechnet. Die Matrix verwendet hierfür eine J/N-Logik. Ein Risiko wird mit „J“ gekennzeichnet, wenn es für Allendorf (Eder) fachlich relevant ist, räumlich oder statistisch belastbar operationalisiert werden kann und eine hinreichende Datengrundlage für Gefährdung, Exposition und Sensitivität vorliegt. Ein Risiko wird mit „N“ gekennzeichnet, wenn eine robuste kommunenspezifische Quantifizierung derzeit nicht möglich oder nicht sinnvoll ist.

Diese Auswahl ist bewusst pragmatisch. Die Matrix soll nicht jede theoretisch denkbare Klimafolge schematisch berechnen, sondern jene Risiken priorisieren, die für die kommunale Planung tatsächlich anschlussfähig sind. Dadurch erhöht sich die Aussagekraft für die Praxis, auch wenn einzelne – fachlich durchaus relevante – Risiken zunächst nur qualitativ eingeordnet werden.

5 Datengrundlagen

Die Gefährdung basiert auf klimatischen Kenngrößen und Szenarioinformationen. Die Exposition und Sensitivität verknüpfen flächenbezogene Atlasdaten mit demographischen und einsatzbezogenen Kennwerten. Besonders wichtig ist dabei der Hinweis, dass alle flächenbezogenen Indikatoren der Exposition und Sensitivität aus dem Klimaplanatlas abgeleitet wurden. Hierzu zählen unter anderem Siedlungsflächen, stark gefährdete Flächen, Waldflächen, Landwirtschaftsflächen, Personen in stark gefährdeten Bereichen sowie Flächen in Pufferzonen oder erosionsrelevante Landwirtschaftsflächen.

Ergänzt werden diese Atlasdaten durch Einwohnerzahlen, Altersgruppen, Straßenlängen, Feuerwehr- und Rettungseinsätze. Durch diese Verknüpfung entsteht eine Datengrundlage, die sowohl räumlich konkret als auch kommunal vergleichbar ist.

6 Normierungslogik

Alle Teilindikatoren werden auf eine einheitliche Skala von 1 bis 5 überführt. Das untere Ende der Skala ist in allen Fällen gleich definiert: Ein Rohwert von 0 wird dem Score 1 zugeordnet. Für Exposition und Sensitivität wird das obere Ende über den jeweiligen Maximalwert im Landkreis definiert. Dieser Landkreis-Maximalwert wird dem Score 5 zugeordnet. Dazwischen erfolgt eine lineare Skalierung nach der Formel: $\text{Score} = 1 + 4 \times (\text{Wert} - 0) / (\text{Maximum} - 0)$.

Für die Gefährdung gilt dieselbe lineare Logik mit einem wichtigen Unterschied beim Maximum: Hier wird als Referenzmaximum nicht der Kreiswert, sondern der Maximalwert in Deutschland in der Referenzperiode verwendet. Auch hier wird 0 dem Score 1 und das festgelegte Referenzmaximum dem Score 5 zugeordnet. Damit bleiben die Gefährdungsscores zwischen Kommunen konsistent und zugleich an einer bundesweiten Referenz kalibriert. Zukünftige Werte können dadurch – wenn sie das Referenzmaximum überschreiten – auch oberhalb von 5 liegen. Dies ist methodisch gewollt und signalisiert eine im Zukunftsszenario außergewöhnlich hohe Gefährdung im Verhältnis zur heutigen deutschlandweiten Referenz.

7 Bildung des Gesamtrisikos

Das Gesamtrisiko wird über das geometrische Mittel aus Gefährdung, Exposition und Sensitivität gebildet: $R = (G \times E \times S)^{(1/3)}$. Das geometrische Mittel ist für diesen Anwendungsfall besonders geeignet, weil es nur dann hohe Gesamtrisiken erzeugt, wenn alle drei Komponenten relevante Werte aufweisen. Sehr niedrige Werte in einer Teilkomponente begrenzen das Gesamtrisiko deutlich. Dieses Verhalten entspricht dem fachlichen Verständnis von Klimarisiken als Zusammenwirken mehrerer notwendiger Bedingungen.

Die Sensitivität wird vor der Verknüpfung mit einem Gewichtungsfaktor multipliziert. Damit können solche Sensitivitätsgrößen stärker oder schwächer berücksichtigt werden, die im jeweiligen Wirkpfad als besonders aussagekräftig eingeschätzt werden. Ein Gewicht größer 1 verstärkt die Bedeutung der Sensitivität, ein Gewicht kleiner 1 schwächt sie entsprechend ab.

SCORE_ÜBERFLUTUNG

Der Überflutungsscore bildet starkregen- und sturzflutbezogene Überflutungsgefährdungen ab. Im Unterschied zu den übrigen Gefährdungsscores ist er als eigenständiger Score in der Matrix hinterlegt und wird für Risiken verwendet, bei denen die unmittelbare Überflutungsgefährdung im Vordergrund steht. Inhaltlich steht er für das klimabedingte Überflutungsrisiko aus intensiven Niederschlägen und plötzlichen Abflussprozessen. Der Score wird für infrastrukturelle Schäden an Gebäuden, Verkehrs- und Ver-/Entsorgungsinfrastrukturen genutzt. Die Interpretation

ist einfach: höhere Werte stehen für eine höhere klimabedingte Relevanz von Überflutungsereignissen; niedrige Werte deuten auf ein geringeres klimatisches Basissignal hin.

