



Handlungsleitfaden zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Herbolzheim



Ministerium für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg



Stadt
Herbolzheim

Impressum

Quelle Titelbild:	@Adobe Stock: Herbolzheim, Leonid Andronov
Herausgeber:	Stadt Herbolzheim, Hauptstrasse 26, 79336 Herbolzheim
Bearbeitung:	Klima Plus, Gerberau 5a, 79098 Freiburg Stefanie Lorenz, Melanie Nosbüsch, Katharina Wagner, Bastian Paas, Hannah Gutzeit, Susann Hecht
Stand:	August 2024

Gefördert durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
im Rahmen von KLIMOPASS



Ministerium für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Inhalt

Inhalt.....	3
Abbildungsverzeichnis	4
1. Einführung.....	5
2. Ausgangssituation	5
2.1 Naturräumliche und sozioökonomische Einordnung.....	5
2.2 Beobachtete Klimaänderung	6
2.3 Zukünftiges Klima	16
3. Betroffenheiten nach Handlungsfeldern.....	21
3.1 Forstwirtschaft.....	21
3.2 Bauen & Wohnen.....	24
3.3 Wirtschaft & Gewerbe, Tourismus	26
3.4 Verkehr	30
3.5 Stadt- & Raumplanung	33
3.6 Wasser & Bevölkerungsschutz.....	35
3.7 Naturschutz & Biodiversität.....	38
3.8 Gesundheit & Soziales.....	41
4. Ziele der Klimawandelanpassung	45
5. Akteursbeteiligung.....	45
5.1 Verwaltungsinterne Vorgespräche	46
5.2 Analyse der Betroffenheit durch den Klimawandel.....	46
5.3 Entwicklung von Maßnahmen.....	46
6. Maßnahmen	47
6.1 Bestehende Maßnahmen	47
6.2 Maßnahmenübersicht.....	50
6.3 Maßnahmensteckbriefe.....	51
Literaturverzeichnis	76

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Jahresmitteltemperaturen (in °C) für Baden-Württemberg 1881-2022, Quelle: LUBW, 2024....	7
Abbildung 2: Jahresmitteltemperatur (in °C) für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.....	8
Abbildung 3: Jahresniederschlagssummen (in mm) für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.....	9
Abbildung 4: Anzahl der Sommertage (hellbraun), Hitzetage (grau) und Tropennächte (pink) pro Jahr für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.	10
Abbildung 5: Anzahl der Frosttage (grün) und Eistage (blau) pro Jahr für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.	11
Abbildung 6: Anzahl der Trockenperioden (mindestens 4 aufeinanderfolgende Tage mit Niederschlag <1 mm) pro Jahr für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.....	12
Abbildung 7: Sommerniederschlagssummen (gelb) und Winterniederschlagssummen (blau) pro Jahr für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.	13
Abbildung 8: Häufigkeiten von Extremniederschlagsereignissen mit Niederschlagshöhen >20 mm pro Tag für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung. .	14
Abbildung 9: Maximale Niederschlagshöhen des Jahres (Tagessummen in mm) für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.	15
Abbildung 10: Vergleich der RCP Szenarien nach anthropogenem Strahlungsantrieb, Quelle: Dr. Elmar Kriegler, 2016, Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK).	17
Abbildung 11: Wirkungskette zum Handlungsfeld Forstwirtschaft. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)	23
Abbildung 12: Wirkungskette zum Handlungsfeld Bauen und Wohnen. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)	25
Abbildung 13: Wirkungskette zum Handlungsfeld Wirtschaft, Gewerbe und Tourismus. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)	29
Abbildung 14: Wirkungskette zum Handlungsfeld Verkehr. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)	32
Abbildung 15: Wirkungskette zum Handlungsfeld Stadt- und Raumplanung. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)	34
Abbildung 16: Wirkungskette zum Handlungsfeld Wasser und Bevölkerungsschutz. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)	37
Abbildung 17: Wirkungskette zum Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)	40
Abbildung 18: Wirkungskette zum Handlungsfeld Gesundheit & Soziales. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)	43
Abbildung 19: Workshop zur Entwicklung der Maßnahmen am 18. Juni 2024, Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung.....	46

1. Einführung

Der globale Temperaturanstieg, die Zunahme extremer Wetterereignisse, das Abschmelzen der Gletscher und der Meeresspiegelanstieg – die weltweiten Auswirkungen des Klimawandels sind unübersehbar. Auch in Baden-Württemberg zeigt sich der Klimawandel in der zunehmenden Hitzebelastung, den Schäden durch Starkregen, den Ernteaussfällen aufgrund von Trockenheit und flächenhaft absterbenden Baumbeständen. Die Kommunen im Land sind direkt von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen.

Über die Ursachen der Klimaerwärmung besteht seit vielen Jahren wissenschaftlicher Konsens: die vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen sind eindeutig für die bisherige und die weitere Erwärmung des Klimasystems verantwortlich. Die neusten Ergebnisse wurden im Jahr 2021 im sechsten Sachstandsbericht des Weltklimarates (IPCC) zusammengefasst. Der Weltklimarat kommt zu dem Ergebnis, dass zahlreiche Klimafolgen schneller als erwartet eingetreten sind und sich direkt dem menschengemachten Treibhausgaseffekt zuordnen lassen. Gleichzeitig sind die Folgen intensiver und häufiger geworden. Diese Entwicklung wird sich in den kommenden Jahrzehnten voraussichtlich fortsetzen.

Neben der Bekämpfung der Ursachen des Klimawandels durch die Reduktion von Treibhausgasemissionen (Maßnahmen zum Klimaschutz), bedarf es auch der Auseinandersetzung mit der Anpassung an die Folgen des Klimawandels, um die negativen Auswirkungen durch gezielte und rechtzeitige Anpassung zu vermeiden. So können Schäden gemindert oder sogar vermieden werden.

Der Klimawandel hat erhebliche Auswirkungen auf die Aufgaben der kommunalen Daseinsvorsorge: die Trinkwasserversorgung, die Abwasserentsorgung genauso wie die städtische Infrastruktur (Straßen, öffentliche Gebäude, soziale Einrichtungen oder Kindergärten) sind direkt von den Klimaveränderungen betroffen. Eine frühzeitige Anpassung an die bereits beobachteten und noch zu erwartenden Folgen des Klimawandels ermöglicht es, zukünftige Schäden und sowie höhere Anpassungskosten zu einem späteren Zeitpunkt vorzubeugen und gleichzeitig die Lebensqualität in der Stadt zu erhalten.

2. Ausgangssituation

2.1 Naturräumliche und sozioökonomische Einordnung

Die Stadt Herbolzheim liegt im Grenzraum zwischen dem Schwarzwald und der oberrheinischen Tiefebene, in der Region südlicher Oberrhein, und ist dem Regierungsbezirk Freiburg zugehörig. Als drittgrößte Stadt im Landkreis Emmendingen, bildet Herbolzheim zusammen mit Kenzingen ein Doppelzentrum im Norden des Landkreises. Weiter nördlich schließen sich der Ortenaukreis

sowie die Zentren Lahr und Offenburg an. Die Rheinquerungen nach Rhinau und Marckolsheim bieten eine enge Anbindung an Frankreich.

Aufgrund seiner Lage ist Herbolzheim im Dreiländereck Deutschland-Frankreich-Schweiz verwurzelt. Über die nahegelegene Autobahn A5 und dem durch den Regionalverkehr angefahrenen Bahnhof mit direkter Anbindung an den ICE Bahnhof Freiburg ist Herbolzheim an das regionale und überregionale Verkehrsnetz angebunden.

Während die Kernstadt dem Naturraum Offenburger Rheinebene zuzuordnen ist, sind die weiteren Ortsteile Wagenstadt, Tutschfelden, Broggingen und Bleichheim Teil der Lahr-Emmendinger Vorbergzone, bzw. des mittleren Schwarzwaldes. Die Steillagen des hauptsächlich aus Sand- und Kristallingestein bestehenden mittleren Schwarzwaldes sind größtenteils bewaldet und werden forstwirtschaftlich genutzt. Die fruchtbaren Löss- und Auenböden der Vorbergzone, der Rheinebene und die ehemaligen Auengebieten des Bleichbachs sind außerhalb der Siedlungsflächen durch intensive Landwirtschaft, darunter auch Obst- und Weinanbau, geprägt. Der Kaiserberg schmiegt sich direkt östlich an die Kernstadt an, und prägt die Vorbergzone als höchste Erhebung der Gemarkung außerhalb des Schwarzwaldes. Der Bleichbach wird aus dem Muckental und kleineren Gräben gespeist und quert die Ortsteile Bleichheim und Wagenstadt bevor er die Kernstadt südlich umfließt.

In Herbolzheim leben 11.324 Menschen, mit kontinuierlich steigenden Bevölkerungszahlen, auf 3.547 ha, was einer Bevölkerungsdichte von 313 Einwohnern pro Quadratkilometer entspricht (Stand 2022). Das Gebiet der Stadt erstreckt sich in einer Höhenlage zwischen 165 und 477 m üNN.

Zahlreiche Industrie- und Logistikunternehmen, sowie Dienstleistungsbetriebe haben sich in Herbolzheim niedergelassen und nutzen die zentrale Lage im Dreiländereck und die direkte Verkehrsanbindung. Die Gewerbeflächen westlich der Bahntrasse werden zurzeit mit dem Gewerbegebiet Nord durch die Stadt weiterentwickelt und vergrößert. Mit dem Handels- und Gewerbeverein verfolgt die Stadt Herbolzheim eine aktive Wirtschaftsförderung und wirbt für die Ansiedelung weiterer Unternehmen.

Neben Übernachtungsgästen aus dem nahegelegenen Europapark Rust ist Herbolzheim Anlaufpunkt für Wander- und Mountainbike-Touristen, deren Freizeitaktivitäten sich hauptsächlich auf die Vorbergzone und den Schwarzwald konzentrieren.

2.2 Beobachtete Klimaänderung

2.2.1 Datengrundlage

In den folgenden Kapiteln werden die Klimabeobachtungen anhand von Messdaten und die zukünftige Klimaveränderung mit Hilfe von Zukunftsprojektionen beschrieben und in den regionalen und globalen Kontext eingeordnet. Es liegen keine Wetterbeobachtungsdaten direkt aus Herbolzheim vor. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) betreibt jedoch seit 1949 eine Station zur

Wetterbeobachtung in Lahr, die knapp 17 km Luftlinie von Herbolzheim entfernt in nördlicher Richtung in einem vergleichbaren Naturraum am Rande des Schwarzwalds liegt und die somit gut geeignet ist, die klimatische Entwicklung in Herbolzheim zu beschreiben. Die Station wurde mehrfach technisch revidiert und umgezogen. Seit 2006 ist die Station auf 156 m üNN auf dem Gelände des Lahrer Flughafens (48.3647°N, 7.8280°E) installiert. Hier werden kontinuierlich Messwerte zu Lufttemperatur, Sonnenscheindauer, Bedeckungsgrad und Niederschlagsmengen erfasst. Als Grundlage der Beschreibung der vergangenen und der aktuellen klimatischen Situation in Herbolzheim wurde der Datensatz der Messstation des DWD in Lahr verwendet. Wenn im folgenden Text Messwerte und Kennzahlen beschrieben werden, liegen dafür Daten aus Lahr zu Grunde.

2.2.2 Zeitreihenanalyse

Die Jahresmitteltemperatur ist seit Beginn der Wetteraufzeichnung in Baden-Württemberg deutlich gestiegen (s. Abbildung 1). Der Landkreis Emmendingen gehört mit einer Jahresmitteltemperatur von 9,5 °C im Referenzzeitraum 1971-2000 zu den wärmsten Regionen Deutschlands. Die geringste monatliche Durchschnittstemperatur liegt im Januar bei 1,0 °C, die höchste im Juli bei 18,2 °C (Pfeifer et al., 2021).

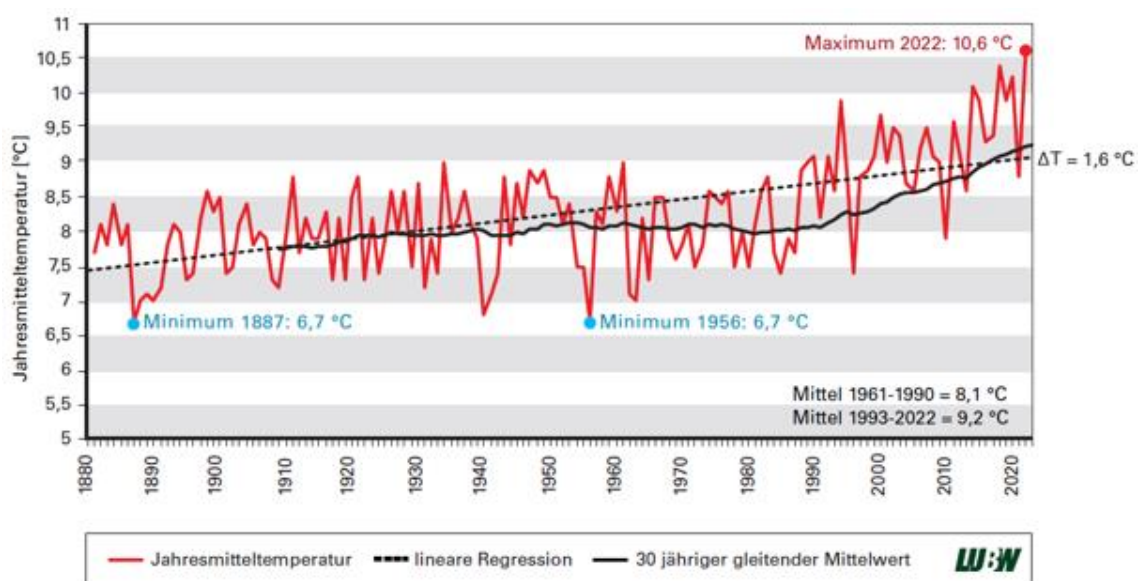


Abbildung 1: Jahresmitteltemperaturen (in °C) für Baden-Württemberg 1881-2022, Quelle: LUBW, 2024.

Die Mitteltemperatur ist ein gutes und robustes Klimasignal zur Beschreibung des Klimawandels insgesamt und charakterisiert eindrücklich, wieviel mehr Energie im Atmosphärensystem für alle dort ablaufenden meteorologischen Prozesse verfügbar ist.

In Baden-Württemberg ist die Jahresmitteltemperatur seit 1881 im Mittel um 1,6°C angestiegen (Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg, 2024) und liegt damit über dem globalen Durchschnitt. Im landesweiten Vergleich ist die Lufttemperatur in Herbolzheim überdurchschnittlich stark gestiegen.

Im Zeitraum von 1950 bis 2023 beträgt der Anstieg der Jahresmitteltemperatur im Mittel ca. 1,8 °C (s. Abbildung 2).

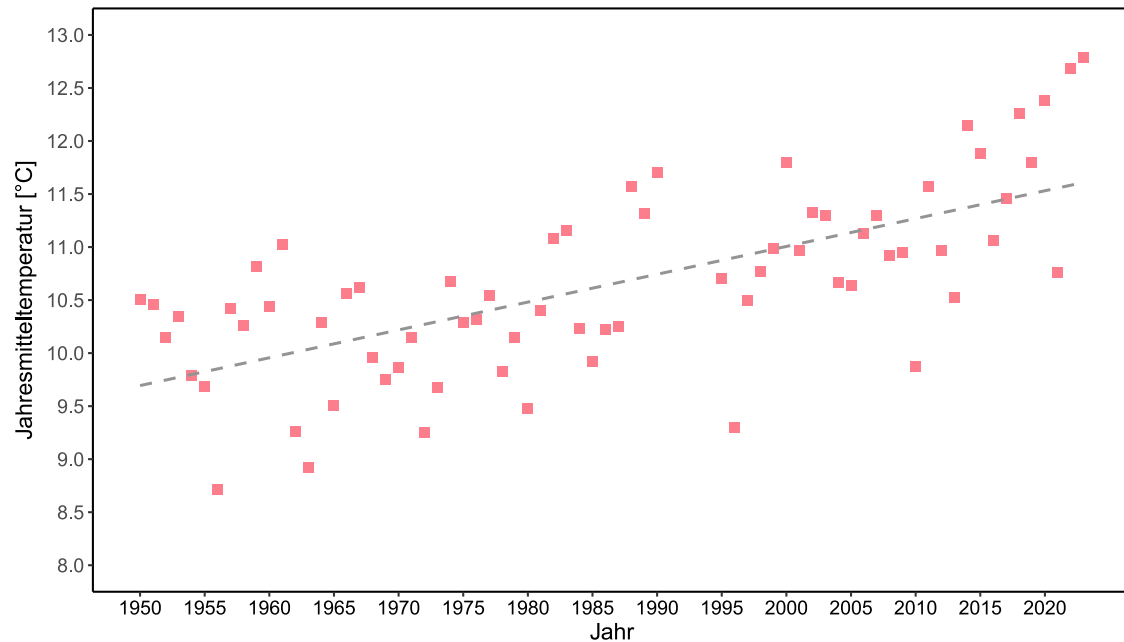


Abbildung 2: Jahresmitteltemperatur (in °C) für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.

Auch die Niederschlagsverhältnisse in Baden-Württemberg haben sich in den letzten Jahren verändert. Während in den meisten Regionen die Niederschläge im Winter (Dezember bis Februar) zugenommen haben, kam es im Sommer (Juni bis August) vermehrt zu einer Abnahme der Niederschläge. Zudem wurde im Land Baden-Württemberg insgesamt eine höhere Anzahl an Tagen mit Starkregen beobachtet (Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg, 2024).

Im Landkreis Emmendingen liegt die durchschnittliche Jahresniederschlagssumme für den Zeitraum 1971-2000 bei 1064,3 mm. Die Winterniederschläge sind geringer als die Sommerniederschläge. Die geringsten Niederschläge wurden im Februar mit einer monatlichen Niederschlagsmenge von durchschnittlich 70,1 mm gemessen, die höchsten Werte im Juni mit durchschnittlich 115,1 mm. An der Messtation Lahr konnte zwischen 1950 und 2023 eine Abnahme der mittleren Jahresniederschlagssumme um mehr als 100 mm beobachtet werden.

Die Jahresniederschlagssummen schwanken von Jahr zu Jahr zum Teil erheblich von minimal 570 mm (2015) bis zu maximal 1300 mm Niederschlag pro Jahr im Jahr 1967 (s. Abbildung 3). In den Jahren 1991-1994 ist die Messreihe unterbrochen und es liegen keine Messwerte vor.

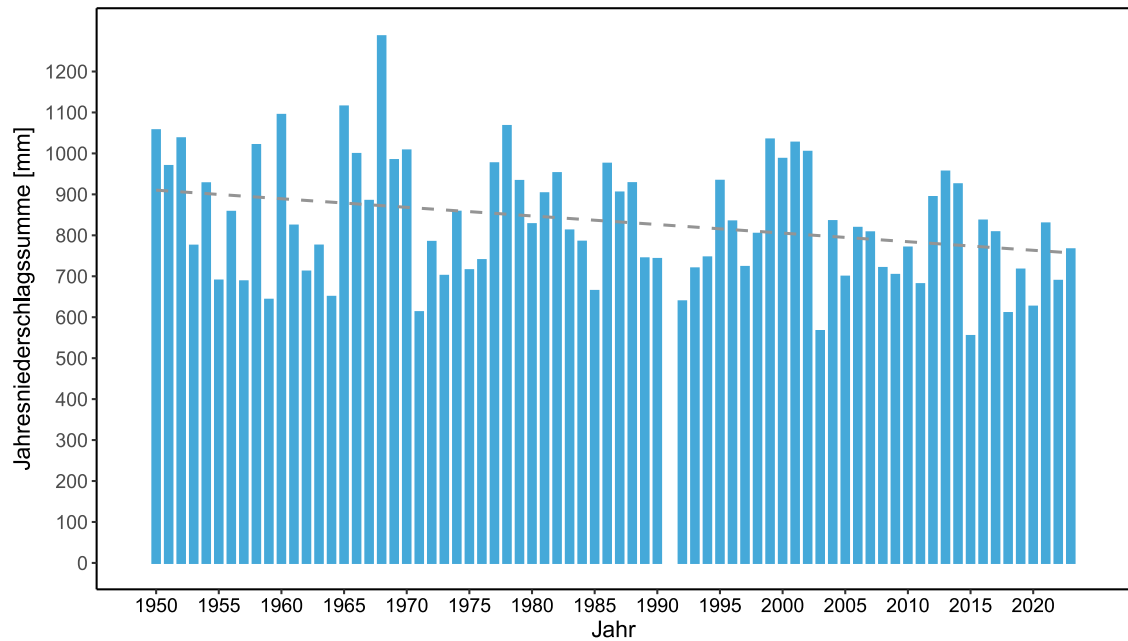


Abbildung 3: Jahresniederschlagssummen (in mm) für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.

Auch die Jahresniederschlagssummen geben einen guten Überblick über den gesamt im Jahr fallenden Niederschlag, allerdings nicht darüber wie und wann genau der Niederschlag fällt. Mittelwerte bzw. Jahressummen dieser Messgrößen führen nur in wenigen Fällen vor Augen, welche direkt spürbaren Klimawirkungen durch Temperatur und Niederschlag ausgelöst werden können, aus denen eine Belastung oder ein Risiko entstehen kann, oder wie sich Extremereignisse entwickelt haben. Hierfür sind andere Kennzahlen, die aus den Messwerten zu Lufttemperatur und Niederschlag abgeleitet werden können, besser geeignet.

Im Folgenden werden deshalb Statistiken zur Anzahl der Frost und Eistage, Anzahl der heißen Tage, Sommertage, Tropennächte, Starkniederschlagsereignisse, Sommerniederschlag, Winterniederschlag und Trockenheitsperioden analysiert.

Hitze, Winterkenntage und Trockenheit

Als Sommertage werden Tage bezeichnet, an denen die Tageshöchsttemperatur über 25 °C ansteigt. Heiße Tage sind dadurch charakterisiert, dass eine Maximaltemperatur von mindestens 30 °C gemessen wird. Die Kennwerte der Anzahl der Sommer- bzw. Hitzetage pro Jahr sind somit besonders gut geeignet, um die Entwicklung der Hitzebelastung am Tag zu analysieren.