SCORE_STURM_KONVEKTION

Der Score bündelt Sturm- und konvektionsbezogene Belastungen. Berücksichtigt werden Tage mit Sturmböen ab Beaufort 8 (Gewicht 0,05), Tage mit Sturmböen ab Beaufort 9 (0,10), maximale Spitzenböen im Jahr (0,20), Konvektionstage (0,20), Tage mit hohem niederschlagbarem Wasserdampf PWAT > 25 mm (0,10), das jährliche PWAT-Maximum (0,20) sowie der maximale Stunden-niederschlag (0,10). Der Score beschreibt damit nicht nur Windgefährdung, sondern die kombinierte Relevanz stürmischer und konvektiv geprägter Unwetterlagen. Hohe Scorewerte deuten auf eine steigende Wahrscheinlichkeit hin, dass Sturm, Hagel und lokal sehr intensive Niederschläge gemeinsam schadensträchtige Lagen erzeugen.

TMAX_SOMMER

TMAX_SOMMER ist keine komplexe Aggregation, sondern übernimmt direkt die mittlere sommerliche Tageshöchsttemperatur als Gefährdungskennwert. Die Größe ist für hitzebedingte Materialbeanspruchungen besonders gut geeignet, weil sie die thermische Grundbelastung während des Sommers unmittelbar repräsentiert. In der Matrix wird dieser Kennwert für das Risiko einer verkürzten Lebensdauer handelsüblicher Asphaltmischungen verwendet. Höhere Werte bedeuten eine stärkere materialrelevante Temperaturbeanspruchung.

SCORE_HITZE

Der Hitzescore verdichtet fünf Kenngrößen: Sommertage (Gewicht 0,10), Hitzetage (0,20), Tropennächte (0,30), die mittlere sommerliche Tageshöchsttemperatur TMAX_MITTEL_JJA (0,10) sowie das jährliche Maximum der Tageshöchsttemperatur TMAX_YMAX (0,30). Die Gewichtung zeigt, dass besonders belastende nächtliche und extreme thermische Situationen stark ins Gewicht fallen. Der Score ist damit ein integrierter Indikator für tagsüber hohe und nachts unzureichend nachlassende Wärmebelastung. Hohe Werte stehen für eine ausgeprägte und gesundheitsrelevante Hitzebelastung.

SCORE_STURMWURF

Der Sturmwurfscore kombiniert Trockenstress und Sturmgefährdung. Eingehend sind Trockentage im Jahr (0,10), Trockentage im Frühling (0,10), Trockentage im Sommer (0,10), Hitzetage (0,20), Tage mit Böen ab Beaufort 8 (0,10), Tage mit Böen ab Beaufort 9 (0,20), maximale Spitzenböen (0,10) und Konvektionstage (0,10). Die Logik dahinter ist, dass vorgeschädigte oder geschwächte Bestände stärker sturmwurfanfällig sind. Hohe Werte stehen also für ein Zusammenwirken aus Vitalitätsschwächung und mechanischer Sturmbeanspruchung.

SCORE_VITALITÄT

Der Vitalitätsscore beschreibt die klimatische Belastung von Waldbeständen und Stadtbäumen. Eingehend sind Hitzetage (0,25), mittlere sommerliche Tageshöchsttemperatur (0,10), Trockentage im Frühling (0,10), Trockentage im Sommer (0,20), jährliches Maximum der Tageshöchsttemperatur (0,15), Frosttage (0,05), maximales jährliches Schneefallereignis (0,05) und Tage mit Sturmböen ab Beaufort 9 (0,10). Damit werden sowohl Hitze- und Trockenstress als auch zusätzliche Belastungen durch Frost, Schnee und Sturm berücksichtigt. Ein hoher Score weist auf eine erhöhte Wahrscheinlichkeit klimabedingter Stresssituationen, Vitalitätsverluste und Folgeschäden hin.

SCORE_LAWI_EXTREMWETTER

Der landwirtschaftliche Extremwetterscore bündelt Hitzetage (0,20), Trockentage im Sommer (0,20), Tage mit Niederschlag über 10 mm (0,10), Tage mit Böen ab Beaufort 9 (0,20), Tage mit PWAT > 25 mm (0,10), jährliches PWAT-Maximum (0,10) sowie den maximalen Stunden-niederschlag (0,10). Dadurch werden sowohl Trockenstress und Hitzebelastung als auch sturm- und niederschlagsbedingte Belastungen der Landwirtschaft erfasst. Hohe Werte deuten auf eine größere Relevanz von witterungsbedingten Ertrags- und Bewirtschaftungsrisiken hin.

SCORE_STARKRR_STURM

Dieser Score steht für plötzliche und kombinierte Extremwetterlagen mit hoher Relevanz für Bevölkerungsschutz, Gesundheit und Erosion. Berücksichtigt werden Tage mit Böen ab Beaufort 8 (0,25), Trockentage im Sommer (0,15), Trockentage im Frühling (0,10), Tage mit Niederschlag über 20 mm (0,10), maximaler Stunden-niederschlag (0,10), maximaler 5-Tages-Niederschlag (0,10), Tage mit PWAT > 25 mm (0,10) und das jährliche PWAT-Maximum (0,10). Der Score verbindet damit Hinweise auf austrocknende Vorbedingungen, Starkregenpotenziale und stürmische Lagen. Hohe Werte stehen für eine erhöhte Relevanz plötzlich auftretender, schadensträchtiger Extremwetterkombinationen.