Messwerte aus Lahr zeigen, dass sich die Anzahl der Sommertage seit Beginn der Aufzeichnungen von im Mittel ca. 38 Tagen auf aktuell über 75 Tage von 1950 – 2023 fast verdoppelt hat (s. Abbildung 4).

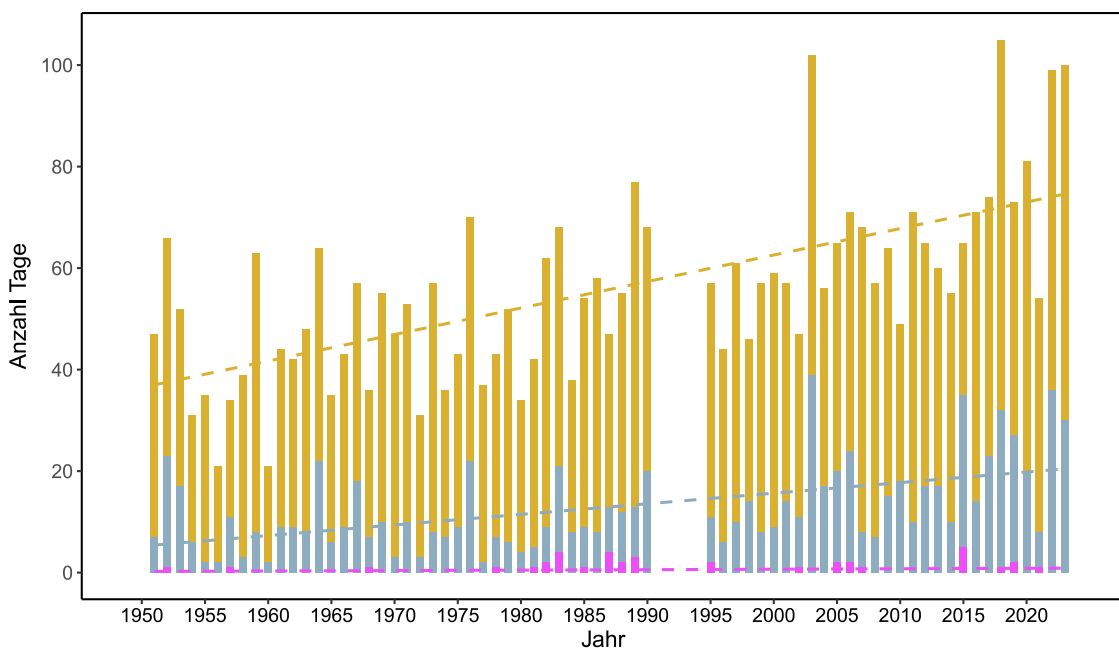


Abbildung 4: Anzahl der Sommertage (hellbraun), Hitzetage (grau) und Tropennächte (pink) pro Jahr für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.

In den Rekordjahren 2003, 2018, 2022 und 2023 wurden sogar um die 100 Sommertage pro Jahr ermittelt. Während Hitzetage zu Beginn der Wetterbeobachtungen im Mittel unter 10mal pro Jahr vorgekommen sind, traten zum Ende der Messperiode im Mittel 20 Hitzetage pro Jahr auf. In den Jahren 2003, 2015, 2018 und 2022 konnten sogar um die 40 Hitzetage pro Jahr gemessen werden. Tropennächte sind definiert als Tage, an denen die Temperatur nicht unter 20 °C sinkt. Die Kenngröße der Anzahl der Tropennächte pro Jahr ist somit gut geeignet, um die Hitzebelastung während der Nacht zu beschreiben. Während Tropennächten kann die Erholung durch Schlaf beeinträchtigt sein. Tropennächte treten in Herbolzheim bisher nur vereinzelt auf. Die Zeitreihe der Anzahl der Tropennächte zeigt jedoch eine leicht steigende Tendenz.

Als Frosttage werden Tage bezeichnet, an denen die Minimaltemperatur des Tages unter 0 °C sinkt. Eistage hingegen sind Tage, an denen die Lufttemperatur nicht über 0 °C steigt. Mit Zunahme der Mitteltemperatur konnte eine Abnahme der Anzahl der Frost- und Eistage beobachtet werden. Die Anzahl der Frosttage ist im Beobachtungszeitraum von im Mittel 74 bis auf 63 Tage pro Jahr gesunken. Während zu Beginn der Messreihe im Mittel 19 Eistage auftraten, konnten in den letzten Jahren im Mittel nur noch 9 Tage pro Jahr beobachtet werden, an denen die Temperatur nicht über 0 °C gestiegen ist (s. Abbildung 5).

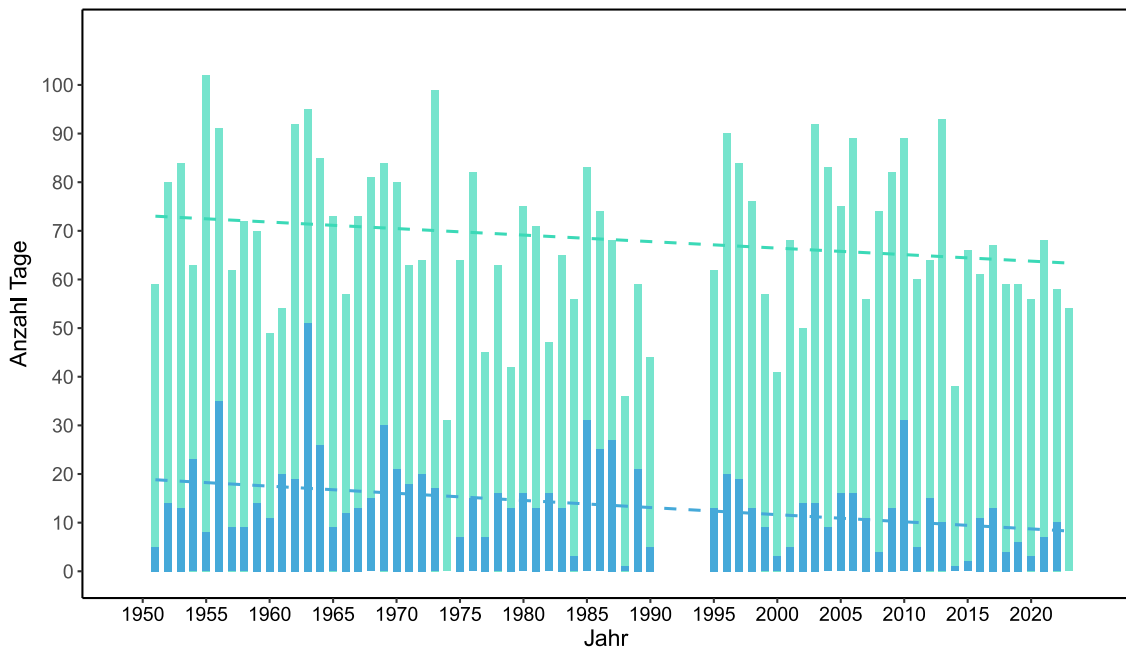


Abbildung 5: Anzahl der Frosttage (grün) und Eistage (blau) pro Jahr für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.

Trockenperioden sind im Folgenden definiert als Zeiträume, in denen an mindestens 4 Tagen in Folge weniger als 1 mm Niederschlag gefallen ist. Die Analyse der Niederschlagsdaten der Messstation Lahr zeigt einen leichten Trend mit einer steigenden Anzahl der Trockenperioden pro Jahr von 1950 bis 2023 (s. Abbildung 6). Am Anfang des Beobachtungszeitraums wurden im Mittel ca. 15 Trockenperioden pro Jahr registriert. In den letzten Jahren konnten im Mittel ca. 16 Trockenperioden pro Jahr beobachtet werden.

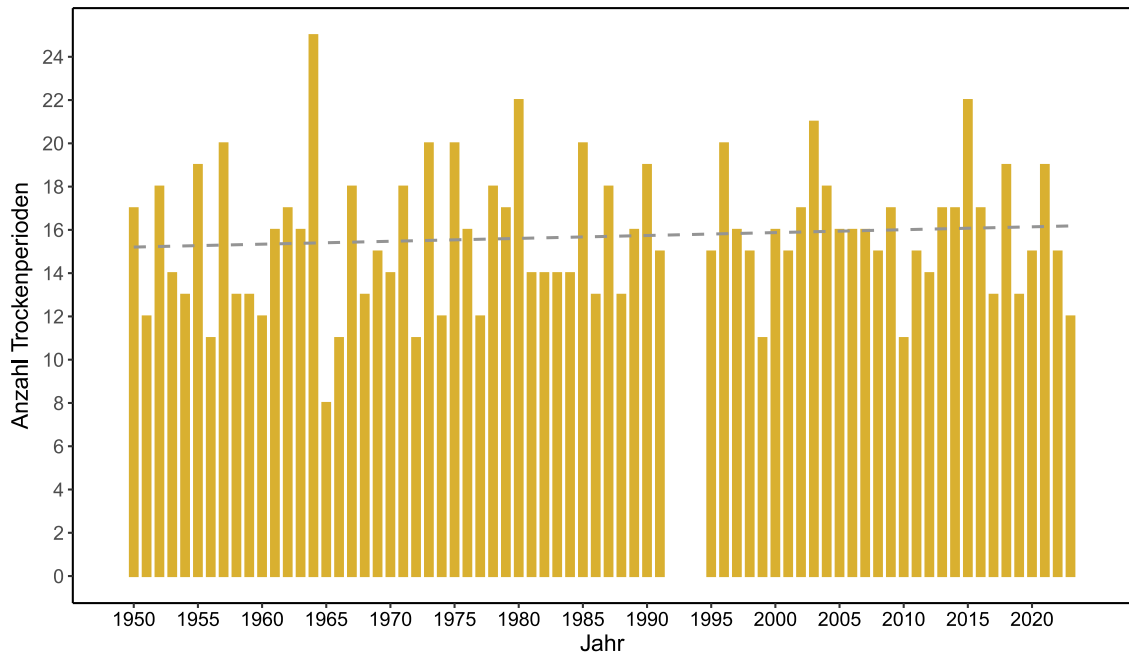


Abbildung 6: Anzahl der Trockenperioden (mindestens 4 aufeinanderfolgende Tage mit Niederschlag <1 mm) pro Jahr für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.

Saisonale Niederschlagsverteilung

Eine saisonal separierte Analyse der Niederschlagssummen ist z.B. für die Landwirtschaft und die Grundwasserneubildung von Bedeutung. Zu diesem Zweck wurden die Daten der Niederschlagsmessungen in Winter- und Sommerniederschlag aggregiert. Winterniederschlag ist im Folgenden als die gesamte Niederschlagssumme definiert, die in den Monaten Dezember, Januar und Februar gefallen ist. Sommerniederschlag beinhaltet die gesamte Niederschlagssumme der Monate Juni, Juli und August. Die saisonale Betrachtung der von 1950 bis 2023 aufgezeichneten Niederschlagsmengen zeigt ein Bild mit tendenziell abnehmenden Niederschlägen beider Kenngrößen für Herbolzheim (s. Abbildung 7).

Aus der Analyse beider Kenngrößen lässt sich ableiten, dass die Sommerniederschläge über 60 mm und die Winterniederschläge im Beobachtungszeitraum im Mittel etwas weniger als 50 mm abgenommen haben. Insgesamt waren die Niederschlagshöhen im Mittel in der Sommersaison höher als in der Wintersaison. Der abnehmende Trend der Winterniederschläge ist gegenläufig zum im Mittel eher zunehmenden Trend der Winterniederschläge in Baden-Württemberg insgesamt. Zu beachten ist, dass zwischen 1991 und 1995 keine Niederschlagsdaten aufgezeichnet wurden und für diesen Zeitraum keine Aussagen zum Niederschlagsentwicklung in Herbolzheim möglich sind.

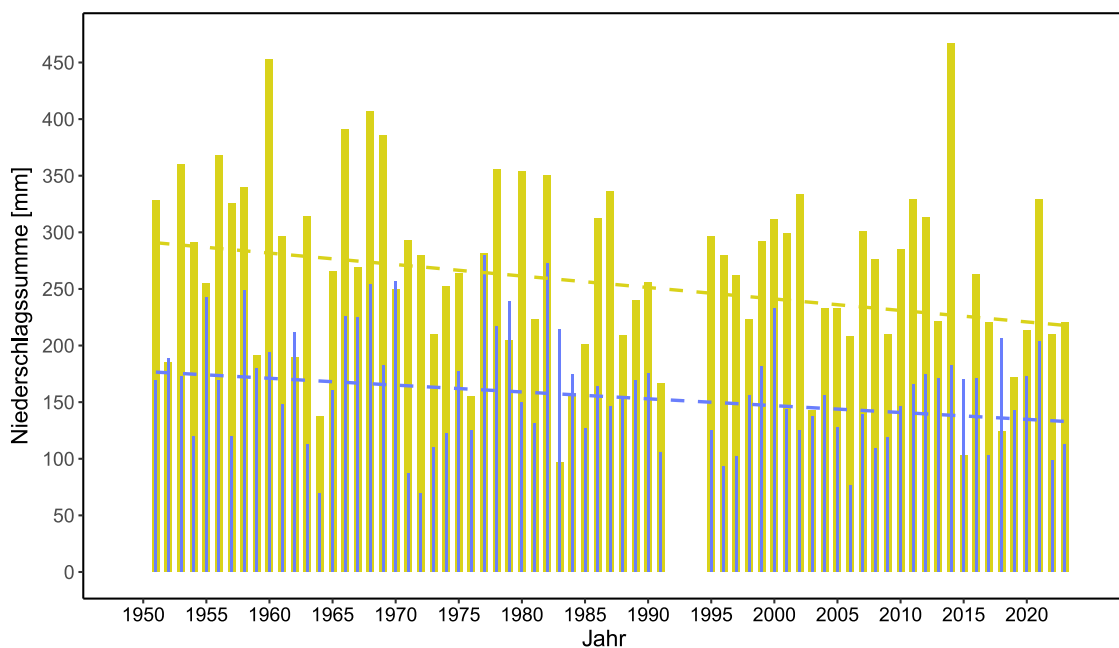


Abbildung 7: Sommerniederschlagssummen (gelb) und Winterniederschlagssummen (blau) pro Jahr für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.

Starkregen und Sturm

Zu Extremwetter mit besonders großem Schadenspotential gehören Starkregenereignisse. In der Analyse der Niederschlagsdaten wurden Tage, an denen mehr als 20 mm Niederschlag gefallen ist, als Starkniederschlagsereignis definiert. Im Beobachtungszeitraum von 1950 – 2023 wurden in Herbolzheim im Mittel ca. 6 Tage pro Jahr mit Starkregenereignissen mit über 20 mm Niederschlagssumme pro Tag registriert. In Rekordjahren wurden insgesamt 12 Starkniederschlagsereignisse registriert. Insgesamt kann aus den historischen Daten bis jetzt eine gleichbleibende bis leicht abnehmende Tendenz der Häufigkeit von Starkniederschlagsereignissen abgeleitet werden (s. Abbildung 8) bei einer sehr großen Schwankungsbreite der Daten.

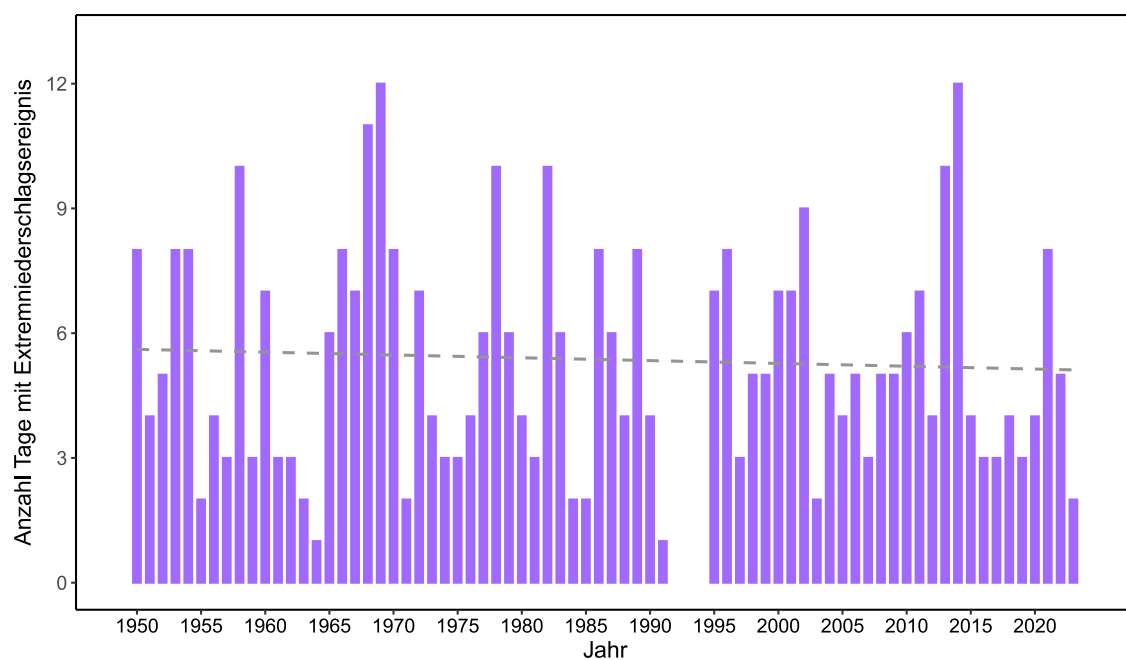


Abbildung 8: Häufigkeiten von Extremniederschlagsereignissen mit Niederschlagshöhen >20 mm pro Tag für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.

Die Analyse von historischen Messdaten zeigt in der Tendenz eine leichte Abnahme der Intensität der Extremniederschlagsereignisse in den letzten Jahrzehnten bei gleichzeitig hoher Schwankungsbreite der Ergebnisse. In Rekordjahren traten Extremniederschlagsereignisse mit maximalen Niederschlagshöhen um 70 mm pro Tag auf. In manchen Jahren traten Extremniederschläge nur mit maximalen Niederschlagshöhen auf, die soeben die Definitionsgrenze von 20 mm pro Tag überschritten.

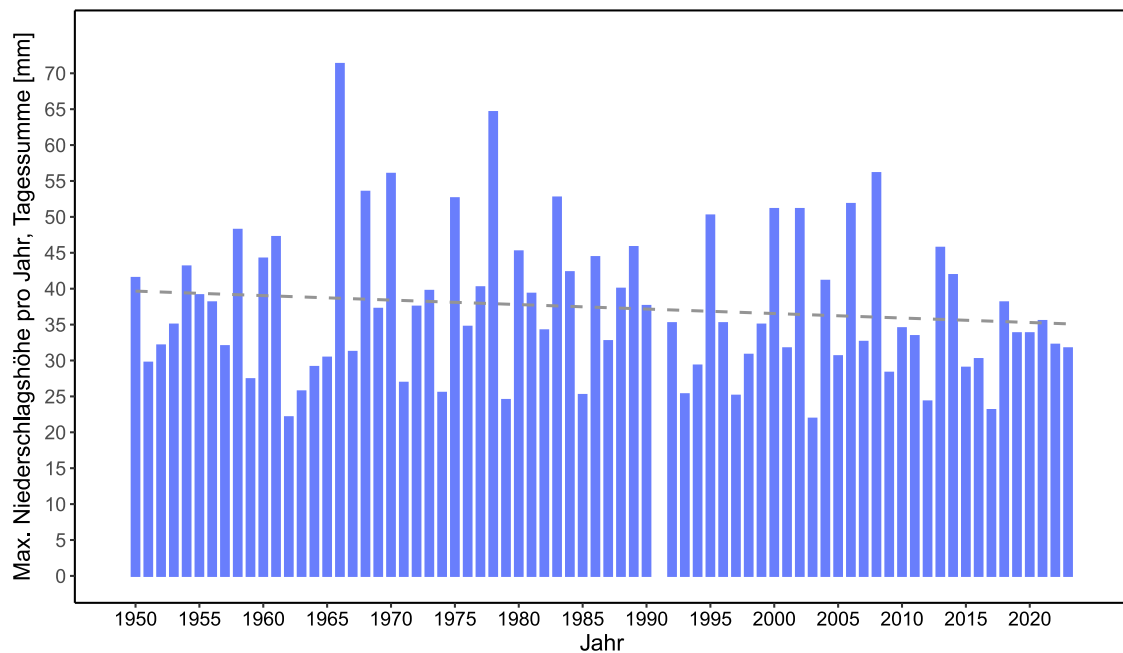


Abbildung 9: Maximale Niederschlagshöhen des Jahres (Tagessummen in mm) für Herbolzheim gemessen an der Station Lahr von 1950-2023. Quelle: DWD (2024), eigene Darstellung.

2.3 Zukünftiges Klima

Die Entwicklung des zukünftigen Klimas kann mit Hilfe von Klimamodellen unter der Annahme von bestimmten Emissionsszenarien mit unterschiedlichen ökonomischen, sozialen und politischen Rahmenbedingungen simuliert werden. Um den Unsicherheiten der zukünftigen Entwicklung Rechnung zu tragen, wird als Datengrundlage nicht nur ein Klimamodell, sondern ein Ensemble von verschiedenen Klimamodellen verwendet. Die Auswertungen des Klimasteckbriefes der Stadt Herbolzheim beruhen auf einem von der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) ausgewählten Ensemble von zehn Klimamodellen.

Einen maßgeblichen Einfluss auf die Klimaentwicklung haben die Emissionen der menschlichen Treibhausgase. Zur Berechnung der Klimamodelle wird diese unbekannte Größe mittels unterschiedlicher Emissionsszenarien berücksichtigt. Folgende drei Klimaszenarien, welche die repräsentativen Konzentrationspfade, RCPs (Representative Concentration Pathways), für Treibhausgase aufgreifen, stehen für Europa zur Verfügung: RCP 2.6, RCP 4.5 und RCP 8.5. Die Szenarien der Treibhausgasemissionen beschreiben verschiedene plausible zukünftige Entwicklungen. Mit Klimamodellen werden anschließend die Auswirkungen der Treibhausgasszenarien auf das Klimasystem der Erde simuliert. Die RCP-Szenarien legen bestimmte Szenarien der Treibhausgaskonzentration fest. Diesen Szenarien liegen, ganz grob, folgende Annahmen zugrunde:

- » RCP 2.6: Strahlungsantrieb 2,6 Watt; sehr ambitionierte Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen mit einer Treibhausgaskonzentration im Jahr 2100 von 421 ppm (nur wenig höher als heute); entspricht dem 1,5 °C Ziel des Pariser Klimaabkommens.
- » RCP 4.5: Strahlungsantrieb 4,5 Watt; die Konzentrationen steigen bis Mitte des 21. Jahrhunderts an. Danach stagnieren sie auf einem Niveau von ca. 570 ppm bis 2100.
- » RCP 8.5: Strahlungsantrieb 8,5 Watt; „weiter-wie-bisher-Szenario“, mit kontinuierlichem Anstieg der Treibhausgasemissionen auf einem sehr hohen Niveau bis zum Ende des 21. Jahrhunderts. Die Treibhausgaskonzentration im Jahr 2100 beträgt weit mehr als 900 ppm (mehr als doppelt so viel wie heute).

Abbildung 10 zeigt die möglichen Pfade der zukünftigen Entwicklung der Treibhausgaskonzentrationen bis Ende des Jahrhunderts.

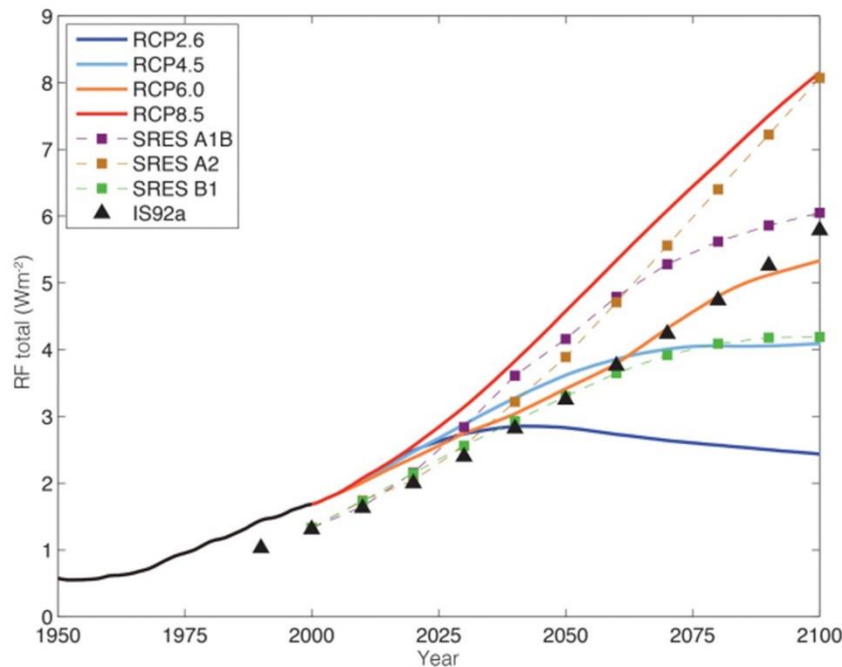


Abbildung 10: Vergleich der RCP Szenarien nach anthropogenem Strahlungsantrieb, Quelle: Dr. Elmar Kriegler, 2016, Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK).

Grundlage der folgenden Analyse bilden Modellergebnisse, die basierend auf der Annahme des RCP 8.5 Szenarios eine mögliche zukünftige Entwicklung des Regionalklimas beschreiben.

Hitze und Trockenheit

Die Analysen ergeben für Herbolzheim einen Anstieg der mittleren Jahrestemperatur um 1,4 °C bis 3,7 °C, bezogen auf den Referenzzeitraum von 1971-2000, bis zum Ende des 21. Jahrhunderts. Die Temperaturzunahme ist innerhalb des Modellensembles robust und weist niedrige Unsicherheiten auf (s. Tabelle 1).

In Herbolzheim werden Sommertage, heiße Tage und Tropennächte im angenommenen Szenario, auch im Vergleich zu anderen Kommunen in Baden-Württemberg, signifikant und überdurchschnittlich stark zunehmen. Die Hitzebelastung am Tag zeigt sich z.B. in der Entwicklung der Sommertage, d.h. Tage mit über 25 °C. Es werden Zunahmen von im Mittel 14 Sommertagen bis Mitte des Jahrhunderts und 45 Sommertagen bis 2100 berechnet. Heiße Tage (Tage mit über 30 °C) könnten ebenfalls überdurchschnittlich stark zunehmen. Es wird eine mittlere Zunahme von neun heißen Tagen für 2050 berechnet, während bis 2100 eine Zunahme von 33 heißen Tagen prognostiziert wird, was ca. einer Vervierfachung im Vergleich zum Referenzzeitraum entspricht.

Tropennächte, in denen die Temperatur nicht unter 20°C absinkt, werden in Zukunft ebenfalls deutlich häufiger auftreten. Für Ende des Jahrhunderts werden im Mittel 19 Tropennächte modelliert. Modelle berechnen für die Anzahl von Frost- und Eistagen dagegen eine robuste Abnahme. Die Anzahl der Frosttage wird sich unter Annahme des RCP 8.5 Szenarios voraussichtlich mehr als halbieren, auf im Mittel 27 Frosttage pro Jahr bis zum Ende Jahrhunderts. Es könnte sein, dass in Herbolzheim im Jahr 2100 Eistage nur noch sehr selten auftreten. Insgesamt liegt die Stadt Herbolzheim im Landesvergleich bei der Entwicklung der Hitzebelastung im oberen Drittel, d.h. Kennzahlen zur Hitzebelastung verändern sich im Vergleich zu sämtlichen anderen Kommunen Baden-Württembergs überdurchschnittlich stark.

Die Simulationsergebnisse zur Häufigkeit von Trockenperioden sind indifferent, weisen keine klare Tendenz auf und sind aufgrund der Lage der Kommune am Rande des Schwarzwalds mit großen Unsicherheiten versehen. Im Mittel wird keine signifikante Zu- oder Abnahme der Anzahl von Perioden mit min. vier aufeinanderfolgenden Trockentagen prognostiziert, entgegen der historischen Entwicklung seit 1950, wo eine leichte Zunahme von Trockenperioden beobachtet werden konnte (vgl. Kapitel 2.2).

Niederschlag, Starkregen und Wind

Die projizierten Änderungen der Niederschlagsmengen sind nicht eindeutig. Für die meisten Kennwerte weisen die Modellergebnisse eine sehr große Schwankungsbreite auf. Die Unsicherheiten im Modellensemble sind für Niederschlagskennwerte größer als für die Simulationsergebnisse der Temperaturkennwerte, auch aufgrund der Lage Herbolzheims unweit des Schwarzwaldes.

Insgesamt zeigen die Änderungen einen uneindeutigen Trend zu höheren Winter- und geringeren Sommerniederschlägen. Während Winterniederschläge im Mittel bis 2100 um ca. 20 % zunehmen könnten, ist mit einer Abnahme der Sommerniederschläge von im Mittel ca. 15 % zu rechnen. Niederschlagsmessungen seit 1950 zeigen hingegen in den letzten 72 Jahren eine tendenzielle Abnahme beider Niederschlagskennwerte (vgl. Kapitel 2.2).

Die mittleren Modellergebnisse zeigen eine prognostizierte Zunahme der Anzahl von Tagen mit Starkniederschlägen (Niederschlag von >20 mm pro Tag) von im Mittel 2 Tagen pro Jahr bis zum Ende des Jahrhunderts.

Der im Rahmen des LoKlim Projektes der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg entwickelte Klimasteckbrief der Stadt Herbolzheim zeigt die klimatische Entwicklung anhand von kommunalen Kennzahlen auf. Aufgrund der Unsicherheiten bei den Klimaprojektionen ist für jeden Klimaparameter auch immer die entsprechende Bandbreite des Modellensembles angegeben (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Zukunftsprojektionen für temperaturbasierte und niederschlagsbasierte Kennwerte in der Stadt Herbolzheim für das Szenario ohne Klimaschutz mit weiterhin kontinuierlichem Anstieg der Treibhausgasemissionen auf einem sehr hohen Niveau (RCP 8.5). Die Ergebnisse basieren auf einem Ensemble von zehn Klimamodellen. Diese kennzeichnen die Entwicklung relativ zum Referenzzeitraum (1971-2000) für die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).

Kennwerte	1971 - 2000	Projektion RCP 8.5			
		Nahe Zukunft (2021 - 2050)		Ferne Zukunft (2071 - 2100)	
Mittlere Jahrestemperatur [°C]	10	11,4	Min: 10,8 Max: 11,6	13,7	Min: 12,9 Max: 14,3
Sommertage [Tage/Jahr] Höchste Tagestemperatur >30 °C	47	61	Min: 55 Max: 72	92	Min: 57 Max: 105
Heiße Tage [Tage/Jahr] Höchste Tagestemperatur >25 °C	9	18	Min: 15 Max: 26	42	Min: 24 Max: 53
Tropennächte [Tage/Jahr] Niedrigste Tagestemperatur >20 °C	0	2	Min: 0 Max: 5	19	Min: 12 Max: 28
Frosttage [Tage/Jahr] Niedrigste Tagestemperatur <0 °C	70	50	Min: 41 Max: 62	27	Min: 13 Max: 34
Eistage [Tage/Jahr] Höchste Tagestemperatur <0 °C	14	7	Min: 4 Max: 12	2	Min: 1 Max: 3
Sommerniederschlag [mm] Niederschlagssumme Jun, Jul, Aug	285	268	Min: 248 Max: 303	244	Min: 198 Max: 297
Winterniederschlag [mm] Niederschlagssumme Dez, Jan, Feb	179	196	Min: 179 Max: 218	217	Min: 192 Max: 240
Starkniederschlag [Tage/Jahr] Niederschlag >20 mm/Tag	6	7	Min: 6 Max: 7	8	Min: 6 Max: 9
Trockenperioden [Perioden/Jahr] 4 aufeinanderfolgende Trockentage mit Niederschlag <1 mm	36	35	Min: 25 Max: 49	34	Min: 29 Max: 51

2.3.1 Zusammenfassung der Klimaveränderungen

Die beobachteten und erwarteten Klimaänderungen lassen sich für die Stadt Herbolzheim wie folgt zusammenfassen:

Es wird wärmer und trockener!

- » Die Jahresdurchschnittstemperatur hat seit 1950 im Mittel um ca. 1,8 °C zugenommen. Ein weiterer Anstieg um bis zu 3,7 °C ist bis 2100 zu erwarten.
- » Die Anzahl der Frost- und Eistage hat rapide abgenommen. Die Anzahl der Frosttage hat sich in den letzten 50 Jahren halbiert. Die Anzahl wird sich weiter stark verringern. Sie kommen im Jahr 2100 nur noch halb so oft vor, wie in der Referenzperiode von 1970-2000. Eistage wird es in Zukunft voraussichtlich nur noch sehr vereinzelt geben.
- » Insgesamt haben die Jahresniederschlagsmengen seit 1950 um mehr als 10 % abgenommen, im Sommer stärker als im Winter. In der Zukunft bis 2100: tendenziell mehr Regen im Winter aber noch weniger im Sommer.

Mehr Extreme!

- » In den vergangenen Jahrzehnten wurde in Herbolzheim eine deutliche Zunahme der Hitze- und Sommertage verzeichnet. Dieser Trend wird sich bis 2100 fortsetzen und Hitzeperioden werden häufiger. Die Anzahl der Sommertage hat sich mehr als verdoppelt, eine weitere Verdoppelung bis Ende 2100 ist prognostiziert. Die Anzahl der heißen Tage wird sich voraussichtlich vervierfachen.
- » Die Anzahl von Trockenperioden hat in den letzten 70 Jahren um ca. 10 % zugenommen. Die Modelle zeigen für die zukünftige Entwicklung unsichere Ergebnisse. Es wird kein eindeutiger Trend angezeigt.
- » Während Tropennächte in der Vergangenheit pro Jahr vereinzelt beobachtet wurden, treten diese in Herbolzheim aktuell schon häufiger auf – Tendenz steigend. Eine weitere deutliche Zunahme der Anzahl von Tropennächten wird bis 2100 erwartet.

3. Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

3.1 Forstwirtschaft

Das Handlungsfeld *Forstwirtschaft* umfasst das planmäßige wirtschaftliche Handeln des Menschen im Wald zur Holzgewinnung und zur Erhaltung des Waldökosystems.

Der Wald reagiert unmittelbar auf Veränderungen im Klima, wobei die Auswirkungen regional erheblich variieren. Insbesondere Temperatur- und Niederschlagsveränderungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel sowie die Veränderung der Häufigkeit und Intensität von Extremereignissen haben negative Auswirkungen auf das Ökosystem Wald. Die hohe Geschwindigkeit der aktuellen Klimaveränderungen übersteigt das Anpassungspotenzial vieler Baumarten, was das Risiko von Ausdünnung und Ausfall von Bäumen birgt. Da es viele Baumarten gibt, die nicht mit den veränderten klimatischen Bedingungen zurechtkommen, wird sich die Zusammensetzung der Wälder deutlich verändern (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2023).

In der Stadt Herbolzheim zeigen sich im Handlungsfeld Forstwirtschaft insbesondere Auswirkungen aufgrund von zunehmenden Temperaturen und Trockenheit sowie saisonalen Niederschlagsverschiebungen. Durch die sich verändernden klimatischen Bedingungen, die mit einer erhöhten Hitzebelastung und sinkenden Wasserverfügbarkeit einhergehen, sind die Bäume zunehmend mit Trockenstress und damit verbundenen Problemen der Nährstoffrückführung konfrontiert. In Trockenjahren besteht somit ein großes Risiko für einen reduzierten Waldzuwachs. Dieses Risiko wird durch Dürreschäden und Sonnenbrand (vor allem an Buchen und Fichten) sowie eine zunehmende Anfälligkeit der Bäume für Krankheiten verstärkt. Doch nicht nur die Hitzebelastung und Wasserverfügbarkeit nehmen Einfluss auf die Entwicklung und Zusammensetzung des Waldes, sondern auch die mildereren und kürzeren Winter in Verbindung mit längeren Vegetationsperioden. Diese klimatischen Veränderungen bewirken ein verstärktes Auftreten von Schädlingen und Pilzkrankheiten. Durch den Klimawandel bedingte mildere Winter führen zudem zu einer verstärkten Vermehrung von Rehwild, was das Risiko von zunehmenden Wildschäden im Wald mit sich bringt. Auch Vegetationsbrände treten häufiger auf.

Alle genannten Auswirkungen bedingen das Ausdünnen und den Ausfall von Bäumen, was längerfristig zu einer Entmischung der Wälder führt. Es besteht ein großes Risiko, dass bestimmte Baumarten unter diesen Gegebenheiten nicht mehr überleben können, was zu einer geringeren Mischung des Baumbestandes führt, sofern keine Anpassungsmaßnahmen durchgeführt werden. Ebenso kommt es zur vermehrten Fällung von standunsicheren Bäumen. Die Standunsicherheit der Bäume ist ebenfalls auf die zunehmende Krankheitsanfälligkeit, das verstärkte Auftreten von Schädlingen und Dürreschäden zurückzuführen. Insgesamt nehmen die Personen- und Sachschäden zu und es bedarf größerer Anstrengungen zur Einhaltung der Arbeitssicherheit. Die zusätzlichen Arbeitssicherheitsmaßnahmen verursachen bereits Mehrkosten von ca. 15%. Personen- und Sachschäden können auch durch Vegetationsbrände, Extremwetterereignisse wie

Starkregen oder Sturm oder die zunehmende Erosionsgefahr in Waldflächen und an Forstwegen verursacht werden. In Herbolzheim gibt es bereits viel Kahlschlag im Wald. Aufgrund häufigerer Extremwetterereignisse und zunehmender Trockenheit besteht hier auch eine hohe Erosionsgefahr.

Ein sich verändernder Wald geht auch mit einer veränderten Freizeitnutzung/Naherholung einher. Auf einer makroklimatischen Ebene spielt die Verdunstungskühle von Wäldern eine große Rolle, welche sich durch den genannten verminderten Waldzuwachs und den Ausfall von Bäumen verändern kann. In Herbolzheim gibt es bereits weniger verfügbare Wanderwege, die nicht der Sonne ausgesetzt sind. Zudem ist ein verändertes Nutzer- und Freizeitverhalten bereits deutlich erkennbar.

Ein weiteres potenzielles Risiko betrifft wirtschaftliche Verluste. Aufgrund der erwarteten Veränderungen in der Holzzusammensetzung und dem möglichen Ausfall verschiedener Baumarten sind die langfristigen wirtschaftlichen Auswirkungen schwer vorhersehbar, da sich der Rohstoff "Holz" zwangsläufig verändern wird. In Herbolzheim ist das Risiko jedoch vergleichsweise gering, da der Wald kaum wirtschaftlich genutzt wird.

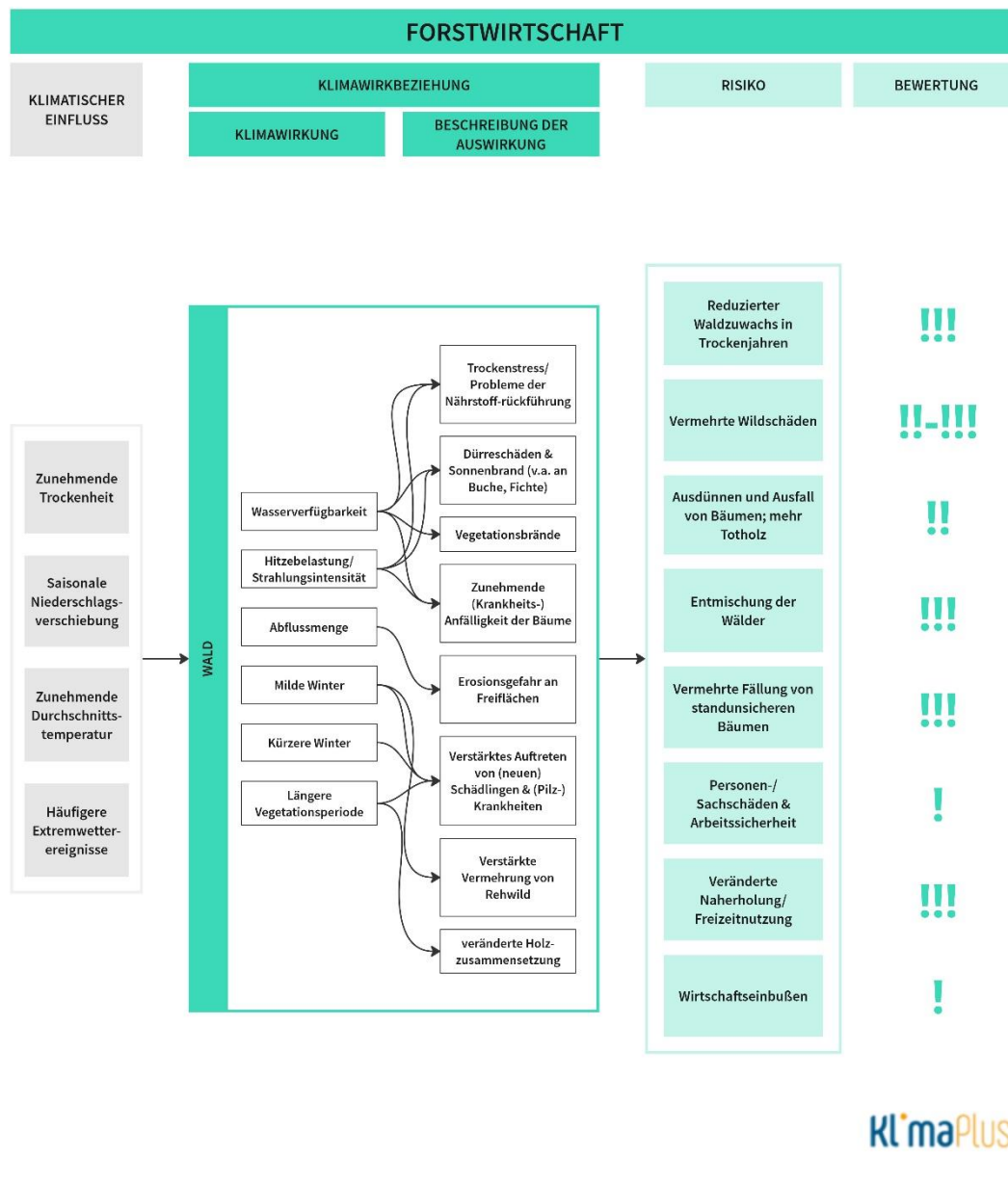


Abbildung 11: Wirkungskette zum Handlungsfeld Forstwirtschaft. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)

Die höchsten Risikobewertungen (drei Punkte) im Handlungsfeld Forstwirtschaft entfallen auf die Klimafolgen:

- Reduzierter Waldzuwachs in Trockenjahren
- Vermehrte Fällung von standunsicheren Bäumen
- Entmischung der Wälder
- Veränderte Naherholung/ Freizeitnutzung
- Vermehrte Wildschäden

3.2 Bauen & Wohnen

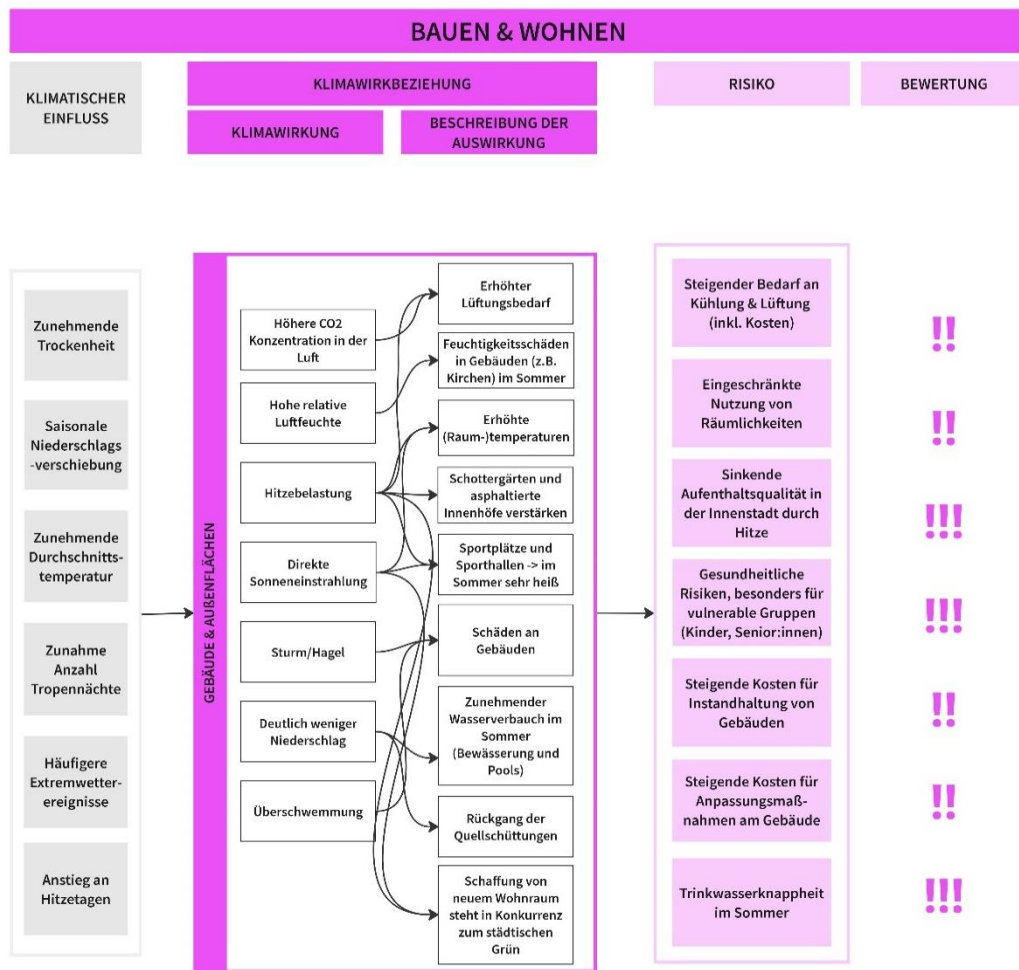
Das Handlungsfeld *Bauen und Wohnen* fasst die Planung, die Errichtung, die Bewirtschaftung und die Nutzung von Gebäuden im Siedlungsraum zusammen.