8 Berücksichtigte und nicht berücksichtigte Klimarisiken

Die folgende Übersicht zeigt alle in der Matrix enthaltenen Klimarisiken. Für berechnete Risiken wird kurz begründet, warum eine quantitative Bewertung möglich und sinnvoll war. Für nicht berechnete Risiken wird knapp erläutert, warum auf eine Quantifizierung verzichtet wurde.

ID	Klimarisiko	berechnet	Kurzbegründung
1	Schadenspotentiale durch Starkregen und Sturzfluten an privaten und öffentlichen Gebäuden, Verkehrs- und Vers-/Entsorgungsinfrastrukturen	J	berechnet, da das Risiko für die Kommune räumlich gut über stark gefährdete Siedlungs- und Infrastrukturbereiche operationalisiert werden kann und für die Maßnahmenentwicklung unmittelbar relevant ist.
2	Schäden an Gebäuden, Betriebsstörungen von Verkehrsinfrastruktur und Versorgungsinfrastrukturen infolge von Sturm- und Hagelereignissen	J	berechnet, da Gebäudebestand und Siedlungsflächen als Exposition belastbar verfügbar sind und Sturm-/Konvektionssignale als Gefährdungsscore vorliegen.
3	Die Erhöhung von mittleren Temperaturen sorgt für eine Verkürzung der Lebensdauer von handelsüblichen Asphaltmischungen	J	berechnet, da Straßennetz und hitzebezogene Gefährdung mit klaren, belastbaren Indikatoren abbildbar sind.
4	Ausbreitung neuartiger Krankheitserreger durch veränderte Klimabedingungen	N	nicht berechnet, da die Wirkungskette auf kommunaler Ebene derzeit nicht mit hinreichend belastbaren, räumlich differenzierten Indikatoren operationalisiert wurde.
5	Gefährdung menschlicher Gesundheit und menschlichen Lebens sowie wirtschaftlicher Verhältnisse durch plötzlich auftretende Sturzfluten/Hochwasser, Sturm- und Hagelereignisse	J	berechnet, da Personen in stark gefährdeten Flächen räumlich herleitbar sind und das Risiko für Bevölkerungsschutz und Gesundheit hohe Praxisrelevanz besitzt.
6	Gesundheitsgefährdung - direkt und indirekt - durch Waldbrände	N	nicht berechnet, da die direkte und indirekte Gesundheitsgefährdung durch Waldbrand für die Kommune nur eingeschränkt operationalisierbar ist und keine robuste lokale Indikatorik vorliegt.
7	Erhöhte Gesundheitsrisiken, Erkrankungen, Todesfälle durch vermehrte Hitzewellen	J	berechnet, da Hitzesignale methodisch robust vorliegen und vulnerable Bevölkerungsgruppen sowie hitzebezogene Einsätze als Expositions- und Sensitivitätsgrößen nutzbar sind.
8	Erhöhte Leistungs- und Produktivitätseinbußen durch vermehrte Hitzewellen	J	berechnet, da Hitzebelastung für Schüler- und Erwerbsbevölkerung relevant ist und über Anteil der Betroffenen sowie Nutzungsdichte operationalisiert werden kann.
9	Verstärker Windwurf durch Sturmböen infolge reduzierter Vitalität und dadurch erhöhte Verletzungs-/Unfallgefahren	J	berechnet, da die Wirkungskette aus reduzierter Vitalität, Sturm und Waldnähe räumlich durch Pufferzonen und ergänzende Sensitivitätsindikatoren nachvollziehbar abgebildet werden kann.
10	Einbußen von Unternehmen durch Betriebsstörungen und Schäden an	N	nicht berechnet, da betriebswirtschaftliche Schäden und Betriebsstörungen zwar relevant sein

ID	Klimarisiko	berechnet	Kurzbegründung
	Betriebsmitteln infolge von Extremwetterereignissen		können, im vorliegenden Datenrahmen jedoch nicht belastbar kommunenspezifisch quantifiziert wurden.
11	Verkürzung der Ski-/Wintersportsaison und damit verbundene Einnahmeverluste durch kürze, mildere Winter	N	nicht berechnet, da der Wintersportbezug für Allendorf (Eder) keine hinreichend tragfähige lokale Quantifizierungsgrundlage innerhalb der Matrix besitzt.
12	Reduzierte Vitalität von Waldbeständen und Stadtbäumen aufgrund veränderter Klimabedingungen und dadurch ausgelöstem Stress, Schädlingsbefall, Folgeschäden durch wirtschaftliche Einbußen	J	berechnet, da Waldflächen räumlich verfügbar sind und die klimatische Belastung von Waldbeständen und Stadtbäumen mit einem eigenen Vitalitätsscore gut beschrieben werden kann.
13	Erhöhte Waldschäden infolge von Schneebruch und erhöhter Neigung zu Astbruch und Sturmwurf	N	nicht berechnet, da Schneebruch- und Astbruchrisiken im kommunalen Vergleich derzeit nicht mit ausreichender Robustheit operationalisiert wurden.
14	Reduktion des verfügbaren Wassers durch Trockenperioden und verminderte Grundwasserneubildung, Absenkung des Grundwasserspiegels	N	nicht berechnet, da Wasserverfügbarkeit und Grundwasserneubildung zwar fachlich relevant sind, in der vorliegenden Matrix aber noch nicht mit einer konsistenten kommunalen Kennwertlogik unterlegt wurden.
15	Reduzierte Ernteerträge infolge der Auswirkungen von Extremwetterereignissen und der Ausbreitung/Prävalenz von Schädlingen	J	berechnet, da landwirtschaftliche Flächenanteile und klimatische Extremwetterbelastungen belastbar vorliegen und das Risiko für das Handlungsfeld Landwirtschaft relevant ist.
16	Erschwerte Lebensbedingungen für Tiere, insbesondere Leben an und in Gewässern durch höhere Temporeaturen und erhöhten Trockenstress	N	nicht berechnet, da die Wirkung auf Tiere und Gewässerökosysteme in dieser Matrix nicht in belastbarer, kommunal vergleichbarer Form quantifiziert wurde.
17	Erhöhte Bodenerosion durch Starkregen und Windabtrag in Trockenperioden sowie erhöhtes Hangrutschungspotential in Steillagen	J	berechnet, da erosionsrelevante Landwirtschaftsflächen aus dem Klimaplanatlas vorliegen und Starkniederschlags-/Extremwettersignale als Gefährdung nutzbar sind.