Der Bau und die Bestandsgebäude sind insbesondere von Extremwetterereignissen wie Hitzewellen, Stürmen, Hagelschlag oder Überflutungen betroffen. Diese können erhebliche Schäden an privaten und öffentlichen Gebäuden verursachen und damit nicht nur deren Nutzung beeinträchtigen, sondern auch Menschen und deren Gesundheit gefährden. Aufgrund des Klimawandels fallen Extremwetterereignisse häufiger und intensiver aus, sodass solche Schäden bzw. Gefährdungen potenziell verstärkt auftreten können. Zu betonen ist außerdem, dass nicht alle potenziellen Schäden und Gefährdungen durch Versicherungen abgedeckt sind.

In Herbolzheim stellt die Zunahme der Hitzeperioden eine große thermische Belastung der Gebäude und der umgebenden Außenflächen dar. Die erhöhten Raumtemperaturen in Innenräumen führen zur eingeschränkten Nutzung von Räumlichkeiten im Sommer. So sind beispielsweise die Schlafräume der Kindertagesstätte zu warm für den Mittagsschlaf der Kinder. Zunehmende Temperaturen und die direkte Sonneneinstrahlung heizen Sportplätze und Sporthallen im Sommer sehr stark auf. Insgesamt steigt der Bedarf an Kühlung und nächtlicher Lüftung an, was zu höheren Kosten führt.

Die hohen Temperaturen und zunehmende Anzahl an Tropennächten stellt ein hohes gesundheitliches Risiko insbesondere für vulnerable Gruppen wie Senior:innen über 65 Jahre, Kleinkinder unter 6 Jahren, chronisch Kranke und Schwangere dar. Schottergärten und asphaltierte Innenhöfe verstärken die Hitzebelastung im städtischen Raum. Die zunehmende Hitzebelastung führt zu einer sinkenden Aufenthaltsqualität in der Innenstadt. Gleichzeitig kann die hohe relative Luftfeuchte im Sommer zu Feuchtigkeitsschäden an Gebäuden (z.B. Kirchen) führen. Auch die höheren CO₂-Konzentrationen tragen zu einem erhöhten Bedarf an Lüftung in Innenräumen bei.

Zunehmende Extremwetterereignisse wie Sturm, Hagel und Überschwemmungen führen zu Schäden an Gebäuden, mit steigenden Kosten für die Instandhaltung. So waren auch die kommunalen Liegenschaften schon von Überflutungen und Hangrutschungen betroffen. Trockenheit und saisonale Verschiebungen des Niederschlags führen zu einem Rückgang der Quellschüttungen. Bei steigendem Wasserverbrauch aufgrund von Gartenbewässerung und Pools kann dies im Sommer zu Trinkwasserknappheit führen.



KlimaPlus

Abbildung 12: Wirkungskette zum Handlungsfeld Bauen und Wohnen. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)

Die höchsten Risikobewertungen (drei Punkte) im Handlungsfeld Bauen & Wohnen entfallen auf die Klimafolgen:

- » Sinkende Aufenthaltsqualität in der Innenstadt durch Hitze
- » Gesundheitliche Risiken, besonders für vulnerable Gruppen
- » Trinkwasserknappheit im Sommer

3.3 Wirtschaft & Gewerbe, Tourismus

Das Handlungsfeld Wirtschaft, Gewerbe und Tourismus umfasst die ökonomischen Folgen des Klimawandels. Neben direkten Ertrags- und Gewinneinbußen stehen vielfältige Abwertungen des Wirtschafts- und Tourismusstandorts Herbolzheim im Mittelpunkt der Risikobetrachtung.

In Herbolzheim lassen sich im Handlungsfeld Wirtschaft, Gewerbe und Tourismus die drei Wirkungsbereiche Landwirtschaft / Weinbau, Industrie & Gewerbe und Tourismus & Naherholung unterscheiden, die nachfolgend genauer beschrieben werden.

3.3.1 Landwirtschaft / Weinbau

Das Handlungsfeld Landwirtschaft/Weinbau umfasst die Entwicklung und Umsetzung von Strategien und Maßnahmen, um die Ertragsstabilität und Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaft und des Weinbaus trotz der Herausforderungen des Klimawandels zu sichern.

Die Landwirtschaft ist der Wirkbereich der besonders abhängig von Wetter, Witterung und Klima ist. Sowohl die Auswahl geeigneter Kulturpflanzen, das Vorkommen und die Entwicklung von Schädlingen, sowie der erwirtschaftete Ertrag werden direkt von klimatischen Faktoren beeinflusst. Trockenheit, Saisonale Verschiebungen, sowie Extremwetterereignisse haben direkten Einfluss auf Wachstum, Schädlingsbefall und Pflanzenwachstum (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2023).

Zunehmende Trockenheit, saisonale Niederschlagsverschiebungen und die insgesamt zunehmende Durchschnittstemperatur sind klimatische Einflüsse, die sich insbesondere in der Landwirtschaft auswirken. Zunehmende Hitzebelastung und eine geringere Wasserverfügbarkeit führen zu Hitze- und Trockenstress der (Nutz-)Pflanzen. Durch diesen, sowie durch häufiger auftretende Extremwetterereignisse (Sturm, Starkregen) werden die (Nutz-)Pflanzen geschwächt und zunehmend anfällig für Pilze und Schädlinge. Dies hat zur Folge, dass Pflege- und Bewässerungsbedarf steigen und es zu Ertragseinbußen kommt.

In Herbolzheim ist gerade der Weinbau besonders betroffen: die zunehmende Hitzebelastung kann zum Säureabbau der Trauben führen, was wiederum Qualitätseinbußen zur Folge hat, die das Risiko von Ertrags- und Wirtschaftseinbußen erhöhen.

3.3.2 Industrie und Gewerbe

Das Handlungsfeld Industrie und Gewerbe umfasst die Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen, um die Unternehmen auf die Auswirkungen des Klimawandels vorzubereiten, die Widerstandsfähigkeit der Wirtschaft gegenüber den Folgen des Klimawandels zu stärken und nachhaltiges Wirtschaftswachstum zu fördern.

Der Wirkbereich Industrie & Gewerbe ist durch den Klimawandel in Baden-Württemberg in vielfältiger Weise betroffen. Zunehmende Extremwetterereignisse können Infrastrukturen sowie

den Betrieb von Gewerbe- und Handelsunternehmen beeinträchtigen. Darüber hinaus können langfristige Veränderungen in Temperatur- und Niederschlagsmustern die Verfügbarkeit von Rohstoffen und die Logistik von Lieferketten beeinflussen, was zu wirtschaftlichen Herausforderungen für Unternehmen führt. Auch auf die Mitarbeitenden und deren Konzentrations- und Arbeitsfähigkeit können die Klimawandelbedingten Folgen einen erheblichen Einfluss haben (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2023). Sowohl von den steigenden Temperaturen und der zunehmenden Hitzebelastung als auch von zunehmenden Extremwetterereignissen sind die Unternehmen der verschiedenen Branchen somit direkt betroffen.

Zunehmende Durchschnittstemperaturen sowie häufigere und intensivere Extremereignisse sind klimatische Einflüsse, von denen der Wirkungsbereich Industrie & Gewerbe in Herbolzheim besonders betroffen ist. Die zunehmende Hitzebelastung macht den Mitarbeitenden der verschiedenen Branchen zu schaffen, vermindert deren Leistungsfähigkeit und reduziert zugleich die Arbeitgeberattraktivität / Standortattraktivität der Region.

Auch die Innenstadt verliert in den heißen Sommermonaten aufgrund der Hitzebelastung an Attraktivität, so dass Kundenbesuche und Nachfrage zurückgehen und das Risiko von Wirtschaftseinbußen, v.a. in der Gastronomie und im Einzelhandel, steigt.

Unternehmen werden künftig über die Notwendigkeit von geänderten Dienst- und Öffnungszeiten nachdenken (z.B. Siesta) und ein geändertes (Konsum-)Verhalten der Kunden bei künftigen wirtschaftlichen Überlegungen der verschiedenen Branchen berücksichtigen müssen. Beispielsweise werden Lokale und Restaurants eher abends statt tagsüber besucht, wodurch wiederum eine Chance für Biergärten oder andere Abendgastronomie entstehen kann.

Die zunehmende Hitzebelastung hat zudem einen erhöhten Klimatisierungs- und einen damit einhergehenden erhöhten Energiebedarf zur Folge. Dies birgt ein Risiko für die Unternehmen, für die der erhöhte Energiebedarf für Kühlung oder die Umsetzung anderer Anpassungsmaßnahmen, mit steigenden Kosten verbunden ist.

Extremwetterereignisse, wie Starkregen, Hochwasser oder Stürme, können Gebäude oder Betriebsstätten beschädigen, Lieferketten stören oder die Versorgung gefährden. Das Risiko von Produktionsausfällen und Wirtschaftseinbußen steigt, genauso wie die Gefährdung von (arbeitenden) Personen. Um dem entgegenzuwirken ist mit hohen Kosten für Hochwasserschutz und andere Anpassungsmaßnahmen, sowie einem steigenden Sanierungsbedarf zu rechnen.

3.3.3 Tourismus & Naherholung

Das Handlungsfeld Tourismus und Naherholung umfasst die Entwicklung und Umsetzung von Strategien, um touristische Angebote und Infrastrukturen an die veränderten klimatischen Bedingungen anzupassen und die Attraktivität und Nachhaltigkeit der touristischen Bestimmung langfristig zu sichern.

Der Wirkungsbereich Tourismus hat in Baden-Württemberg einen erheblichen wirtschaftlichen Einfluss und ist auch für den Arbeitsmarkt und die Strukturpolitik von entscheidender Bedeutung. Im Jahr 2021 waren rund 250.000 Arbeitsplätze dem Tourismus zuzurechnen. Die Nachfrage touristischer Angebote sowie Möglichkeiten der Naherholung, hängen stark mit Wetter, Witterung und Klima zusammen und beeinflussen insbesondere die Nachfrage nach Natur- und Outdoor-Erlebnissen (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2023). Zunehmende Durchschnittstemperaturen und eine höhere Anzahl an Tropennächten bringen eine zunehmende Hitzebelastung mit sich. Diese gefährdet Tourist:innen (insb. bei Outdoor-Aktivitäten und Städtetourismus) sowie die in der Tourismusbranche (draußen) arbeitenden Personen. Höhere Temperaturen und zunehmende Trockenheit können zu einer höheren Nachfrage nach wasser- bzw. schattenbezogenen Aktivitäten und einer verminderten Wasserqualität in Badeseen führen. Der Sommertourismus verlagert und verlängert sich in das Frühjahr und den Herbst.

Im Sommer werden die Bedingungen für Outdoor-Aktivitäten aufgrund von Hitze und Trockenheit erschwert und das Risiko für eine gesundheitliche Gefährdung steigt. Alle (körperlichen) Aktivitäten im Freien (sowohl in Freizeit-, als auch Arbeitskontext) sind davon betroffen. So ist auch die Mobilität aufgrund der Hitze zunehmen gefährdet/eingeschränkt.

Ein weiterer Klimaeinfluss auf den Bereich Tourismus ist die zunehmende Trockenheit, die niedrigen Wasserstände und die damit einhergehende reduzierte Wasserverfügbarkeit. Grünflächen verdorren und Bäume sterben ab, wodurch die Aufenthaltsqualität in der Innenstadt sinkt. Es kann zu einer Schädigung der Tourismusangeboten und eines Rückgangs von Tourist:innen und Besucher:innen insbesondere im innerstädtischen Bereich kommen. Um dem Entgegenzuwirken und die Grünflächen zu erhalten, ist mit einem steigenden Pflege- und Bewässerungsbedarf für die Grünanlagen im städtischen Raum zu rechnen, was mit entsprechenden Kosten einhergeht.

Auch die erhöhte Wahrscheinlichkeit von Extremwetterereignissen, sowie die zunehmende Brandgefahr in Wäldern wirken sich auf den Tourismussektor und die Naherholung aus. Eine Anpassung des touristischen Angebots aufgrund der klimatischen Veränderung wird notwendig.

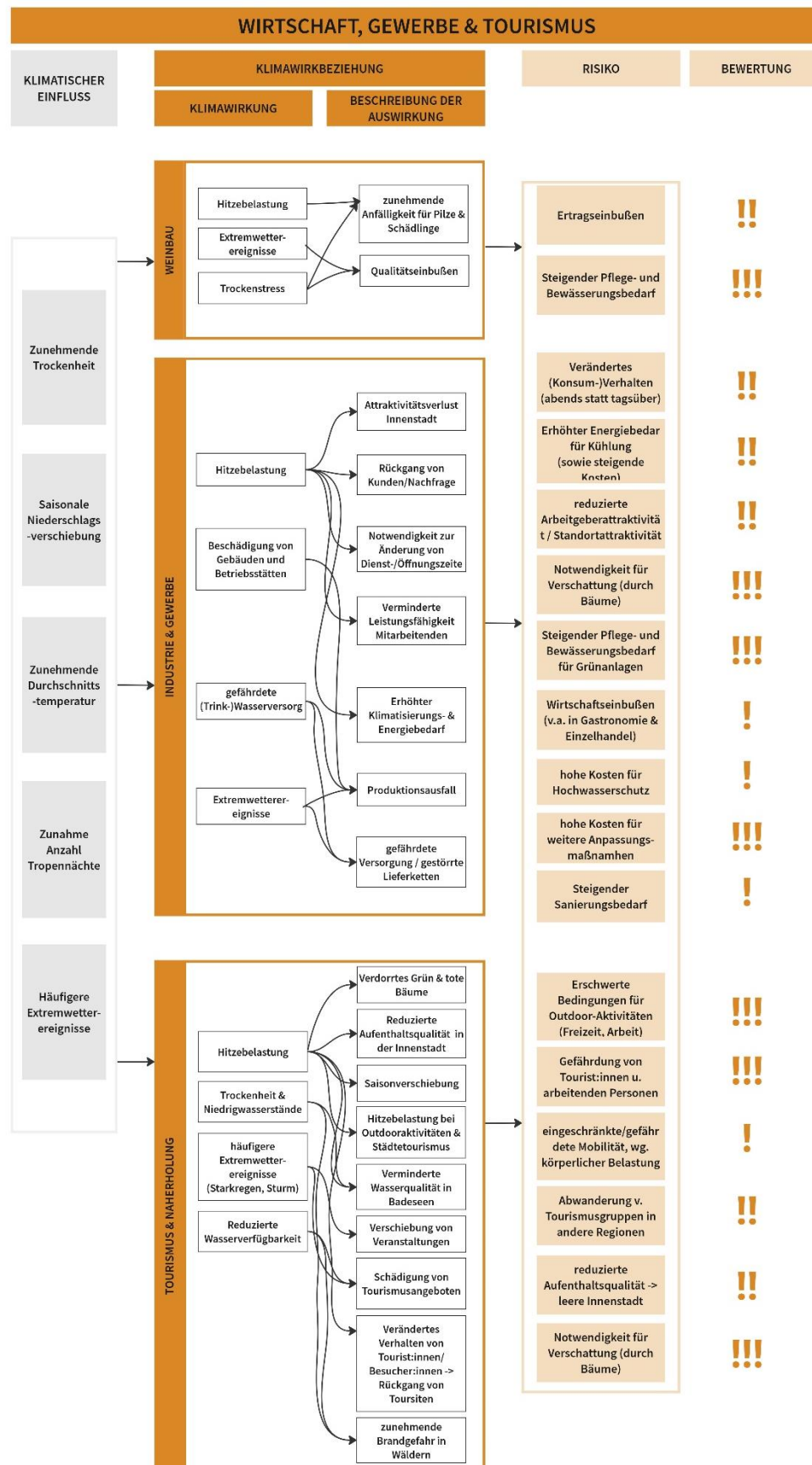


Abbildung 13: Wirkungskette zum Handlungsfeld Wirtschaft, Gewerbe und Tourismus. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)

Die höchsten Risikobewertungen (drei Punkte) im Handlungsfeld Wirtschaft & Gewerbe, Tourismus entfallen auf die Klimafolgen:

- » Steigender Pflege- und Bewässerungsbedarf
- » Notwendigkeit für Verschattung (durch Bäume)
- » Steigender Pflege- und Bewässerungsbedarf für Grünanlagen
- » Hohe Kosten für weitere Anpassungsmaßnahmen
- » Erschwerte Bedingungen für Outdoor-Aktivitäten (Freizeit, Arbeit)
- » (Gesundheitliche) Gefährdung von Tourist:innen und arbeitenden Personen

3.4 Verkehr

Das Handlungsfeld Verkehr umfasst Planung, Bau und Bewirtschaftung sowie Nutzung von Infrastruktur zum Transport von Personen und Gütern.

In Deutschland gilt das Handlungsfeld Verkehr aufgrund seiner hohen Anfälligkeit für Schäden infolge von Extremereignissen als ein besonders gefährdeter Sektor (Hänsel et al., 2019). Generell wirkt sich der Klimawandel vor allem über erhöhte Temperaturen, Trockenheit und häufigere Extremereignisse (z. B. Starkniederschläge, Hitzeperioden) nachteilig aus: Folgeereignisse, wie Hochwasser, Hangrutschungen und Unterspülungen, aber auch extreme Hitze können zur Destabilisierung und Zerstörung von Straßenbelägen, Fußwegen, Parkplätzen oder Bahntrassen mit bereichsweise großen Beschädigungen führen. Indirekt können Klimawandelfolgen zu Unterbrechungen der Verkehrssysteme und Lieferketten führen (Reußig et al., 2016). Hitzebelastung verändert auch die Ansprüche an Transportdienstleistungen im Öffentlichen Personennahverkehr (z.B. Klimatisierung).

In der Stadt Herbolzheim lassen sich im Handlungsfeld Verkehr die zwei Wirkungsbereiche Verkehrsinfrastruktur und Mobilität unterscheiden. Übergeordnet und unabhängig von einzelnen Klimawirkbeziehungen wird das Risiko der Flächenkonkurrenz identifiziert. In Herbolzheim steht der Bedarf nach mehr Grünflächen in Konkurrenz zu notwendigem Platzbedarf für Verkehrswege und ggf. dem Ausbau von neuer Radinfrastruktur.

3.4.1 Verkehrsinfrastruktur

Im Wirkungsbereich Verkehrsinfrastruktur zeigen sich insbesondere Auswirkungen aufgrund von Extremereignissen wie Hitze, Starkregen, Hagel und Sturm. Aufgrund zunehmender Hitzebelastung gibt es Schäden an der Infrastruktur insbesondere an Straßen und Schienen. Es bilden sich Blowups im Straßenbelag und es entstehen Spurrillen im Asphalt. Insgesamt steigende Kosten sind die Folge. Die Zunahme von Starkregen und Hagel führt zu Überflutungen, z.B. in der Unterführung des Bahnhofs. Weitere Auswirkungen werden durch verstärkte Erosion verursacht mit Erosionsschäden an Straßen durch z.B. Überspülungen mit Schwemmfracht, Unterspülungen, Ausbrüchen und Schlaglöchern. In der Folge kann es zu Blockierung von Verkehrswegen und steigende Kosten für Reparatur und Instandhaltung kommen. Sturm führt einerseits durch Windwurf und z.B. Äste auf Radwegen zu Blockierungen von Verkehrswegen. Andererseits kann bei stärkeren Ereignissen die Verkehrsinfrastruktur, z.B. durch beschädigte

Oberleitungen und umgestürzte Bäume beschädigt werden, was auch hier steigende Kosten mit sich bringt.

3.4.2 Mobilität

In der Stadt Herbolzheim zeigen sich im Wirkungsbereich Mobilität insbesondere die Auswirkungen aufgrund von steigenden Temperaturen. Durch den städtischen Hitzeinseleffekt ist der Radverkehr beeinträchtigt. Dort, wo die Verschattung fehlt, ist die Nutzung der Radwege in Hitzeperioden anstrengend. In der Folge verliert die selbstaktive (klimaschonende) Mobilität insbesondere bei älteren Menschen an Attraktivität, während die des motorisierten Individualverkehrs (MIV) zunimmt. Auch steigt in Kraftfahrzeugen und im öffentlichen Personennahverkehr der Kühlbedarf und damit die Klimaanlageennutzung bei Hitze. Hierdurch erhöht sich der Benzinverbrauch und die Kosten steigen. Gleichzeitig entsteht durch die Abwärme der Klimaanlage eine negative Rückkopplung und ein weiterer Anstieg der Hitze innerhalb der Stadt. In Hitzeperioden fällt die Verkehrsmittelwahl ggf. häufiger auf das komfortablere Auto und trägt so dazu bei, dass Verkehrsströme verlagert werden und der MIV zunimmt. Dieser Effekt kann auch durch die Zunahme von Ereignissen, wie Sturm, Starkregen und Hagel verstärkt werden. Hier könnte eine Entscheidung zugunsten des sicheren Verkehrsmittels, wie z.B. dem Auto gegenüber dem Radverkehr, Verkehrsströme verlagern. Weiterhin führt die Zunahme von Starkregenereignissen zu erhöhtem Aufkommen von Aquaplaning, sodass die Unfallgefahr steigt.

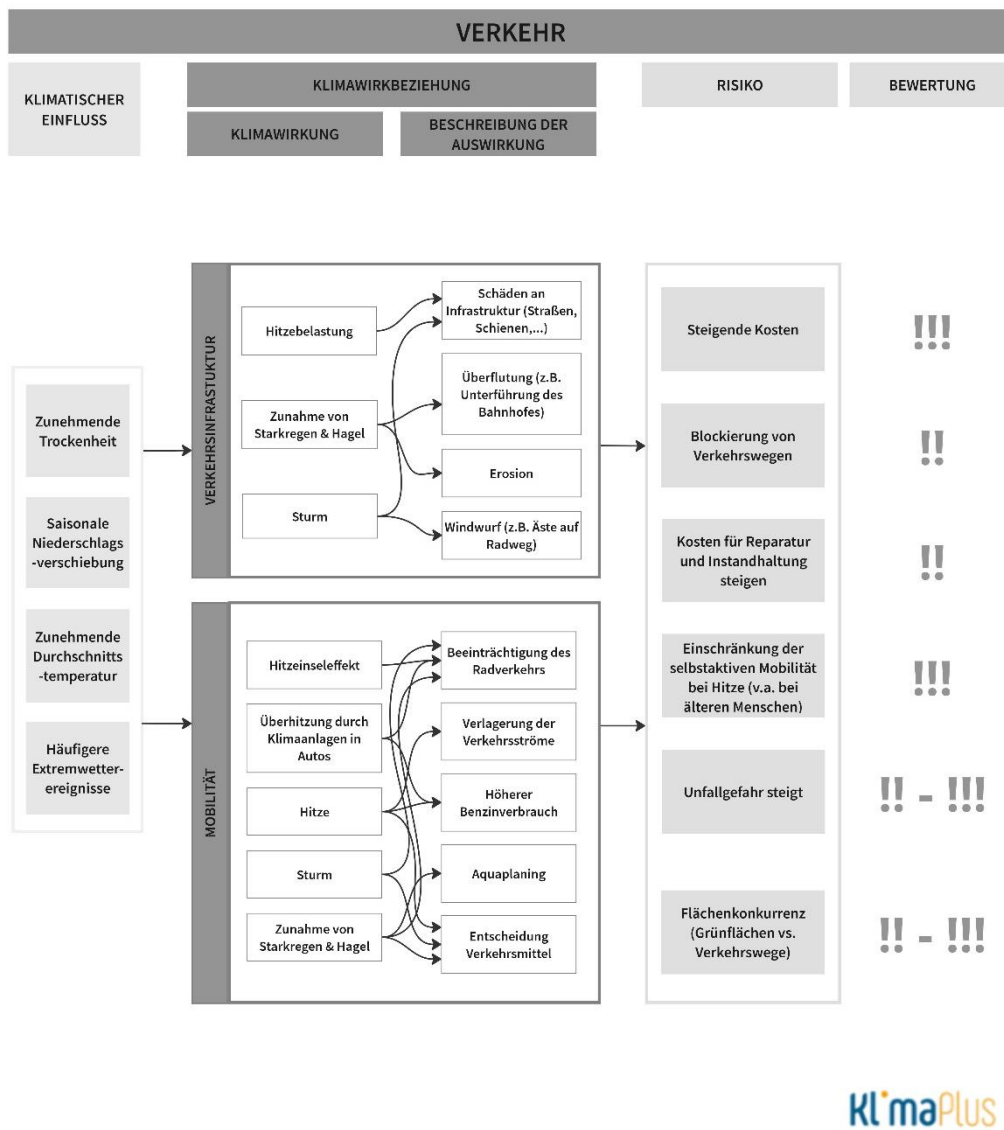


Abbildung 14: Wirkungskette zum Handlungsfeld Verkehr. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)

Die höchsten Risikobewertungen (drei Punkte) im Handlungsfeld Verkehr entfallen auf die Klimafolgen:

- » Steigende Kosten
- » Einschränkung der Mobilität bei Hitze (v.a. bei älteren Menschen)

3.5 Stadt- & Raumplanung

Das Handlungsfeld *Stadt- und Raumplanung* ist zwar nicht unmittelbar von den Folgen des Klimawandels betroffen, trägt dem Themengebiet aber Rechnung hinsichtlich der Betroffenheiten ihrer Schutzgüter wie *Mensch, Wirtschaft, städtisches Grün* und *bauliche Umwelt*. Sie nimmt unter den Handlungsfeldern der Klimaanpassung eine Querschnittsrolle ein und kann mithilfe ihrer Steuerungselemente einen großen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2023). Von Belang sind hierbei die zunehmende Hitzebelastung, zusätzlich verstärkt durch den städtischen Wärmeinseleffekt, sowie einerseits Überflutungen infolge von Starkregen oder Hochwasser und andererseits langanhaltende Trockenperioden. Die Auswirkungen hiervon reichen von verminderter Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume bis zu erheblichen Schäden an Gebäuden und (kritischer) Infrastrukturen bzw. Schädigungen von städtischem Grün.

In der Stadt Herbolzheim lassen sich im Handlungsfeld Stadt- und Raumplanung die zwei Wirkungsbereiche Grün- und Freiflächen und bebaute Flächen unterscheiden.

3.5.1 Grün- und Freiflächen

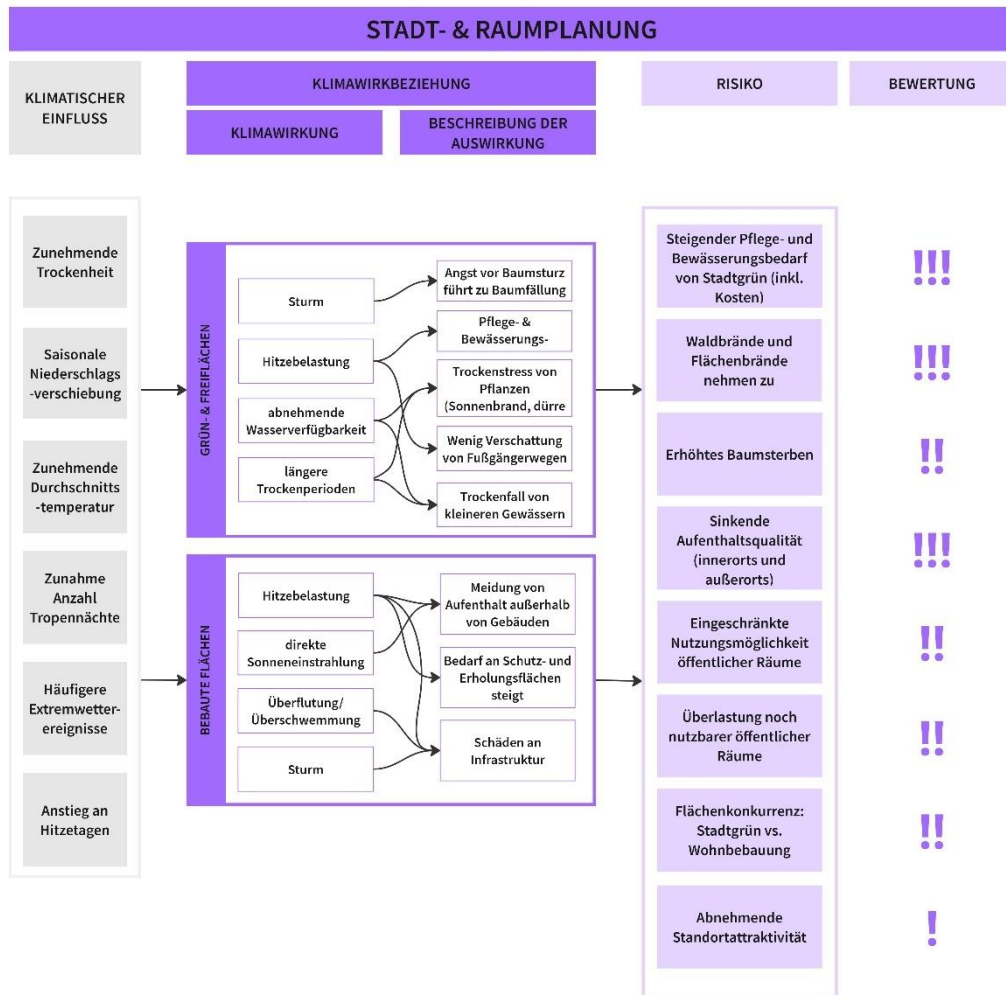
Auf den Grün- und Freiflächen kommt es in Folge von zunehmender Trockenheit und abnehmender Wasserverfügbarkeit in Kombination mit zunehmender Hitzebelastung zu Trockenstress bei den Pflanzen. Das Risiko von steigenden Kosten für Pflege- und Bewässerungsaufwand der städtischen Grünflächen wird als hoch bewertet. Aufgrund von Trockenheit und steigenden Temperaturen nimmt die Gefahr von Waldbränden und Flächenbränden stark zu. Ebenfalls kritisch wird die sinkende Aufenthaltsqualität in Hitzephasen gesehen und zwar sowohl innerorts als auch außerorts. Die Fußgängerzone ist wenig verschattet und in den Tallagen nördlich und südlich der Stadt schließen sich vor allem landwirtschaftliche Flächen ohne Bäume und Verschattung an. Die zunehmende Trockenheit zeigt sich auch im Trockenfallen von kleineren Gewässern. Gleichzeitig führt die abnehmende Wasserverfügbarkeit zu einem erhöhten Baumsterben im Stadtgebiet. Die Ersatzpflanzungen von Bäumen bringen einen hohen Pflege- und Bewässerungsaufwand mit sich (siehe oben) und wachsen aufgrund ungünstiger Baumstandorte teilweise gar nicht mehr an.

3.5.2 Bebaute Flächen

Auf den bebauten öffentlichen Flächen wirken sich die zunehmende Hitzebelastung und steigende Temperaturen aus. Fußgänger:innen meiden in den größten Hitzephasen den Aufenthalt außerhalb von Gebäuden. Stark versiegelte öffentliche Räume (wie Marktplatz, Straßen und Spielplätze) sind in diesen Phasen nur noch eingeschränkt nutzbar. Da gleichzeitig der Bedarf an Schutz- und Erholungsflächen steigt kommt es zu einer Überlastung der noch nutzbaren öffentlichen Räume wie dem Stadtgarten oder dem Schwimmbad.

Die Ausweisung von neuen Flächen für die Wohnbebauung sowie die Nachverdichtung in der Stadt stehen in Konkurrenz zur Freihaltung von städtischen Grünflächen, die für die Abkühlung und Einströmen von Kaltluft ins Stadtgebiet benötigt werden. Die Gefahr einer abnehmenden Standortattraktivität wird insgesamt als gering eingeschätzt.

In Folge von Überflutungen durch Starkregen und Hochwasser kommt es zu Schäden an der Infrastruktur (Straßen, überschwemmte Keller). Bei Starkregen führt der Staudruck im Kanal zum Anheben oder Wegschwemmen von Kanaldeckeln. Die kann im Fall einer akuten Überschwemmung gefährlich sein.



KlimaPlus

Abbildung 15: Wirkungskette zum Handlungsfeld Stadt- und Raumplanung. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)

Die höchsten Risikobewertungen (drei Punkte) im Handlungsfeld Stadt- & Raumplanung entfallen auf die Klimafolgen:

- » Steigender Pflege- und Bewässerungsbedarf von Stadtgrün (inkl. Kosten)
- » Waldbrände und Flächenbrände nehmen zu
- » Sinkende Aufenthaltsqualität (innerorts und außerorts)

3.6 Wasser & Bevölkerungsschutz

Der Sektor Wasser umfasst die Nutzung und Bewirtschaftung von Fließgewässern, stehenden Gewässern und Grundwasser, genauso wie die Infrastruktur für die Wasserver- und -entsorgung im Siedlungsraum. Im Sektor Bevölkerungsschutz werden die Organisationen betrachtet, die für den Schutz der Bevölkerung im Falle einer Katastrophe oder schweren Notlage zuständig sind. Die Risiken beider Sektoren werden aufgrund von vielen überschneidenden klimatischen Einflüssen innerhalb eines Handlungsfelds zusammenfassend beschrieben.

Veränderungen des regionalen Wasserhaushalts infolge des Klimawandels haben unmittelbare Auswirkungen auf wesentliche Teilbereiche der Wasserwirtschaft, vor allem auf den Hochwasserschutz, die Siedlungsentwässerung, die Wasserversorgung, den Gewässerschutz, die Gewässerentwicklung sowie die Bewirtschaftung und Nutzung von Gewässern. Je nach lokalem Kontext kann auch das Wasserdargebot und die Infrastruktur eine hohe Betroffenheit aufweisen (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2023).

Der Bevölkerungsschutz muss mit einer zunehmenden Zahl an Extremereignissen wie Hochwasser, Starkregen oder langanhaltenden Hitzeperioden umgehen. Zuständige Organisationen, die mit häufiger und möglicherweise auch parallel auftretenden Naturextremen konfrontiert sind, müssen Gefahrenpotenziale erkennen, Einsatzszenarien überdenken und eigene Kapazitäten anpassen, um angemessen reagieren zu können.

In der Stadt Herbolzheim lassen sich im Handlungsfeld Wasser und Bevölkerungsschutz vier Wirkungsbereiche unterscheiden: Oberflächengewässer, Grundwasser, Entwässerungssystem und Bevölkerungsschutz.

3.6.1 Oberflächengewässer

In der Stadt Herbolzheim haben im Handlungsfeld Wasser die steigende Trockenheit, saisonale Verschiebungen der Niederschläge, zunehmende Durchschnittstemperaturen und häufigere Extremwetterereignisse signifikante Auswirkungen auf die Oberflächengewässer.

Die Zunahme der Länge und Häufigkeit von Dürrephasen hat Auswirkungen auf die Wasserverfügbarkeit und äußert sich häufiger durch Niedrigwasser. Steigende Lufttemperaturen in Verbindung mit Niedrigwasser sorgen für steigende Wassertemperaturen und haben einen direkten Einfluss auf den chemisch-physikalischen Zustand der Gewässer. Die Wirkungsbeziehungen zeigen die Zusammenhänge eines erhöhten Risikos für Wasserqualitätsverlust. Starkregen sorgt für erhöhte Abflussmengen und führt bei häufigerem Auftreten zu mehr Überflutungen (z.B. der Unterführung am Bahnhof), Erosion und Uferabbrüchen. Sachschäden sind die Folge. Bei Überschwemmungen und Überflutungen erfolgt der Eintrag von Schadstoffen, Krankheitserregern und Nährstoffen in Oberflächengewässer, was wiederum die Gesundheitsgefährdung erhöht und auch Algenbildung in den Gewässern begünstigt. Gewässer können in Folge des Schadstoffeintrages umkippen. Insgesamt steigt das Risiko für eine erhöhte Schadstoffbelastung von Gewässern und Böden.

3.6.2 Grundwasser

In der Stadt Herbolzheim wirken insbesondere die klimatischen Einflüsse von zunehmender Trockenheit und die saisonalen Verschiebungen der Niederschläge auf den Wirkungsbereich Grundwasser.

Längere Trockenphasen sorgen dafür, dass Quellschüttungen zurückgehen oder vereinzelt Quellen sogar gänzlich trockenfallen (z.B. im Bleichtal). Das Trinkwasserdargebot verkleinert sich und insbesondere in den Sommermonaten kommt es vermehrt zu Trinkwasserknappheit mit einer erschwerten Wasserversorgung. Andererseits führen Trockenphasen zu einer verstärkten Wasserentnahme z.B. zur Bewässerung von Stadtgrün und im Garten oder zur Befüllung von Pools. Nutzungskonflikte sind aktuell schon vorhanden, werden in Zukunft aus der Kombination von knapperem Wasserdargebot bei gleichzeitig höherem Bedarf vermutlich stark erhöht und stellen die Stadt Herbolzheim vor große Herausforderungen. Wassernutzung wird in Zukunft vermutlich nicht unbegrenzt möglich sein und Nutzungsprioritäten müssen debattiert und definiert werden. Nutzungskonflikte werden deshalb auch als sehr hohes Risiko eingestuft. Steigende Temperaturen beeinflussen weiterhin die Grundwasserqualität und resultieren damit messbar in einer Abnahme der Trinkwasserqualität, obwohl die Wassertemperatur aktuell noch nicht als Qualitätskriterium für Trinkwasser aufgeführt ist.

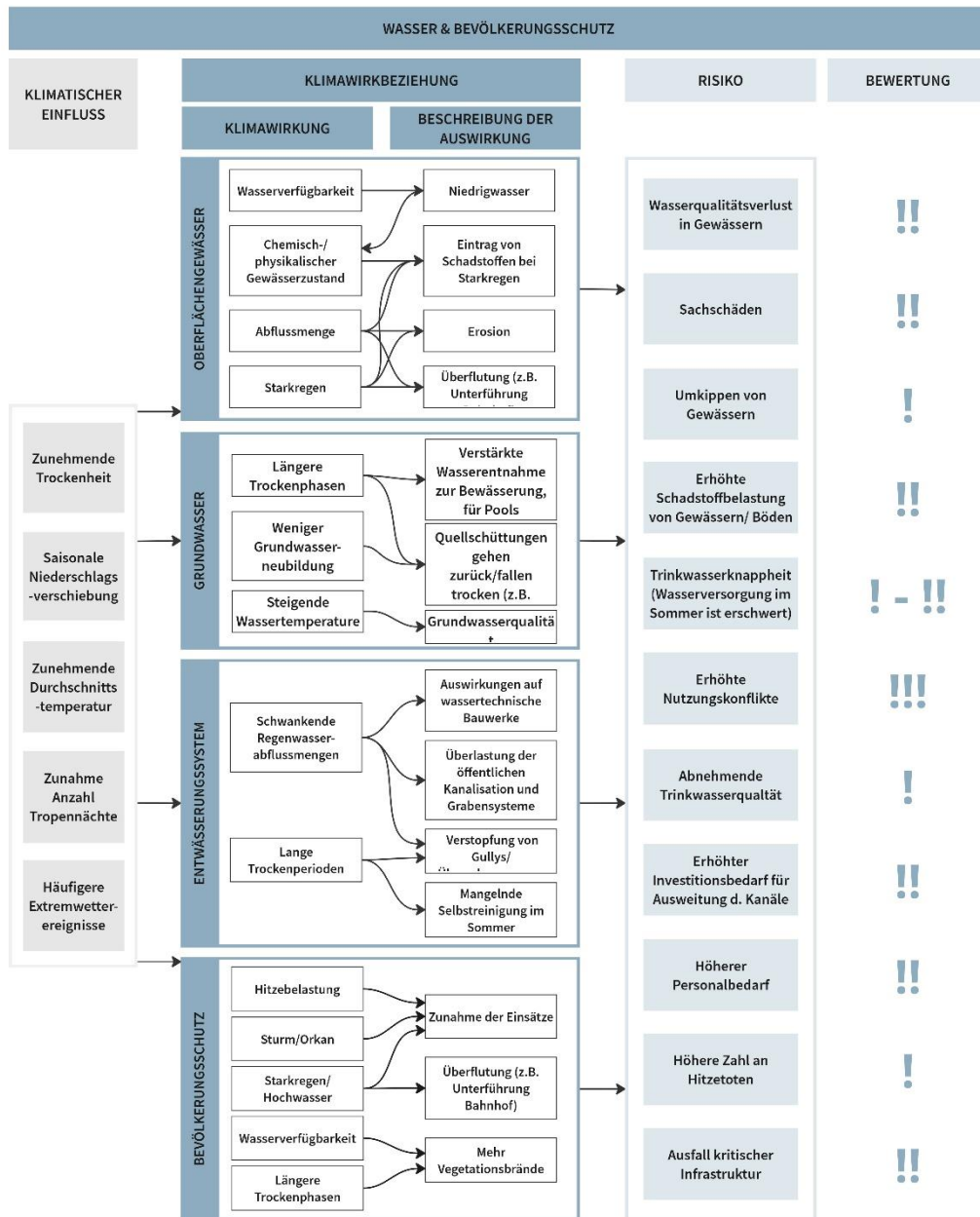
3.6.3 Entwässerungssystem

Das Entwässerungssystem wird durch eine zeitliche und räumliche Häufung an Niederschlagsereignissen, punktuell größere Regenwasserabflussmengen bei Starkregen und Überflutungen herausgefordert. Dies wirkt sich auf wassertechnische Bauwerke aus und führt zu einer Überlastung der öffentlichen Kanalisation und der Grabensysteme. Darüber hinaus werden mehr Fremdstoffe (Laub, etc.) in die Gullys eingespült, was zu Verstopfungen und punktuellen Überschwemmungen führen kann. Sachschäden und ein erhöhter Investitionsbedarf für die Ausweitung der Kanäle sind resultierende Folgen. Neben dem „zu viel“ an Wasser birgt auch das „zu wenig“ Wasser zunehmende Herausforderungen für das Entwässerungssystem in Herbolzheim. Häufigere und längere Trockenperioden sorgen für mangelnde Selbstreinigung und zunehmende Ablagerungen in den Kanälen, was die Geruchsbelästigung und einen erhöhten Ungezieferbefall begünstigt. Sachschäden und ein erhöhter Investitionsbedarf an der Kanalisation sind die Folgen.