9 Expositionsindikatoren

Die Exposition beschreibt den Umfang des potenziell betroffenen Systems. Die Expositionsscores werden mit derselben linearen Normierungslogik auf die Skala 1 bis 5 überführt. Dabei wird ein Rohwert von 0 dem Score 1 und der höchste Wert im Landkreis dem Score 5 zugeordnet. Die Exposition ist damit kein Schadensmaß, sondern ein Maß für das Ausmaß der Betroffenheit. Je höher der Score, desto größer der Anteil oder Umfang des potenziell exponierten Systems.

ID	Expositionsindikator	Kurzinterpretation
1	Stark gefährdete Flächen (Siedlungsfläche, Infrsstrukturen)	Der Expositionsindikator misst den Anteil stark gefährdeter Flächen innerhalb von Siedlung und Infrastruktur. Je höher der Anteil, desto mehr bauliche Strukturen liegen im potenziell relevanten Überflutungsraum.
2	Anteil Siedlungsfläche	Der Anteil der Siedlungsfläche dient als Proxy für das potenziell durch Sturm und Hagel exponierte bebaute Gebiet.
3	Anzahl Straßen-KM	Die Länge des Straßennetzes beschreibt den Umfang der potenziell hitzeexponierten Verkehrsinfrastruktur.
5	Anteil Personen (Zensus-2022) in starkgefährdeten Flächen	Der Indikator beschreibt den Anteil der Bevölkerung, der in stark gefährdeten Flächen lebt und bei plötzlichen Extremereignissen besonders betroffen sein kann.
7	Anteil YOPI an EW	Der Anteil der YOPI-Gruppen (young, old, pregnant/ill als Sammelbegriff für besonders vulnerable Gruppen) steht für die hitzesensible Bevölkerungsgruppe.
8	Anteil Schüler + Arbeitnehmer	Der Anteil von Schülern und Arbeitnehmern bildet den Umfang der Bevölkerungsgruppen ab, deren Leistungsfähigkeit durch Hitze besonders beeinträchtigt werden kann.
9	Anteil Siedlungsfläche und Straßen in 100 m Puffer um Waldflächen	Der Indikator beschreibt Siedlungs- und Straßenanteile im 100-m-Puffer um Waldflächen und damit die räumliche Nähe zu potenziellen Windwurf- und Astbruchbereichen.
12	Anteil Waldflächen am Gemeindegebiet	Der Waldflächenanteil bildet die räumliche Ausdehnung des potenziell betroffenen Systems Wald und Stadtgrün ab.
15	Anteil LaWi-Flächen	Der Anteil landwirtschaftlicher Flächen bildet das räumlich exponierte Produktionssystem Landwirtschaft ab.
17	LaWi-fläche Starkniederschlag und Erosion	Der Indikator beschreibt landwirtschaftliche Flächen mit Starkniederschlags- und Erosionsbezug und fokussiert damit die tatsächlich besonders erosionsrelevanten Bereiche.

10 Sensitivitätsindikatoren und Gewichtung

Die Sensitivität beschreibt die Anfälligkeit oder Folgeschwere des exponierten Systems. Auch hier gilt die lineare Normierung auf 1 bis 5 mit 0 als Untergrenze und dem höchsten Landkreiswert als Obergrenze. Anschließend wird der normierte Sensitivitätswert mit einem Gewichtungsfaktor multipliziert. Damit wird der Stellenwert des Indikators im jeweiligen Wirkpfad methodisch sichtbar gemacht. Ein Gewicht von 2,0 bedeutet beispielsweise, dass der Sensitivitätsindikator doppelt so stark in die Risikoberechnung eingeht wie ein ungewichteter Wert; ein Gewicht von 0,5 halbiert seine Wirkung entsprechend.

ID	Sensitivitätsindikator	Gewicht	Kurzinterpretation
1	Anzahl FW-Einsätze Starkregen/Sturm pro EW in Gefährdungsgebieten	1,5	Die Feuerwehr-Einsätze pro Einwohner in Gefährdungsgebieten dienen als empirischer Proxy dafür, wie störungs- und schadenanfällig die stark gefährdeten Bereiche bereits heute sind.
2	Anzahl FW-Einsätze Starkregen/Sturm pro EW	1	Feuerwehr-Einsätze pro Einwohner spiegeln die allgemeine Störungs- und Schadensanfälligkeit gegenüber sturm- und unwetterbezogenen Lagen wider.

ID	Sensitivitätsindikator	Gewicht	Kurzinterpretation
3	Straßen-KM/EW	0,5	Straßenkilometer pro Einwohner beschreiben die infrastrukturelle Beanspruchung im Verhältnis zur Bevölkerung und damit die potenzielle Erhaltungslast.
5	Anzahl FW-Einsätze Starkregen/Sturm pro EW	1,5	Feuerwehr-Einsätze pro Einwohner bilden eine praxisnahe Kenngröße dafür, wie störungsrelevant plötzliche Extremereignisse für die Kommune sind.
7	Anzahl Rettungseinsätze Hitze/EW, EW-Siedlungsdichte YOPI	2	Rettungseinsätze bei Hitze sowie die hitzebezogene Siedlungsdichte vulnerabler Gruppen stehen für eine erhöhte gesundheitliche Empfindlichkeit.
8	Anteil nicht-YOPI/urbane Flächen	1,5	Der Anteil nicht vulnerabler Gruppen auf urbanen Flächen fungiert als Proxy für nutzungsintensive Bereiche, in denen hitzebedingte Leistungs- und Produktivitätseinbußen relevant werden können.
9	Anzahl FW-Einsätze Vegetationsbrand/EW	0,75	Vegetationsbrand-Einsätze pro Einwohner dienen als Erfahrungswert für vegetations- und witterungsbezogene Störanfälligkeiten.
12	Anzahl FW-Einsätze Vegetationsbrand/Waldfläche	1	Vegetationsbrand-Einsätze bezogen auf die Waldfläche dienen als Hinweis auf die Empfindlichkeit und Belastung des Waldsystems.
15	EW/LaWi-fläche	1	Einwohner pro landwirtschaftlicher Fläche beschreiben, wie bedeutsam die vorhandenen Landwirtschaftsflächen im Verhältnis zur Gemeindegröße sind.
17	EW/LaWi-fläche	1	Auch hier dient das Verhältnis Einwohner zu Landwirtschaftsfläche als Proxy für die Bedeutung und potenzielle Folgenrelevanz von Flächenverlusten oder Bodenschäden.

11 Indikatorübersicht der berechneten Klimarisiken

Die folgende Tabelle führt die methodische Klammer der berechneten Klimarisiken zusammen: verwendeter Gefährdungsscore, Expositionsindikator, Sensitivitätsindikator und Gewichtung.

ID	Klimarisiko	Gefährdung	Exposition	Sensitivität	Gewicht S
1	Schadenspotentiale durch Starkregen und Sturzfluten an privaten und öffentlichen Gebäuden, Verkehrs- und Versorgungs-/Entsorgungsinfrastrukturen	SCORE_ÜBERFLUTUNG	Stark gefährdete Flächen (Siedlungsfläche, Infrastruktur)	Anzahl FW-Einsätze Starkregen/Sturm pro EW in Gefährdungsgebieten	1,5
2	Schäden an Gebäuden, Betriebsstörungen von Verkehrsinfrastruktur und Versorgungsinfrastruktur	SCORE_STURM_KONVEKTION	Anteil Siedlungsfläche	Anzahl FW-Einsätze Starkregen/Sturm pro EW	1

ID	Klimarisiko	Gefährdung	Exposition	Sensitivität	Gewicht S
	ren infolge von Sturm- und Hagelereignissen				
3	Die Erhöhung von mittleren Temperaturen sorgt für eine Verkürzung der Lebensdauer von handelsüblichen Asphaltmischungen	TMAX_SOMMER	Anzahl Straßen-KM	Straßen-KM/EW	0.5
5	Gefährdung menschlicher Gesundheit und menschlichen Lebens sowie wirtschaftlicher Verhältnisse durch plötzlich auftretende Sturzfluten/Hochwasser, Sturm- und Hagelereignisse	SCORE_STARKRR_STURM	Anteil Personen (Zensus-2022) in starkgefährdeten Flächen	Anzahl FW-Einsätze Starkregen/Sturm pro EW	1.5
7	Erhöhte Gesundheitsrisiken, Erkrankungen, Todesfälle durch vermehrte Hitzewellen	SCORE_HITZE	Anteil YOPI an EW	Anzahl Rettungseinsätze Hitze/EW, EW-Siedlungsdichte YOPI	2
8	Erhöhte Leistungs- und Produktivitätseinbußen durch vermehrte Hitzewellen	SCORE_HITZE	Anteil Schüler + Arbeitnehmer	Anteil nicht-YOPI/urbane Flächen	1.5
9	Verstärkter Windwurf durch Sturmböen infolge reduzierter Vitalität und dadurch erhöhte Verletzungs-/Unfallgefahren	SCORE_STURMWURF	Anteil Siedlungsfläche und Straßen in 100 m Puffer um Waldflächen	Anzahl FW-Einsätze Vegetationsbrand/EW	0.75
12	Reduzierte Vitalität von Waldbeständen und Stadtbäumen aufgrund veränderter Klimabedingungen und dadurch ausgelöstem Stress, Schädlingsbefall, Folgeschäden durch wirtschaftliche Einbußen	SCORE_VITALITÄT	Anteil Waldflächen am Gemeindegebiet	Anzahl FW-Einsätze Vegetationsbrand/Waldfläche	1
15	Reduzierte Ernteerträge infolge der Auswirkungen von Extremwetterereignissen und der	SCORE_LAWI_EXTREMWETTER	Anteil LaWi-Flächen	EW/LaWi-fläche	1