3.6.4 Bevölkerungsschutz

In der Stadt Herbolzheim führen im Wirkungsbereich Bevölkerungsschutz insbesondere Extremereignisse zu Klimaauswirkungen. Erhöhte Hitzebelastung durch intensivere und häufigere Hitzewellen, Sturm und Orkane, sowie Starkregenereignisse mit Hochwasser führen zu einer erhöhten Anzahl an Einsätzen bei den Rettungskräften. Hieraus resultiert ein in Zukunft höherer Personalbedarf, um den steigenden Arbeitsaufwand bewältigen zu können. Hitzebelastung wird auch direkt mit einer geringfügig höheren Zahl an Hitzetoten in Verbindung gebracht. Weiterhin führen Extremereignisse, wie Starkregen verstärkt zu Überflutungen. In Folge der Klimaveränderungen kann es vermehrt zu Stromausfällen aufgrund von Windwurf kommen. Konkrete Folgen können Personen- sowie Sachschäden an Gebäuden und Infrastruktur bis hin

zum Totalausfall kritischer Infrastruktur sein. Die Stadtbevölkerung in Herbolzheim ist auf diese Art der Notlagen nicht gut vorbereitet und es bedarf des Aufbaus und der Sensibilisierung zur Eigenvorsorge, um im Fall einer Katastrophe besser reagieren zu können.



KlimaPlus

Abbildung 16: Wirkungskette zum Handlungsfeld Wasser und Bevölkerungsschutz. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)

Die höchste Risikobewertung (drei Punkte) im Handlungsfeld Wasser und Bevölkerungsschutz entfällt auf die Klimafolge:

- » Erhöhte Nutzungskonflikte

3.7 Naturschutz & Biodiversität

Das Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität befasst sich mit der Funktionsfähigkeit von Ökosystemen und der biologischen Vielfalt.

Ökosysteme erbringen eine Vielzahl von Leistungen, wie zum Beispiel die Reinigung von Wasser und Luft oder den Schutz vor Hochwasser und Bodenerosion. Diese Ökosystemleistungen werden durch den Klimawandel in unterschiedlichem Ausmaß bedroht. Viele Arten und Lebensräume sind in ihren Beständen und ihrer Verbreitung schon heute gefährdet. Aufgrund der Klimaänderungen kann sich diese Entwicklung zukünftig noch verstärken. Insgesamt nimmt die Artenvielfalt und Biodiversität von Ökosystemen ab. Trockenheit und Hitzebelastung führen in der Vegetation zu Trockenstress, und einzelne Baumarten sterben ab. Aufgrund der steigenden Temperatur verlängert sich die Vegetationsperiode, und wärmeliebende Arten nehmen zu (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2023).

In Herbolzheim lassen sich im Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität die zwei Wirkungsbereiche Fauna und Flora unterscheiden.

3.7.1 Fauna

In der Stadt Herbolzheim zeigen sich im Wirkungsbereich Fauna insbesondere Auswirkungen aufgrund von zunehmenden Temperaturen, Trockenheit sowie saisonalen Niederschlagsverschiebungen.

Die zunehmende Hitzebelastung führt zu steigenden Wassertemperaturen und sinkenden Wasserspiegeln, was bestehende Biotope und Ökosysteme gefährdet. Eine veränderte Wasserverfügbarkeit, lange Trockenperioden sowie steigende Temperaturen im Jahresverlauf (milde Winter und kurze Frostperioden) wirken sich auf den chemisch-physikalischen Gewässerzustand aus. Teilweise trocknen Amphibientümpel vollständig aus, was das Absterben oder Abschwemmen von Laich und Larven zur Folge haben kann. Dies hat erhebliche Auswirkungen auf die Artenzusammensetzung und fördert die Konkurrenz zwischen Arten. Insbesondere endemische Arten werden verdrängt, wodurch es zu einem Verlust an Biodiversität kommt.

Die klimatischen Veränderungen verursachen Dysbalancen im natürlichen Gleichgewicht, wie beispielsweise frühere Brutzeiten oder verändertes Zugverhalten bei Vögeln. Neue Schädlinge (z.B. Zecken, Tigermücken) oder gesundheitsgefährdende Arten (z.B. Eichenprozessionsspinner) finden neue, für sie günstige Rahmenbedingungen vor und breiten sich aus. So wird nicht nur die Ausbreitung invasiver Arten begünstigt, sondern auch die Konkurrenz verändert sich und Zoonosen können einfacher entstehen. Durch diese Dysbalancen besteht ein großes Risiko, dass bestehende Biotope und Ökosysteme gefährdet werden.

Die Veränderungen des Klimas tragen in Herbolzheim zusätzlich dazu bei, dass Lebensräume verloren gehen und die Anzahl der Arten abnimmt oder sogar zu einem Artensterben führt. Zum Beispiel fehlen Insekten und Bienen für die Bestäubung, was bedeutet, dass diese wichtige Funktion im Ökosystem entweder verloren geht oder weniger effizient wird. Insgesamt besteht daher ein wachsendes Risiko für eine Entmischung der Artenvielfalt und damit einhergehende Veränderungen in der Zusammensetzung der Arten.

3.7.2 Flora

In der Stadt Herbolzheim zeigen sich im Wirkungsbereich Flora insbesondere die Folgen steigender Temperaturen und Trockenheit.

Die reduzierte Verfügbarkeit von Wasser und die zunehmende Hitzebelastung stellen für die Pflanzenwelt in Herbolzheim bedeutende Herausforderungen dar. Es kommt zu einer Ausbreitung invasiver Arten, wie beispielsweise Blaualgen, und gesundheitsgefährdenden Arten, wie Ambrosia. Die längeren Vegetationsperioden, bedingt durch den Klimawandel, führen zudem zu einem Mangel an Bestäubung und einem Anstieg der Pilz- und Einzeller-Populationen. Spätfrost und zunehmender Trockenstress beeinträchtigen die Gesundheit der Bäume und machen sie anfälliger für Krankheiten und Parasiten. Zudem sind die Bäume zunehmend Extremwetterereignissen (wie Stürmen und Starkregenereignissen) ausgesetzt, was zu zunehmendem Baumbruch führt und auch das Risiko des Baumsterbens erhöht.

Dadurch gehen wichtige Funktionen der Ökosysteme verloren, wie beispielsweise die Kühlung und Verdunstung durch Bäume. Zudem steigen die Unterhaltskosten, beispielsweise für Bewässerung, die Investitionskosten für neue Bäume und die Pflegeaufwendungen für Stadtbäume werden höher. Mit zunehmendem Trockenstress steigt auch das Risiko von Waldbränden.

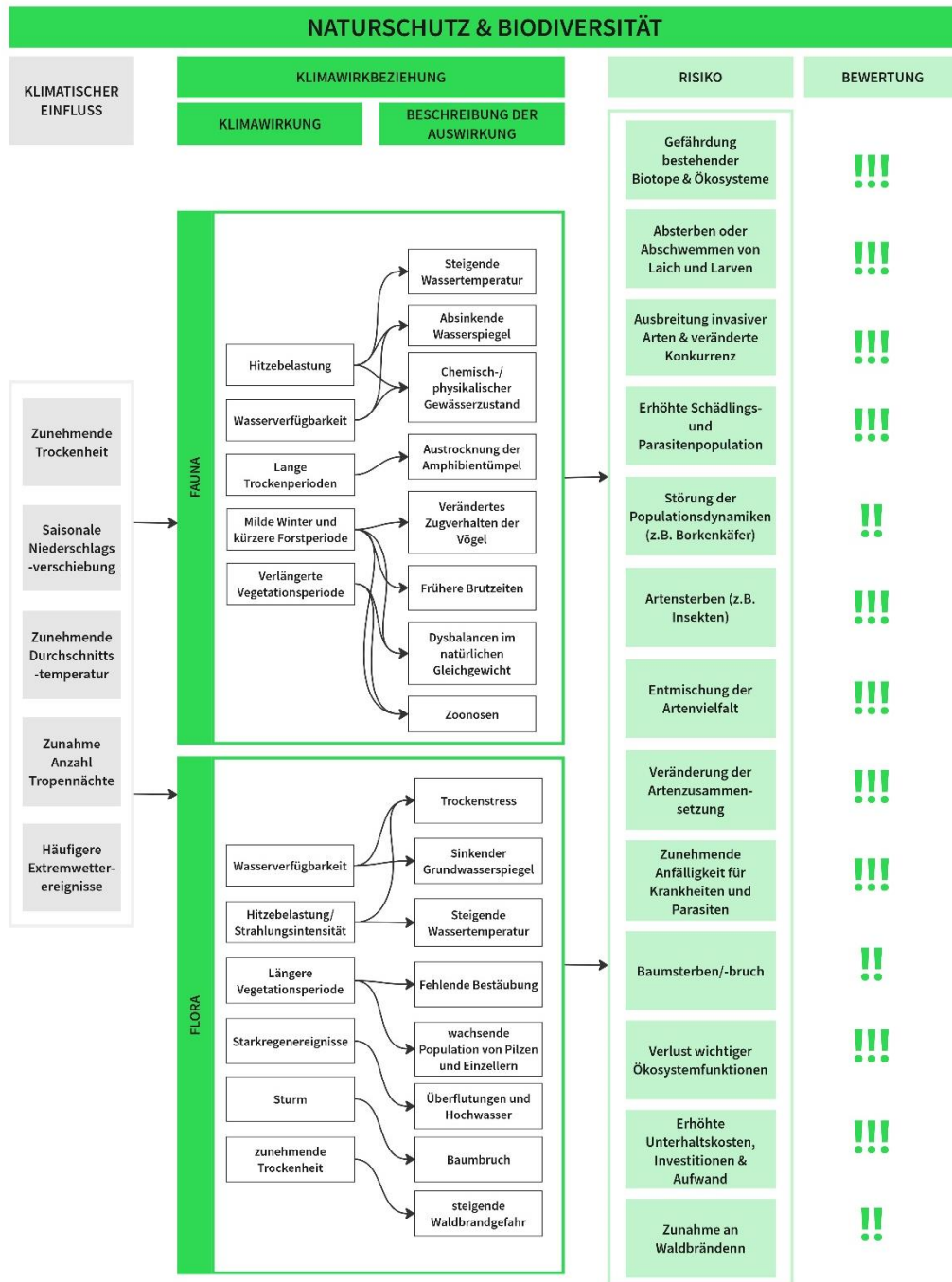


Abbildung 17: Wirkungskette zum Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)

Die höchsten Risikobewertungen (drei Punkte) im Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität entfallen auf die Klimafolgen:

- » Entmischung der Artenvielfalt
- » Gefährdung bestehender Biotop & Ökosysteme
- » Artensterben (z.B. Insekten)
- » Veränderung der Artenzusammensetzung
- » Zunehmende Anfälligkeit für Krankheiten und Parasiten
- » Verlust wichtiger Ökosystemfunktionen
- » Erhöhte Unterhaltungskosten, Investitionen & Aufwand
- » Erhöhte Schädlings- und Parasitenpopulation
- » Absterben oder abschwemmen von Laich und Larven

3.8 Gesundheit & Soziales

Das Handlungsfeld *Gesundheit und Soziales* umfasst alle klimatischen Faktoren die sich auf das körperliche und geistige Wohlbefinden, sowie das soziale Miteinander des Menschen auswirken. Dabei sind nicht nur akute Extrem- und Hitzeereignisse, sondern auch chronische, thermische und atmosphärenchemische Veränderungen von Bedeutung. So wird durch höhere Temperaturen und invasive Arten die Übertragung von Krankheitserregern über Lebensmittel, Wasser und Tiere erleichtert. Ebenso werden Atemwegserkrankungen und Allergien durch erhöhte Konzentration von Luftschadstoffen und Pollen ausgelöst (Adrian et al., 2023). UV-strahlungsbedingter Hautkrebs, hitzebedingte Schäden zum Beispiel am Herz-Kreislauf-System und Nieren sowie Todesfälle, Verletzungen und psychische Schäden aufgrund der immer häufiger auftretenden Extremwetterereignissen gehören neben vielen weiteren Folgen zu den prominentesten klimawandelbedingten Gesundheitsschäden (Winklmayer et al., 2023).

Den zweiten Schwerpunkt des Handlungsfeldes betreffen soziale Ungleichheiten und Probleme, die direkt aus körperlichen und psychischen klimawandelbedingten Belastungen folgen (Umweltbundesamt, 2023). Der Fokus der Erfassung liegt hierbei auf den gesellschaftlichen und sozialen Auswirkungen des Klimawandels in der Stadt.

In Herbolzheim lassen sich im Handlungsfeld Gesundheit und Soziales die zwei Wirkungsbereiche Gesundheit und Soziales unterscheiden.

3.8.1 Gesundheit

In der Stadt Herbolzheim zeigen sich im Wirkungsbereich Gesundheit insbesondere Auswirkungen der gestiegenen Hitzebelastung aufgrund von Temperaturerhöhungen. Dies kann zu eingeschränkten Körperfunktionen führen, wie zum Beispiel zur Zunahme von Früh- und Fehlgeburten (Yüzen et al., 2023), Herzkreislauferkrankungen und Hitzetodesfällen. Durch die vermehrten Sonnenstunden kann sich auch das Hautkrebsrisiko verstärken.

Des Weiteren sinkt durch die Hitze, besonders in Gebäuden, die Konzentrationsfähigkeit, was eine sinkende Leistungsfähigkeit in der Schule und auf der Arbeit zur Folge hat.

Auch verändern sich durch den Klimawandel die Vegetationsperioden. Diese verschieben sich zeitlich im Jahr nach vorne, da die Winter milder und die Frühjahre wärmer werden. Dies hat zur Folge, dass sich der Zeitraum für Allergien, wie zu Beispiel Pollenallergie vergrößert, da die Pollen schon früher fliegen. Zudem nimmt die Wahrscheinlichkeit, an Allergien, wie Pollinosis oder Sonnenallergie zu leiden zu.

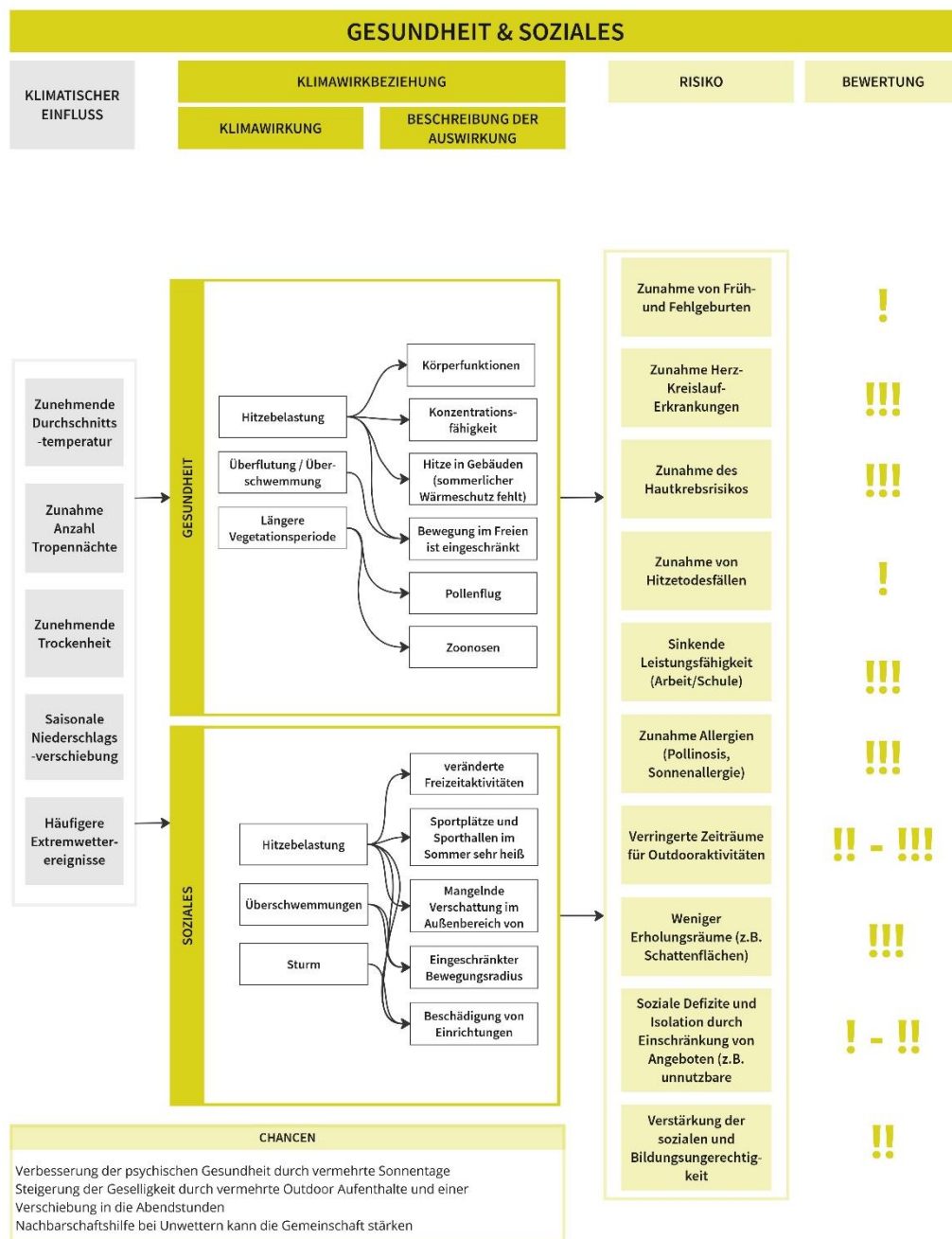
Sowohl die Hitzebelastung als auch Schäden durch Überflutungen und Überschwemmungen können zur Folge haben, dass sich der Nutzen der Natur zum Ausgleich mit verschiedenen Outdoor-Angeboten verschiebt.

Als Chancen, die sich durch den Klimawandel im Handlungsfeld Soziales ergeben, wurden eine verbesserte psychische Gesundheit durch mehr Sonnenstunden gewertet.

3.8.2 Soziales

Auch im Wirkungsbereich Soziales sind die Folgen einer höheren Hitzebelastung bereits spürbar. So verändern sich die Freizeitaktivitäten, da durch die starke Hitzebelastung die Zeiträume für Outdoor-Aktivitäten verringert werden. Beispielhaft wurde hierbei das Spaziergehen auf überschatteten Wegen angesprochen, welches in den Sommermonaten zur Mittagszeit kaum noch möglich ist. Auch sind nicht genug beschattete Plätze zum Erholen vorhanden, sodass es kaum möglich ist, Erholung von der Hitze zu finden. Die Themen mangelnde Verschattung und Hitze lassen sich ebenfalls auf Sporthallen und auf Sportplätzen, sowie in den Außenbereichen von Kindertagesstädten und Schulen feststellen. Dies kann sich stark auf die soziale Entwicklung der Kinder auswirken. So wurde beispielsweise berichtet, dass sich an heißen Tagen viele Kinder und Jugendliche, die das Jugendzentrum besuchen, vermehrt in den Innenräumen und an ihren Handys aufhalten, statt sich im Außenbereich zu bewegen. Sowohl die Hitzebelastung als auch das erhöhte Risiko für Überschwemmungen können den Bewegungsradius von Menschen einschränken, wodurch ebenfalls soziale Defizite und Isolation entstehen können, wenn für die Menschen wichtige Angebote wegfallen. Alle drei Klimawirkungen, Hitzebelastung, Überschwemmungen und Sturm können Einrichtungen beschädigen, was sowohl die soziale Gerechtigkeit als auch die Bildungsgerechtigkeit einschränken kann.

Als Chancen, die sich durch den Klimawandel im Handlungsfeld Soziales ergeben, wurden eine Verbesserung der psychischen Gesundheit durch vermehrte Sonnentage, eine Steigerung der Geselligkeit durch vermehrte Outdoor-Aufenthalte sowie eine Stärkung der Gemeinschaft durch Nachbarschaftshilfe bei Wetterextremen gesehen.



KlimaPlus

Abbildung 18: Wirkungskette zum Handlungsfeld Gesundheit & Soziales. (Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung)

Die höchsten Risikobewertungen (drei Punkte) im Handlungsfeld Gesundheit & Soziales entfallen auf die Klimafolgen:

- » Zunahme Herz-Kreislauf-Erkrankungen
- » Zunahme des Hautkrebsrisikos

- » Sinkende Leistungsfähigkeit (Arbeit/Schule)
- » Zunahme Allergien (Pollinosis, Sonnenallergie)
- » Verringerte Zeiträume für Outdoor-Aktivitäten
- » Weniger Erholungsräume (z.B. Schattenflächen)

4. Ziele der Klimawandelanpassung

Abgeleitet aus der Betroffenheitsanalyse wurde das folgende übergeordnete Ziel für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels für die Stadt Herbolzheim formuliert:

Die Stadt Herbolzheim trägt durch sukzessive Klimawandelanpassung zum Schutz der Bevölkerung vor den unvermeidbaren Folgen des Klimawandels und zur Erhöhung der Lebensqualität in der Stadt über alle Handlungsfelder hinweg bei.