ID	Klimarisiko	Gefährdung	Exposition	Sensitivität	Gewicht S
	Ausbreitung/Prävalenz von Schädlingen				
17	Erhöhte Bodenerosion durch Starkregen und Windabtrag in Trockenperioden sowie erhöhtes Hangrutschungspotential in Steillagen	SCORE_STARKRR_STURM	LaWi-fläche Starkniederschlag und Erosion	EW/LaWi-fläche	1

12 Beispielrechnung

Nachfolgend wird die Berechnungslogik exemplarisch am Klimarisiko „Erhöhte Gesundheitsrisiken, Erkrankungen, Todesfälle durch vermehrte Hitzewellen“ für die Gemeinde Allendorf (Eder) dargestellt. Verwendet werden die Werte der Referenzperiode für Allendorf (Eder).

$$\text{Gefährdung } G = 1,612 \mid \text{Exposition } E = 4,554 \mid \text{Sensitivität } S = 5,711$$

$$R = (G \times E \times S)^{(1/3)} = (1,612 \times 4,554 \times 5,711)^{(1/3)} = 3,474$$

Die Gefährdung beruht hier auf dem Score_HITZE. Für Allendorf (Eder) ergibt sich in der Referenz ein Gefährdungswert von 1,612. Die Exposition wird über den Anteil der YOPI-Gruppen an der Bevölkerung beschrieben. Der normierte Expositionsscore beträgt 4,554. Die Sensitivität setzt sich aus hitzebezogenen Rettungseinsätzen und der Siedlungsdichte vulnerabler Gruppen zusammen. Nach Normierung und Gewichtung mit dem Faktor 2 ergibt sich ein Sensitivitätswert von 5,711. Das daraus resultierende Gesamtrisiko in der Referenz beträgt 3,474.

Das Beispiel zeigt die Logik der Matrix gut: Ein Risiko wird nur dann hoch, wenn das klimatische Signal, der Umfang der betroffenen Bevölkerungsgruppe und deren Empfindlichkeit gleichzeitig erhöhte Werte aufweisen. Gerade dadurch lassen sich Risiken mit sehr unterschiedlicher Wirkungslogik in einer gemeinsamen Bewertungsstruktur zusammenführen.

13 Kurzes Nutzerhandbuch

Die Klimarisikomatrix ist als Arbeits- und Auswertungsinstrument gedacht. Für die Nutzung in Verwaltung und Fachplanung empfiehlt sich folgendes Vorgehen:

1. Zunächst ist zu prüfen, welche Klimarisiken mit „J“ als quantitativ berechnet gekennzeichnet sind. Diese Risiken bilden die belastbare Grundlage für Priorisierung und Handlungsbedarfe.
2. Anschließend sollten die drei Teilkomponenten Gefährdung, Exposition und Sensitivität gemeinsam gelesen werden. Ein hohes Gesamtrisiko kann durch sehr hohe Gefährdung, hohe räumliche Betroffenheit oder eine besonders hohe Sensitivität zustande kommen. Für Maßnahmen ist diese Unterscheidung wichtig.
3. Für räumlich orientierte Fragestellungen sollte die Matrix immer zusammen mit dem Klimaplanatlas gelesen werden. Die Matrix beantwortet die Frage „welche Risiken sind besonders relevant?“, der Klimaplanatlas beantwortet die Frage „wo zeigen sich diese Risiken räumlich besonders deutlich?“.
4. Bei Fortschreibungen sollten zunächst neue oder verbesserte Rohdaten in den Blättern „Sensitivität_Exposition“ und „Gefährdungsanalyse“ aktualisiert werden. Danach werden die normierten Teilwerte, die Gewichte und schließlich die Gesamtrisiken automatisch fortgeschrieben.
5. Änderungen an Gewichtungsfaktoren sollten nur fachlich begründet vorgenommen und dokumentiert werden. Andernfalls leidet die Vergleichbarkeit zwischen Risiken und Kommunen.

6. Werte oberhalb von 5 sind bei Gefährdung und Gesamtrisiko in Zukunftsszenarien möglich. Sie sind nicht als Fehler zu verstehen, sondern als Hinweis darauf, dass das zukünftige Klimasignal über der bundesweiten Referenzobergrenze der Ausgangskalibrierung liegt.
7. Die Matrix ist ein strategisches Bewertungsinstrument. Für Objekt- oder Maßnahmenplanungen ersetzt sie keine Detailuntersuchung, sondern dient der Priorisierung und dem Einstieg in vertiefende Analysen.

14 Literaturverzeichnis

- Agora Energiewende, 2022. *Klimaneutrales Deutschland 2045*, Berlin: s.n.
- ALEX J. CANNON, STEPHEN R. SOBIE & TREVOR Q. MURDOCK, 2015. *Bias Correction of GCM Precipitation by Quantile Mapping: How Well Do Methods Preserve Changes in Quantiles and Extremes?*, DOI: 10.1175/JCLI-D-14-00754.1: JOURNAL OF CLIMATE.
- Anon., 2024. *Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft*. [Online]
Available at: <https://www.gdv.de/resource/blob/183526/d871a7bed27d5c99e20ab387ee393370/naturgefahrenreport-2024-download-data.pdf>
- BBSR, 2021. *Raumordnungsbericht Deutschland 2021*, Bonn: s.n.
- BMEL, 2023. *Förderprogramm Klimaangepasstes Waldmanagement*. [Online]
Available at: https://www.klimaanpassung-wald.de/fileadmin/Projekte/2023/F%C3%96SL/rl_klimaanpassung_2023.pdf
- BMUKN, 2024. *Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024*, Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN).
- BMUV, 2023. *Nationale Wasserstrategie*. [Online]
Available at: https://www.bundesumweltministerium.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/BMUV_Wasserstrategie_bf.pdf
- BMUV, 2024. *Kosten durch Extremwetterereignisse in Deutschland (2000-2021)*. [Online]
Available at: <https://www.bundesumweltministerium.de/faq/was-kostet-uns-der-klimawandel-in-deutschland-heute-schon>
- BMWE, 2023. *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie*. [Online]
Available at: <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/M-Q/Merkblaetter/merkblatt-klimawandelfolgen-in-deutschland-zusammenfassung.pdf?blob=publicationFile&v=1>
- Böttcher, F. et al., 2024. *Klimareport Hessen*, Offenbach am Main: DWD und HLNUG.
- Bundesagentur für Arbeit, 2026. *Bundesagentur für Arbeit - Statistik*. [Online]
Available at: <https://statistik.arbeitsagentur.de/>
[Zugriff am 2026].
- Bundesakademie für Sicherheitspolitik, 2023. *Globale Trends und Herausforderungen für die deutsche Sicherheitspolitik*, Berlin: s.n.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023. *Jahreswirtschaftsbericht 2023*, Berlin: s.n.
- Bundeszentrale für politische Bildung, 2023. *Politische Partizipation und Vertrauen in Demokratie*, Bonn: s.n.
- C3S/ECMWF, 2026. *European State of the Climate 2025*. [Online]
Available at: <https://climate.copernicus.eu/esotc/2025?>
- de Hoyos Guevara, A., Zugasti Garostidi, I. & Alegria, R., 2019. *STRATEGIC FORESIGHT FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT*, Brasil: Universidade Nove de Julho.
- Domanialverwaltung, W., 2026. *Website Waldeckische Domanialverwaltung*. [Online]
Available at: <https://www.waldeckische-domanialverwaltung.de/>
[Zugriff am 2026].
- Fila, D., Fünfgeld, H. & Dahmann, H., 2024. Climate change adaptation with limited resources: adaptive capacity and action in small- and medium-sized municipalities. *Environment, Development and Sustainability*, 26(3), p. 5607–5627.
- Friedrich, T., Otto, A. & Stieß, I., 2024. *Kommunale Klimaanpassung. Bestandsaufnahme, Einflussfaktoren und Hebelpunkte*, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft, 2025. *gdv.de*. [Online]
Available at: <https://www.gdv.de/gdv/statistik/datenservice-zum-naturgefahrenreport>
- Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung, 2024. *www.gws-os.com/de*. [Online]
Available at: <https://papers.gws-os.com/gws-researchreport25-1.pdf>
- Grunewald, K., 2024. *Ökosystemleistungen und Biodiversität: Welche Informationen sind auf nationaler Ebene verfügbar?*, s.l.: Springer.
- Hans Hersbach, B. B. P. B. S. H. A. H. J. M.-S. J. N. C. P. R. R. D. S. A. S. C. S. S. A. X. A. G. B. P. B. G., 2020. *The ERA5 global reanalysis*, DOI: 10.1002/qj.3803: Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society.
- Hessisches Ministerium für Umwelt, K. L. u. V., 2023. *KLIMAPLAN HESSEN*, Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- Hessisches Statistisches Landesamt, 2025. *Hessische Kreiszahlen, Herbst 2025*, Wiesbaden: s.n.

Hornberg, C. & Maschke, J., 2017. Soziale Vulnerabilität im Kontext von Umwelt, Gesundheit und sozialer Lage. *UMID: Umwelt + Mensch Informationsdienst*, Issue 2/2017, p. 15–20.

IGB, 2020. *Staudämme verschärfen Auswirkungen des Klimawandels auf Fisch*. [Online] Available at: <https://www.igb-berlin.de/news/staudaemme-verschaerfen-auswirkungen-des-klimawandels-auf-fische>

IGB, 2024. *Deutsche Seen im Klimawandel*. [Online] Available at: <https://www.igb-berlin.de/news/deutsche-seen-im-klimawandel>

Kahlenborn, W. et al., 2021. *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021*, Dessau-Roßlau (DEU): Umweltbundesamt.

Kommunalwald GmbH, 2024. *Leistungsbericht zur forstfachlichen Betreuung der kommunalen Waldflächen*, Bad Arolsen: s.n.

Länder, S. Ä. d. B. u. d., 2024. *Tourismusatlas*. [Online] Available at: <https://gis-hsl.hessen.de/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=acfee6ba10224912badabce97cab7035> [Zugriff am 01.08.2026 August 2026].