Entsprechend der Handlungsfelder der Betroffenheitsanalyse wurden folgende strategischen Ziele für die klimarelevanten Handlungsfelder erarbeitet:

- » Die Stadt setzt sich für eine ressourcenschonende und klimawandelangepasste Land- und Forstwirtschaft ein (Handlungsfeld: **Land- und Forstwirtschaft**)
- » Die Stadt entwickelt nachhaltige und klimaangepasste Bau- und Wohnformen, sowohl im Bestand als auch beim Neubau, unter Berücksichtigung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsaspekten (Handlungsfeld: **Bauen & Wohnen**)
- » Die Stadt ist auch in Zeiten des Klimawandels ein wettbewerbsfähiger und nachhaltiger Wirtschafts- und Tourismusstandort (Handlungsfeld: **Wirtschaft & Gewerbe, Tourismus**)
- » Die Stadt fördert sozial-gerechte nachhaltige Mobilität und gestaltet Verkehrsräume hitze- und wassersensibel (Handlungsfeld: **Verkehr**)
- » Die Stadt verfolgt eine hitze- und wassersensible Stadtentwicklung, um sich präventiv an die klimawandelbedingten Veränderungen anzupassen (Handlungsfeld: **Stadt- und Raumplanung**)
- » Die Stadt bringt eine zukunftsfähige Wasserversorgung voran und etabliert ein nachhaltiges Wassermanagement, um resilient gegen Starkregen und Trockenheit zu sein (Handlungsfeld: **Wasser**)
- » Zum Schutz von Menschen, Infrastruktur und Natur geht die Stadt präventiv mit Extremwetterereignissen und Waldbränden um und denkt den Bevölkerungsschutz auf allen Ebenen mit (Handlungsfeld: **Bevölkerungsschutz**)
- » Die Stadt setzt sich für eine arten- und strukturreiche Landschaft ein und trägt zum Erhalt und der Förderung der bestehenden Biotope und Ökosysteme im Stadtgebiet bei (Handlungsfeld: **Naturschutz & Biodiversität**)
- » Die Stadt berücksichtigt die Bedürfnisse vulnerabler Gruppen insbesondere in Bezug auf Hitze und weitere Auswirkungen des Klimawandels (Handlungsfeld: **Gesundheit & Soziales**)

5. Akteursbeteiligung

Im Zuge der Einstiegs- und Vertiefungsberatung wurden relevante Akteur:innen aus der Verwaltung, Expert:innen aus den klimarelevanten Handlungsfeldern und der politischen Gremien eingebunden, um die Akzeptanz der Umsetzung von Maßnahmen zu steigern. Die Ergebnisse aus dem Beteiligungsprozess sind in den vorliegenden Handlungsleitfaden miteingeflossen.

5.1 Verwaltungsinterne Vorgespräche

Im Rahmen von vier Vorgesprächen wurden im Winter 2023 mit Vertretern der Stadtverwaltung die aktuellen Betroffenheiten und bestehenden Maßnahmen zur Klimawandelanpassung in der Stadt Herbolzheim erhoben. Die Gespräche wurden dokumentiert und wurden als Grundlage im weiteren Erarbeitungsprozess berücksichtigt.

5.2 Analyse der Betroffenheit durch den Klimawandel

In den ausgewählten Handlungsfeldern wurde im Rahmen eines Workshops mit den klimarelevanten Akteuren im März 2023 die Betroffenheiten durch den Klimawandel für die Stadt Herbolzheim erhoben. Hierbei wurden die Auswirkungen des Klimawandels über Klimawirkungsketten erfasst und die Klimarisiken von den Akteur:innen anhand der Schadenshöhe und Eintrittswahrscheinlichkeit in den Kategorien gering, mittel und hoch bewertet. Die Ergebnisse sind in Kapitel 3 dargestellt.

5.3 Entwicklung von Maßnahmen

Die Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel wurden im Rahmen eines zweiten Workshops Mitte Juni gemeinsam mit den beteiligten Akteur:innen entwickelt. Hierbei wurden Ideen für Maßnahmen im Bereich der grünen, blauen und grauen Infrastruktur sowie im Bereich der Kommunikation und Sensibilisierung gesammelt. Die erarbeiteten Maßnahmen wurden priorisiert und mit Hilfe von Klebpunkten bewertet. In Abstimmung mit der Verwaltung wurden die auszuarbeitenden Maßnahmen ausgewählt. Die Ergebnisse werden im Kapitel 6 erläutert.



Abbildung 19: Workshop zur Entwicklung der Maßnahmen am 18. Juni 2024, Quelle: Klima Plus, eigene Darstellung.

6. Maßnahmen

6.1 Bestehende Maßnahmen

In der Erarbeitung von Maßnahmen wurden im ersten Schritt die bestehenden Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in der Gemeinde erfasst. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der bestehenden Maßnahmen (Stand: Juni 2024).

Maßnahme	Beschreibung	Handlungsfeld	Zeitraumen
Vorschrift: Baumpflanzungen	Hochstammbaum muss ab bestimmter Grundstücksgröße gepflanzt werden. Liste mit Bäumen verfügbar.	Stadt- und Raumplanung	
Förderung von Retentionszisternen/ Regenwasserspeichern	Zisternen: bis 1000€ (bis 50% Zuschuss) Regentonnen: bis 300€ (bis 30% Zuschuss). Insgesamt 14 Anträge 2023	Stadt- und Raumplanung / Wasser	Seit 2023
Baum- und Zierpflanzenpflege	Regelmäßige Bewässerung. Bewässerung von Bäumen durch Wassersäcke.	Stadt- und Raumplanung, Wasser	laufend
Wasserspiele	Wasserspiele gibt es teils auf Spielplätzen	Stadt- und Raumplanung	abgeschlossen
Nachpflanzen von Bäumen im Stadtgebiet	Aktuell: Testen von verschiedenen Baumarten	Stadt- und Raumplanung	laufend
Vorschrift: Dachbegrünung	Alle neuen Flachdächer müssen begrünt werden, mit mindestens 70% der Dachfläche mit 8 – 10cm Substrat. Gilt auch für das neue Gewerbegebiet. Keine Förderung. B-Plan Neubaugebiet Bleichheim: bis 25% Dachneigung mind. 12cm Substrat.	Stadt- und Raumplanung	laufend

Vorschrift: Fassadenbegrünung	Im neuen Gewerbegebiet: 20% Fassadenbegrünung über B-Plan vorgeschrieben.	Stadt- und Raumplanung	laufend
Bachelorarbeit über Stadtgrün	Herausarbeitung von geeigneten Baumarten für Stadtgebiet, optimale Verteilung von Stadtgrün zur Reduktion von Hitze	Stadt- und Raumplanung,	aktuell
Verschattung von Spielflächen (Spielplätzen, Kitas, Kindergärten etc.)	Erhalt bzw. Pflanzung von großkronigen Bäumen zur Verschattung der genutzten Spielflächen. Ziel: Erhalt bzw. Steigerung der Aufenthaltsqualität für Kinder	Stadt- und Raumplanung, Forst	laufend
Verschattung des Friedhofs	Bäume wurden gepflanzt. Friedhof soll „Parkcharakter“ haben.	Stadt- und Raumplanung, Forst	abgeschlossen
Nach- bzw. Neupflanzen von Bäumen im Stadtgebiet	Ersetzung von absterbenden Bäumen bzw. Neupflanzung an bisher versiegelten Stellen. Teils wurde/ wird Bodenreich der Bäume erweitert.	Stadt- und Raumplanung, Forst	laufend
Verschattung des Pflegeheims bzw. Demenzzentrums	Bäume wurden auf dem Vorplatz gepflanzt zum Schutz der Menschen	Stadt- und Raumplanung, Forst	abgeschlossen
Biotopverbundplanung	Fachkonzept zur Identifizierung wichtiger Biotope und Potenzialflächen für einen funktionalen Biotopverbund inkl. Empfehlungen zur Umsetzung	Naturschutz & Biodiversität	laufend

Maßnahme	Ziel	Zuständigkeit	Zeitraumen
(bürgerschaftliches) Klimanetzwerk	Förderung durch LUBW: Findung von Arbeitskreis zum Klimaschutz. Kerngruppe: 5-10 Personen aktuell: möchten Bäume pflanzen	Alle	Seit 04/2023
Förderung von Balkonmodulen für private Hauseigentümer:innen	Insgesamt 82 Anträge 2023	Bauen & Wohnen	Seit 2022
Förderung von Entsiegelung	Bisher noch keine Antragsstellung	Bauen & Wohnen	Seit 2023
Interkommunales Strukturgutachten zur Wasserversorgung	Ergebnis: Im Forchheimer Wald gibt es Wasser im Untergrund, aus dem man schöpfen könnte; Realisierung teuer	Wasser	2021
Trinkwasserleitung nach Ringsheim	Schaffung von Redundanzen, um Trinkwasserproblematik zu lösen	Wasser	abgeschlossen
Kühlung von Gebäuden	Klimaanlagen in neuen städtischen Gebäuden vorhanden und wird bei Bau mitgedacht (z.B. im neuen Rettungszentrum).	Bauen & Wohnen	laufend

6.2 Maßnahmenübersicht

Maßnahmen-Kürzel	Titel der Maßnahme
<u>M1</u>	<u>Aktionstag Klimaschutz und Klimaanpassung</u>
<u>M2</u>	<u>Informationen zum Thema Hitze erlebbar machen</u>
<u>M3</u>	<u>Kühle Orte</u>
<u>M4</u>	<u>Frühbildung, Lesungen zum Thema Klima und Umweltschutz</u>
<u>M5</u>	<u>Ausbau von Solar-Gründächern (Dachbegrünung mit Solaranlage) in der Stadt</u>
<u>M6</u>	<u>Klimaanpassung in der Bauleitplanung</u>
<u>M7</u>	<u>Bestehende Vorschriften durchsetzen</u>
<u>M8</u>	<u>Hochwasserschutz durch Renaturierung</u>
<u>M9</u>	<u>Mikrowälder</u>
<u>M10</u>	<u>Versickerung von Oberflächen und Dachflächenwasser</u>
<u>M11</u>	<u>Begrünung und Verschattung von Radwegen</u>
<u>M12</u>	<u>Unterhaltungsangebot Klima</u>

6.3 Maßnahmensteckbriefe

Maßnahme 1: Aktionstag Klimaschutz und Klimaanpassung.			
Handlungsfelder	Kommunikation und Sensibilisierung	Zeitraum	Ab 2025
Klimaeinflüsse	Hitze, Starkregen, Wasserverbrauch	Zielgruppe	Bevölkerung, auch Nachbarkommunen
Verantwortlichkeit und weitere Kooperationspartner	Klimaschutzmanagement Versch. Fachämter (z.B. Tourismus, Forst) Gewebeverein	Priorität	★★★☆☆
Ausgangslage			
» 2024 fand der erste Umwelt- und Klimaschutztag statt (Wasserverbrauch, Forst und klimaangepasste Bäume waren schon Thema)			
Ziel			
» Umwelt- und Aktionstag erweitern auf Klimaanpassung			
» Aktionen der Stadt Herbolzheim zeigen			
» Beratungs- und Informationsangebote schaffen (u.a. Förderangeboten seitens der Stadt)			
» Sensibilisierung zum Thema Klimawandel und Möglichkeiten der Anpassung			
Umsetzungsschritte			
» Mitmach-/Aktionstag zu den Themen Klimaschutz und Klimaanpassung für Bürger:innen und Gäste			
» Klima- und Umwelttag mit dem verkaufsoffenen Sonntag verbinden, um Synergien zu nutzen			
» Kooperation mit Handel und Gewerbe			
» Informationen zur Klimaanpassung allgemein			
» Informationen über die Angebote der Stadt (z.B. Förderangebote, Klimanetzwerk, Klimaanpassungskonzept)			
Kommunikation			
Werbung für den Klimatag			
» Pressemitteilungen			
» Plakate			
» Social Media			
» Amtsblatt			
» Homepage			
Handel und Gewerbe			
» Vernetzen			
Verwaltungsintern			
» Absprache und Planung mit Fachämtern			

Erfolgsindikator

- » Frühzeitige Planung der Einbettung von Themen der Klimaanpassung
- » Einbindung vielfältiger Akteure
- » Breit gefächerte Kommunikation im Vorfeld
- » Klimatag findet jährlich statt

Fördermöglichkeiten

- » Allianz für Beteiligung → kleine Konzepte fördern lassen

Maßnahme 2: Informationen zum Thema Hitze erlebbar machen.			
Handlungsfelder	Gesundheit und Soziales, Bauen und Wohnen, Stadt- und Raumplanung	Zeitraum	Sommer, kurzfristig
Klimaeinflüsse	Hitze	Zielgruppe	Bevölkerung, Verwaltung, Schulen, Kindergärten, vulnerable Gruppen
Verantwortlichkeit und weitere Kooperationspartner	Klimaschutzmanagement Verwaltung (z.B. Bauamt, Schulamt), Gesundheitssektor	Priorität	★★★
Ausgangslage (aktuellen Stand schildern)			
» Bisher keine Informationsangebote zum Thema Hitze » Kein Hitzeaktionsplan			
Ziel			
» Erstellung Hitzeaktionsplan » Sensibilisierung der Tourist:innen und Bevölkerung zum Umgang mit Hitze » Fokus auf vulnerable Bevölkerungsgruppen im Stadtgebiet			
Umsetzungsschritte			
» Fördermittel für den Hitzeaktionsplan anwerben (z.B. KLIMOPASS) » Hitzehotspots in der Stadt identifizieren » Thema in der Verwaltung verankern (Sensibilisierung in den Fachbereichen)			
Umsetzungsideen			
» Klimaspaziergänge („Erfahrungstag“ z.B. unterschiedliches Empfinden von Hitze (Straße vs. Wiese vs. Wald) in Schatten/Sonne) » Workshops mit Gesundheitseinrichtungen (z.B. Pflegeheim, vulnerable Gruppen ansprechen) » Einbinden in den (geplanten) Klimaanpassungstag (s. Maßnahme 1 Aktionstag Klima) » Homepage und App der Stadt → Hitzewarnungen versenden » Auf Kühle Orte verweisen → Maßnahme Karte der kühlen Orte (s. Maßnahme 3 Kühle Orte)			
Kommunikation			
» Akteure einbinden (Verwaltung und Externe) » Informationsangebot bewerben » Direkte Ansprache von vulnerablen Gruppen			

- » Zielgruppenspezifische Kommunikation

Erfolgsindikator

- » Hitzeaktionsplan ist entwickelt
- » Bewusstsein für das Thema in der Verwaltung vorhanden
- » Informations- und Kommunikationsangebote geschaffen

Fördermöglichkeiten

- » Förderprogramm KLIMOPASS: Erstellung von Hitzeaktionsplänen wird im Rahmen der Erstellung von Konzepten im Modul B gefördert.

Maßnahme 3: Kühle Orte.			
Handlungsfelder	Tourismus, Bauen und Wohnen, Kommunikation und Sensibilisierung	Zeitraum	Kurzfristig (bei Förderung), ansonsten mittelfristig
Klimaeinflüsse	Hitze	Zielgruppe	Tourist:innen, Bevölkerung
Verantwortlichkeit und weitere Kooperationspartner	Stabsstelle Tourismusförderung und Tourismusbüro Wirtschaftsförderung Gemeinderat, Forst, Bauhof, Schwimmbad (Rechnungsamt), Klimaschutzmanager, Öffentlichkeitsarbeit	Priorität	★★★
Ausgangslage			
» Tourismusinfrastrukturprogramm → Bewerbung bis Ende September » Ziele des Infrastrukturprogramms: weitere Wanderwege mit Beschattung, Trinkbrunnen auch Spielplätze für Kinder » Tourismuskonzept wurde erstellt » Schwimmbad: beschattete Liegeflächen » Beschattete Spielplätze » Wegekonzept Höfle: Wanderwege ums Herbolzheimer Höfle mit beschatteten Wegen » In der Stadt wenig Beschattung und kühle Flächen » Stadtanierung: einige Bäume gepflanzt, jedoch nicht ausreichend » Teil der „Erlebnisregion Europapark“ » <u>Mein.toubiz</u> → Karte für verschiedene Themen in gesamter Schwarzwaldregion → Schwarzwaldmarie app » Wünsche: Trinkwasserbrunnen und mehr Schatten in der Stadt			
Ziele			
» Mehr Schatten in der Stadt (Wege und Spielplätze beschatten) » Aufenthaltsqualität steigern und dadurch die Attraktivität als Urlaubsregion steigern » Kein Greenwashing wenn Zusammenarbeit mit Europapark → auf Framing achten » In Werbekampagnen Klimaanpassung mit aufnehmen, aber ohne Greenwashing → mehr Gäste akquirieren » Fokus auf Familien mit kleinen Kindern und ältere Menschen			
Umsetzungsschritte			
» Mein.toubitz als Kartengrundlage (betrieben von Schwarzwaldtourismus GmbH) » Kühle Orte erfassen, in bestehende Karte (mein.toubitz) einpflegen und zu Points of Interest verlinken » Tourismusinfrastrukturförderung umsetzen und möglichst viel Schatten und (Trink-) Wasser einbinden » Maßnahmen an Tourist:innen und Einheimische kommunizieren			

- » Refill System in Karte einbinden(<https://refill-deutschland.de>)
- » In Flyer auch Infos zum Thema Hitze einbinden
- » Merchandise von Herbolzheim erweitern (Flasche, Fächer, Kappe, Sonnenschutz) → Möglichkeiten als Give Away bei Veranstaltungen oder Verkauf
- » Bleichbach einbinden als kühlen Ort → Wanderweg am Bach

Für Arbeitnehmer

- » Arbeitsplatznahe Erholung
- » Trinkwasser anbieten
- » Sensibilisierung für Arbeitgeber
 - Informationen zu Hitze am Arbeitsplatz
 - Weiterbildungsworkshop für Arbeitgeber und Arbeitnehmer
- » Schwimmbadtag (bspw. durch Gutscheine)
- » Schwimmbad als Arbeitsplatz (z.B. W-LAN)

Best Practices:

- » [Kühle Karte Freiburg](#)
- » [Kühle Karte Düsseldorf](#)
- » [Informationen zum Thema Hitze](#)

Kommunikation

- » Hinweise an strategisch wichtigen Punkten
- » Hinweise entlang der Wander- und Fahrradroutes
- » Hinweisschilder an kühlen Orten
- » Werbekampagne „Kühle Orte“
- » Printwerbung: Flyer, Karten, Tafeln, Hinweisschilder
- » Karte der kühlen Orte auf Website der Stadt einpflegen
- » Stadtradeln, Stadtlauf (generell bei sportliche Aktionen seitens der Stadt): Werbung einbinden
- » Schulen und Kindergärten ansprechen
- » Kommunikation an die Bevölkerung, damit diese es an Gäste weitergeben
- » Give away / Verkauf von Merchandise

Erfolgsindikator

- » Evaluierung und Auswertung etablieren (Zeitliche Abschnitte für Zielprüfung festlegen, sind die Maßnahmen die richtigen um ans Ziel zu kommen?)
- » Lokale Akteure beteiligen sich an der Umsetzung (Stadt, Arbeitgeber, Bevölkerung)
- » Kühle Plätze schaffen → werden diese angenommen?
- » Touristen: Kühle Orte an strategisch sinnvollen Orten platzieren
- » Personalressourcen für Pflege der Website wurden ausgeweitet

Fördermöglichkeiten

- » Tourismusinfrastrukturprogramm
- » [Förderprogramm KLIMOPASS](#): Förderung von Trinkbrunnen, Verschattung und Möblierung von hitzegeschützten Bereichen im Modul C (Investive Umsetzungsprojekte zur Klimaanpassung)

Maßnahme 4: Frühbildung. Lesungen zum Thema Klima und Umweltschutz.			
Handlungsfelder	Gesundheit und Soziales	Zeitraum	Ab 2025, danach Daueraufgabe
Klimaeinflüsse	-	Zielgruppe	Kinder und Jugendliche
Verantwortlichkeit und weitere Kooperationspartner	Büchereileitung, Schulen, Kitas, Bücherwurm	Priorität	★★★
Ausgangslage			
Aktuell werden verschiedene Projekte für Kindergärten und Schulklassen kindgerecht angeboten. Es finden vereinzelt Lesungen statt, jedoch noch nicht zu den Themen „Klima und Umweltschutz“. Die Lesungen orientieren sich thematisch am Lehrplan der Schule und werden vormittags zur Unterrichtszeit angeboten. Im Herbst finden die „Lesetage“ statt, bei denen Lesungen für die 1.-2. und 3.-4. Klasse angeboten werden. In der Organisation der Lesungen ist es nicht einfach, genügend Lesepat:innen für die Lesungen zu finden (Bücherei Mitarbeiter:innen, Lehrer:innen, Schüler:innen, Freiwillige). Der Bestand an thematisch passenden Büchern wird derzeit von der Bücherei erweitert und auf Wunsch mit Spielen ergänzt.			
Ziel			
» Bestand an thematisch relevanten Büchern und Spielen erhöhen » Lesungen für alle Altersklassen anbieten			
Umsetzungsschritte			
» Netzwerk aufbauen und Austausch mit anderen Büchereien, die in diesem Bereich Erfahrung haben, um Informationen und Empfehlungen einzuholen » Bestand an Büchern und Spielen erweitern (bereits laufend) » Entwicklung einer Themenliste für die geplanten Lesungen » Themen „Klima und Umweltschutz“ in bestehende Lesetage einbinden und integrieren » Thematische Vor- und Nachbereitung der einzelnen Lesungsthemen verstärken, bspw. durch das Aufstellen von altersgerecht gestalteten Stellwänden im Hintergrund der Lesung oder indem thematisch passende Spiele von Schulklassen ausgeliehen werden können, mit dem Ziel einen Austausch zum Thema zu ermöglichen und zu erhöhen » Öffentlichkeitsarbeit verstärken, um Lesepat:innen zu finden » Lesepat:innen sollen bei Planung und Umsetzung berücksichtigt und eingebunden werden » Finanzierung für Autor:innenlesungen klären			
Kommunikation			
» Rechtzeitige Kommunikation der Bücherei an die Schule, sowie der Schulen an die Bücherei bezüglich der thematischen und zeitlichen Abstimmung der Lesungen auf den Lehrplan			

- » Informationsfluss erhöhen, indem der direkte Kontakt zu Schulen und Kindergärten aufrechterhalten und ggf. verstärkt wird
- » Öffentlichkeitsarbeit verstärken (über Amtsblatt und Soziale Medien), mit dem Ziel Lesepat:innen zu finden (bspw. Senior:innen)