LAWA, 2019. *Empfehlung zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementpläne*. [Online] Available at: https://www.lawa.de/documents/lawa-empfehlung-hwrmp_1588147036.pdf

Malte Meinshausen, Z. R. J. N. J. L. M. J. G. E. V. M. F. U. B. C. G. A. N. N. B. J. G. C. J. S. D. A. J. P. B. K. G. L. N., 2020. *The shared socio-economic pathway (SSP) greenhouse gas concentrations and their extensions to 2500*, <https://doi.org/10.5194/gmd-13-3571-2020>: Geoscientific Model Development.

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, 2025. *Waldzustandsbericht 2025 für Hessen*, Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat.

Porst, L., Voß, M., Kahlenborn, W. & Schauser, I., 2022. *Klimarisikoplanungen auf kommunaler Ebene - Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der ISO 14091*, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.

qqqq, Ulrich, M. & Chaudhary, C., 2024. qqqq. qqqq, p. qq.

Rauthe, D. M. et al., 2013. *A Central European precipitation climatology – Part I: Generation and validation of a high-resolution gridded daily data set (HYRAS)*, s.l.: Meteorologische Zeitschrift.

Razafimaharo, C. et al., 2020. *New high-resolution gridded dataset of daily mean, minimum, and maximum temperature and relative humidity for Central Europe (HYRAS)*, <https://doi.org/10.1007/s00704-020-03388-w>: Theoretical and Applied Climatology.

Rosow, V. et al., 2025. *Wissenstransfer in Kommunen. Wissensbedarfe in der Klimaanpassung in Hessen. Abschlussbericht „WissTransKlima“*, Frankfurt am Main: ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung.

Rüter, S., 2023. *Thünen Working Paper 214*, Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut.

Statistisches Bundesamt, 2023. *Bevölkerung im Wandel - Ergebnisse der 15. koordinierten Bevölkerungsberechnung*, Wiesbaden: s.n.

Trenczek, D. J. et al., 2022. *Schäden der Dürre- und Hitzeextreme 2018 und 2019*, Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.

Tröltzsch, J. et al., 2012. *Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel*, Umweltbundesamt: Umweltbundesamt.

UBA, 2023. *GE-I-6*. [Online] Available at: <https://www.umweltbundesamt.de/monitoring-zur-das/handlungsfelder/gesundheit/ge-i-6/indikator>

UFZ, 2021. *Permanenter Hitzezustand*. [Online] Available at: https://www.ufz.de/index.php?de=36336&webc_pm=06/2021

Ulrich, M., 2021. *Klimamodellauswertung Sachsen-Anhalt 1961–2100*, Halle (Saale): Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt.

Ulrich, M. et al., 2024. *Abschätzung der durch den Klimawandel verursachten Schadensausmaße und daraus resultierenden Anpassungsbedarfe für den Gebäudebestand in Deutschland und seine Folgen für den Gebäudesektor*, Berlin: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR).

Umweltbundesamt, 2022. *Soziale Aspekte von Umwelt- und Klimapolitik*, Dessau-Roßlau: s.n.

Winklmayr, C. et al., 2023. Hitze in Deutschland: Gesundheitliche Risiken und Maßnahmen zur Prävention. *Journal of Health Monitoring*, p. 8(S4).

15 Impressum

Herausgeber

Landkreis Waldeck-Frankenberg

Südring 2

34497 Korbach

<https://www.landkreis-waldeck-frankenberg.de/>

Auftraggeber

Landkreis Waldeck-Frankenberg

Südring 2

34497 Korbach

<https://www.landkreis-waldeck-frankenberg.de/>

Projektleitung

Ralf Enderlein

Auf Lülingskreuz 60

34497 Korbach

Ralf.enderlein@lkwafkb.de

Autoren

Katharina Saure

Auf Lülingskreuz 60

34497 Korbach

Katharina.saure@lkwafkb.de

Arno Heidel

Auf Lülingskreuz 60

34497 Korbach

arno.heidel@lkwafk.de

Arne Jäger

Auf Lülingskreuz 60

34497 Korbach

Arne.jaeger@lkwafkb.de

Marlon Elia

Auf Lülingskreuz 60

34497 Korbach

marlon.elia@lkwafkb.de

Fördermittelgeber

Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH

Stresemannstraße 69-71

10963 Berlin

<https://www.z-u-g.org/>

Auftragnehmer



AtmoVera Max Ulrich e.K.
Lützner Straße 63
D-04177 Leipzig

<https://atmovera.de/de/>



meteoblue AG
Greifengasse 38
CH- 4058 Basel

<https://content.meteoblue.com/de/ueber-uns>

Gestaltung & Layout: Eigenproduktion

sowie:

Sketches by Denise | Denise Zimmermann

Kirchbergring 78

74706 Osterburken

<https://www.sketches-by-denise.de/>

Bildnachweise

Die Bilder und Grafiken stammen von *AtmoVera* und *meteoblue* sowie von *Sketches by Denise* und wurden speziell für diesen Bericht erstellt.

Hinweis

Die Erstellung des Klimaanpassungskonzepts wurde durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz über das Förderprogramm „Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel gefördert.

Jahr der Veröffentlichung: 2026

Lizenz & Urheberrecht

© 2026 Landkreis Waldeck-Frankenberg. Alle Rechte vorbehalten.