Erfolgsindikator

- » Lesungen zu den Themen „Klima und Umweltschutz“ finden statt
- » Bücherspektrum deckt verstärkt die Themen „Klima und Umweltschutz“ ab
- » Finanzierung für Autor:innen Lesungen sind gesichert
- » Interesse bei Kindern und Jugendlichen geweckt (themenspezifische Bücher werden ausgeliehen)

Fördermöglichkeiten

- » Verschiedene Fördermöglichkeiten durch das Regierungspräsidium Freiburg (<https://rp.baden-wuerttemberg.de/themen/wirtschaft/foerderungen/fb35/lesefoerderung/>)

Maßnahme 5: Ausbau von Solar-Gründächern (Dachbegrünung mit Solaranlage) in der Stadt.			
Handlungsfelder	Bauen und Wohnen, Stadt- und Raumplanung, Naturschutz und Biodiversität, Wasser	Zeitraum	Kurzfristig, ab 2024
Klimaeinflüsse	Hitze, Starkregen	Zielgruppe	Bevölkerung, Unternehmen
Verantwortlichkeit und weitere Kooperationspartner	Klimaschutzmanagement Fachämter (Forst, Bauamt) Externe Beratung	Priorität	★★★
Ausgangslage			
» Förderprogramm Klimaschutz (gefördert werden u.a. Balkonsolaranlagen, Regenwasserspeicher, Lastenfahrräder, Entsiegelung von Flächen) » Dach- und Fassadenbegrünung teilweise verpflichtend in Neubaugebieten » PV-Pflicht in Baden Württemberg » Bedarf und Möglichkeiten von Nachverdichtung werden geprüft » Bestehende Grünflächen: klimaangepasste Gestaltung			
Ziel			
» Synergien von Dachbegrünung und PV-Anlagen nutzen » Grüne Infrastruktur in der Stadt ausdehnen » Neuversiegelung reduzieren » Förderprogramm auf Dach- und Fassadenbegrünung ausweiten » Beratungsangebot schaffen (Dach-, Fassadenbegrünung, Entsiegelung) » Entsiegelungskonzept erstellen			
Umsetzungsschritte			
Synergien Grün und PV: » Ausdehnung des bestehenden Förderprogramms » Beratungsangebote schaffen, um auf Synergien hinzuweisen (Verbesserung der PV Leistung durch Dachbegrünung) » Best practice Beispiele in der Stadt finden und kommunizieren (Bevölkerung, Unternehmen) Neuversiegelung reduzieren » Wohntauschbörse einrichten » Zu Innenverdichtung/ Nachverdichtung beraten » Nachverdichtung fördern » Beratungsangebote zu Wohnraumverkleinerung schaffen (Bsp.: Energieagentur) Begrünung und Entsiegelung » Entsiegelungskonzept erstellen » Informationsangebote schaffen			

- » Mehr Grün im öffentlichen Raum schaffen (Baumpflanzungen, Grünflächen schaffen/aufwerten, Entsiegelungen)
- » Kommunale Gebäude begrünen
- » Externe Beratung der Bevölkerung

Kommunikation

Bevölkerung

- » Informations- und Beratungsangebote bewerben

Unternehmen

- » Informations- und Beratungsangebote bewerben

Verwaltung

- » Einbinden in die Strukturen
- » Verwaltungsvorschriften schaffen

Erfolgsindikator

- » Informations- und Beratungsangebot wird gut angenommen
- » Grünanteil im Stadtgebiet und Bau von Solaranlage steigt
- » Fördermöglichkeiten werden angenommen
- » Förderungsprogramm wurde erweitert
- » Entsiegelungskonzept ist erstellt

Fördermöglichkeiten

Innenverdichtung:

- » Förderprogramm „Flächen gewinnen durch Innenentwicklung“
- » Städtebauförderung BW

Maßnahme 6: Klimaanpassung in der Bauleitplanung.

Handlungsfelder	Stadt- und Raumplanung, Wasser	Zeitraum	Allg. Checkliste – direkt verwenden, Mitte/Ende 2025 Anpassung der Liste auf Herbolzheim, danach: Daueraufgabe
Klimaeinflüsse	Hitze, Trockenheit, Starkregen, Hochwasser	Zielgruppe	Städt. Verwaltung
Verantwortlichkeit und weitere Kooperationspartner	Bauamt Rechnungsamt/ Liegenschaftsabteilung Klimaschutz	Priorität	★★★

Ausgangslage

Alle Planungen der Stadt werden in Zusammenarbeit mit einem externen Planungsbüro erarbeitet, mit fester Ansprechpartnerin. Die Vorschriften zum Klimaschutz und der Klimaanpassung wurden in den letzten Jahren bei den Neuplanungen verschärft. Die Verschärfungen werden automatisch als Grundlage in die neuen Planungen übernommen. Konkretere Festsetzung in bestehenden Bebauungsplänen (für den Bestand) wären wünschenswert, aufgrund mangelnder Personalkapazitäten aktuell nicht durchführbar. Aktuell fehlen flächenscharfe Planungsgrundlagen für thermische Wärmebelastung und Starkregen im Stadtgebiet.

Bestehende Festsetzungen

Dachbegrünung: In den neuen Baugebieten müssen alle Flachdächer begrünt werden, mit mindestens 70% der Dachfläche mit 8 – 10cm Substrat belegt werden. Das gilt auch für das neue Gewerbegebiet. Neubaugebiet Bleichheim: der Bebauungsplan schreibt bis 25% Dachneigung mind. 12 cm Substratauflage vor. Die Belegung mit Photovoltaik ist gesetzliche Pflicht, damit entstehen auf Flachdächern automatisch Solar-Gründächer.

Fassadenbegrünung: Im neuen Gewerbegebiet sind 20% Fassadenbegrünung über den Bebauungsplan vorgeschrieben.

Versickerung des Regenwassers auf dem Grundstück ist (soweit möglich) vorgeschrieben.

Pflanzgebote für Hecken, Bäume und Sträucher sind die Grundlage für mehr Grün in der Stadt.

Ziel

- » Kaltluftschneisen erhalten (mit neuer Planungsgrundlage des Klimaatlas der LUBW zur thermischen Wärmebelastung ab Ende 2024 möglich, Auflösung 50 x 50 m)
- » Nachverdichtung steht im Gegensatz zum Erhalt von innerstädtischen Grünflächen
- » Neubaugebiete werden deutlich dichter gebaut -> weniger Außen- und Grünflächen
- » Neuversiegelung nach Möglichkeit minimieren
- » Insgesamt mehr „grün“ in der Stadt
- » Systematische Verankerung der Klimaanpassung im Prozess der Bauleitplanung

Umsetzungsschritte

- » Projekt ESKAPE: Checkliste für eine klimaangepasste Bauleitplanung
- » Arbeit mit allgemeiner Checklist für eine klimaangepasste Bauleitplanung
- » Kontakt in Baden- Württemberg zu Städten die bereits mit der Checkliste arbeiten: Stadt Villingen-Schwenningen (Petra Neubauer, Petra.Neubauer@villingen-schwenningen.de), Rudersberg (Nadine Bathke, N.Bathke@rudersberg.de)
- » Checkliste auf Situation in Herbolzheim anpassen: Liste an Stadtplanerin weitergeben und die neuen Punkte gemeinsam durchsprechen
- » In der Erstellung des nächsten Bebauungsplanes systematisch durchgehen
- » Drei Neubaugebiete sind aktuell in Planung und die neuen Aspekte können bei zwei von drei der Planungen grundsätzlich noch eingespielt werden (in der dritten Planung – Neubaugebiet Bleichheim – Pflicht für Dachbegrünung bis 25° Dachneigung vorgesehen)
- » Bei allen weiteren Baugebieten sollten alle Aspekte jeweils von Anfang an miteinplant werden

Kommunikation

Bei Grundstücksveräußerungen: sollten hier höhere Auflagen bzgl. der Klimathemen gewünscht sein bräuchte es dazu einen Beschluss des Gemeinderates zur grundsätzlichen Ausrichtung.

Erfolgsindikator

- » Festsetzungen zur Klimaanpassung aus der Checkliste werden standardisiert im Bebauungsplanverfahren berücksichtigt.

Maßnahme 7: Bestehende Vorschriften durchsetzen.

Handlungsfelder	Stadt- und Raumplanung, Wasser	Zeitraum	Kommunale Pflanzungen: Analyse bis Ende 2025, dann Umsetzung.
Klimaeinflüsse	Hitze, Starkregen, Trockenheit, Hochwasser	Zielgruppe	Bürgerschaft (Immobilienbesitzer:innen)
Verantwortlichkeit und weitere Kooperationspartner	Bauamt Landratsamt	Priorität	★★★

Ausgangslage

Aktuell werden die bauplanungsrechtlichen Festsetzungen (örtliche Bebauungsvorschriften) nicht auf Umsetzung überprüft. Auch über die Baurechtsbehörde des Landratsamtes erfolgt, mangels Personals, keine Überprüfung der vorgegebenen Punkte. Die Verfahren zur Durchsetzung sind sehr zeitaufwändig und Gefahrenlagen haben beim Landratsamt Vorrang.

Pflanzgebote: Überprüfung der Pflanzgebote, Beispiel: Pflanzung von Hecken, Bäumen auf Außenflächen (Zuständigkeit bei der Kommune). Teilweise wurden die vorgesehenen kommunalen Pflanzungen auch nicht komplett ausgeführt.

Wasserverwendung: Elektrische Pumpen an privaten Brunnen überprüfen (Zuständigkeit ist bei unterer Wasserrechtsbehörde, Landkreis Emmendingen)

Ziel

- » Bestehende Vorschriften aus Bebauungsplan überprüfen und einfordern (z.B. Pflanzgebot, Dach- und Fassadenbegrünung)
- » Überprüfung von kommunaler Ebene möglich, dann Meldung an den Landkreis

Umsetzungsschritte

- » Alle Lücken in kommunalen Pflanzungen erfassen
- » Nachpflanzung aller bebauungsrechtlich vorgeschriebenen Pflanzungen.
- » Projekt über Auszubildende/Praktikant zur Analyse der aktuellen Umsetzung der Vorschriften (beispielhaft für ein Gebiet), um Lücken in der Umsetzung aufzuzeigen
- » Gemeinderatsvorlage: Politisches Ziel zur Durchsetzung der Vorschriften muss politisch vom Gemeinderat beschlossen werden
- » Zusätzliches Personal im Bauamt für Überprüfung der Vorschriften benötigt (Teilzeitstelle), Kontrolle könnte ggf. über Gemeindevollzugsdienst erfolgen (nach entsprechender Schulung)

Kommunikation

Information und Sensibilisierung der Bevölkerung

- » Ankündigung der Bestrebungen zur Überwachung der Vorschriften und stichprobenhafte Überprüfungen über das Mitteilungsblatt
- » Textbausteine vom Landratsamt zur Durchsetzung der Vorschriften (Unzulässige Versiegelung, Nutzung von Wasser, etc.) -> regelmäßige Veröffentlichung im Mitteilungsblatt

- » Zwei bis drei Präzedenzbeispiele einfordern wie zum Beispiel den Rückbau einer vollversiegelten Fläche/Schottergarten

Erfolgsindikator

Alle vorgeschriebenen kommunalen Pflanzungen sind wie geplant umgesetzt

- » Anteil der Pflanzungen im Privatbereich erhöht (über Sensibilisierung, sanften Druck, konkrete Durchsetzung).

Maßnahme 8: Hochwasserschutz durch Renaturierung.			
Handlungsfelder	Wasser, Tourismus	Zeitraum	hängt von Finanzierung ab
Klimaeinflüsse	Hochwasser	Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger
Verantwortlichkeit und weitere Kooperationspartner	Bauamt, Stabsstelle Fördermittel, Fundraising und bürgerschaftliches Engagement	Priorität	★★★
Ausgangslage			
Seit der Flutkatastrophe im Ahrtal werden nur noch Maßnahmen zum Hochwasserschutz gefördert, davor gab es eine Förderung für 60% der Kosten. Gewässerentwicklungsplan besteht seit 5 Jahren, vier Maßnahmen darin sind (auch mit Blick auf die Grundstückverhältnisse) umsetzbar. Alle Maßnahmen dienen zur Renaturierung der Bleiche. Für die erste Maßnahme zur Beseitigung eines Stauwehrs im Bereich Sandmühle liegt eine Detailplanung vor, Kostenpunkt ca. 250.000 Euro. Könnte bei entsprechender Förderung direkt begonnen werden. Weitere Maßnahmen: Maßnahme 2: Rückverlegung des Damms im Rossallmend Maßnahme 3: Aufweitung der Bleiche im Gewerbegebiet Maßnahme 4: Verlegung des Bleichdamms (im Bereich Kleingärten Moltkestraße) Aktuell läuft die Biotopverbundplanung. Diese wirft nochmal einen Blick auf das Thema, auch über die vier ursprünglich entwickelten Maßnahmen hinaus. Renaturierung ist eine freiwillige Maßnahme, keine kommunale Pflichtaufgabe, daher Förderung notwendig. Äcker liegen geringfügig höher als die Bachsohle, deshalb ist die Bleiche mit Damm gesichert und Maßnahmen zur Renaturierung sind sehr aufwändig. Bachbett und Damm der Bleiche ist abgedichtet (geschlossenes System). Bepflanzung oder Durchwurzeln dieses Bereiches nicht möglich. Bestehende Bäume auf dem Damm sind eigentlich nicht zulässig.			
Ziele			
Bleiche als Erholungs- und Freizeitraum attraktiver machen Vier Maßnahmen aus Gewässerentwicklungsplan sollen umgesetzt werden. Erste Maßnahme zur Beseitigung des Stauwehres kann bei entsprechender Finanzierung direkt umgesetzt werden.			
Umsetzungsschritte			
» Förderantrag wurde für die erste Maßnahme im Bereich Sandmühle gestellt » Falls Zusage kommt, könnte es direkt losgehen. » Ansonsten neue Förderung recherchieren und Antrag stellen. » Alles unter 30% Förderung ist unrealistisch.			

- » Detailplanung für Maßnahme 2 bis 4 anstoßen.

Kommunikation

- » Pressemeldung bei Förderzusage
- » Abstimmung mit dem Landratsamt bei Umsetzung

Erfolgsindikator

Finanzierung für die Umsetzung einer ersten Maßnahme gesichert.

Fördermöglichkeiten

- » Recherche über Stabstelle Fördermittel der Stadt
- » Übersicht der Förderungen zur Gewässerrenaturierung:
<https://www.umweltbundesamt.de/finanzierung-foerderung-von#undefined>

Maßnahme 9: Mikrowälder.

Handlungsfelder	Grünflächen, Forstwirtschaft	Zeitraum	10/2024 - 10/2026, Daueraufgabe
Klimaeinflüsse	Hitze, Dürre, Trockenheit	Zielgruppe	Forst, Bauhof, Bevölkerung
Verantwortlichkeit und weitere Kooperationspartner	Forst , Bürgermeister, Bauhof, externe Firma	Priorität	★★★

Ausgangslage

Zuständigkeiten

- » Seit 2021 fest geregelt, kurze Dienstwege, sehr guter direkter Austausch zwischen Forstbereich, Bauhof und Bürgermeister
- » Bepflanzungsvorschläge: Forst (mit Absprache von Bürgermeister, Bauhof)
- » Baumartenauswahl: Forst
- » Baumpflege: externe Firma (Pfefferer Baumkultur GmbH) hat ein Baumkataster angelegt und gibt dem Bauhof und Forst Bescheid, wenn verschiedene Baumpflegearbeiten gemacht werden müssen
- » Bewässerung und Pflege von Großpflanzen: Forst
- » Bewässerung und Pflege von sonstigen Gehölzen, Stauden: Bauhof

Aktueller Zustand Stadtgrün

- » Baumpflanzungen wurden in der Vergangenheit nebenbei durchgeführt, es existierte kein Konzept
- » Einseitige, artenarme Baumartenauswahl, die den jetzigen klimatischen Bedingungen nicht mehr standhält
- » Bestehender Baumbestand weist geringe Arten- und Strukturvielfalt auf
- » Leidet unter den Klimawandelfolgen, vor allem Hitze und Trockenheit
- » Trockenstress insbesondere bei Straßenbegleitgrün, Grünflächen und Bäumen (z.B. Säulenbuche), teilweise sogar Absterben einzelner Bäume

Idee

Ursprüngliche Idee:

- » „Grünes Band um Herbolzheim“
- » Idee und Pläne existieren; Flächen sollten aufgekauft und in Grüngelände in Form eines Bands umwandelt werden
- » Konnte nicht durchgesetzt werden, Grund: zu schematisch; Schwierigkeiten beim Aufkauf der geplanten Flächen (Privatgrundstücke, Flächennutzungspläne, Landschaftsschutzgebiet, ...)

Aktuelle Idee:

- » Bestehende städtische Grünflächen und Biotop aufwerten
- » Verschiedene Einzelmaßnahmen (Pflanzung von Einzelbäumen und Baumgruppen)
- » Standort- und klimaangepasste Baumartenauswahl

Beispiele bereits umgesetzter Einzelprojekte:

- » Regelmäßige Einzelbaumpflanzung bei der Schwimmbadstraße; Auszubildende pflanzen jedes Jahr zu Ausbildungsbeginn (September) einen Hochstamm
- » Einzelbäume um Mensa
- » Baumgruppe um Breisgauhalle
- » Baumgruppe (Emil-Dörle-Schule)
Lehrkräfte sind aktiv an Forst herangetreten und haben Wunsch nach einer Beschattung in Form von Bäumen in der Nähe der Schule geäußert

Idee Mikrowälder:

- » Wirkung von Einzelbäumen kann durch Mikrowälder verstärkt werden (Kühlung, Beschattung, Lärmschutz, etc.)
- » Ist als Einzelprojekt und/oder als unterstützende Maßnahme zu den anderen Maßnahmen zu sehen
- » Bestehender Baumbestand (vor allem bei Flächen mit Einzelbäumen oder kleineren Baumgruppen) soll dort, wo potentiell möglich ist, zu Mikrowald erweitert und aufgewertet werden, aber auch Schaffung von neuen Mikrowäldern auf derzeit nicht mit Bäumen bepflanzten Grünflächen
- » Im Frühjahr 2024 wurde ein Mikrowald als Eigenversuch vom Forst neben dem Forststützpunkt gepflanzt (600m² mit ca. 350 Individuen, Bäume, Sträucher, Stauden); von Forst finanziert; dient als Anschauungsobjekt, auch um eventuell aufkommende Fragen direkt zu klären; positives Fazit

Finanzierung

- » Jedes Jahr werden ca. 60 000€ für Baumpflanzungen bereitgestellt
- » Vorbereitungen um eine Förderung zu beantragen laufen; mit Förderung könnten ca. 250 000€ Fördermittel für Baumpflanzungen für die nächsten zwei Jahre zur Verfügung gestellt werden
- » Konkretes Umsetzungsvolumen orientiert sich an den verfügbaren finanziellen Mitteln

Sonstiges

- » Im Rahmen einer Bachelorarbeit zum Thema Stadtbäume wurde in Herbolzheim eine Umfrage durchgeführt, deren Ergebnisse gezeigt hat, dass von Seiten der Bevölkerung der Wunsch nach mehr Bäumen besteht
- » In der Vergangenheit wurde jedoch viel Kritik bei Baumpflanzungen geäußert (Laubfall, reduzierte oder eingeschränkte Parkmöglichkeiten, eingeschränkte Sicht, etc.)
- » Bewohner:innen äußern verstärkt den Wunsch nach mehr Schattenplätzen (Industriegebiet, Stadtpark, etc.)

Ziel

- » Schaffung von mehreren Mikrowäldern
- » Erhöhung der Arten- und Strukturvielfalt
- » Bestehende städtische Grünflächen aufwerten und Qualität der Biotope verbessern

Umsetzungsschritte

Finanzierung klären

- » Finanzielle Förderung für Baumpflanzungen
- » Vorbereitungen für Förderantrag laufen bereits (Konzepterstellung, Flächen- und Baumartenauswahl)

Erstellung eines Konzeptes (laufend)

- » Konzept für Erweiterung und Aufwertung des bestehenden Baumbestandes
- » Konzept für Förderantrag
- » Zuständigkeiten bei Konzepterstellung:
Vorschlag Flächenauswahl, Baumartenauswahl (Forst)

Öffentlichkeitsarbeit verstärken

- » Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit bei der Thematik Stadtbegrünung
- » Einige bestehende Sensibilisierungs- /Öffentlichkeitsprojekte aus dem Forstbereich auf Bäume im Siedlungsbereich übertragen
- » Beispiele:
 - öffentliche Pflanzaktionen (Umsetzung der Mikrowälder als partizipative Pflanzaktion);
 - „Babywald“ (Eltern können für ihr Neugeborenes einen Baum pflanzen);
 - Baumpatenschaften; Gießarbeiten für einen oder mehrere Bäume übernehmen

Langfristiger Erhalt und Sicherung der Baumbestände

- » Umsetzung prophylaktischer Maßnahmen, Zustand der vorhandenen und zukünftig entstehenden Baumbestände und Flächen überprüfen, vor allem bei älteren oder beschädigten Beständen Neupflanzungen durchführen, dabei auf Arten- und Strukturvielfalt achten
- » Entstehung eines Dauerwald Charakters

Kommunikation

- » Umsetzung der Maßnahme mit Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit verknüpfen
- » Verschiedene Kommunikationskanäle nutzen (Amtsblatt, Website, Social Media, ...) um die gesamte Bevölkerung bei der Thematik mitzunehmen
- » Sensibilisierungsmaßnahmen auf- und ausbauen

Erfolgsindikator

- » Arten- und strukturreiche Mikrowälder werden als Einzelprojekte und/oder als Unterstützung zu anderen Projekten gepflanzt

Fördermöglichkeiten

Förderprogramm „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen. Modul B: Pflanzung von Bäumen.“

- » finanzielle Unterstützung für Baumpflanzungen
- » Förderungslaufzeit: zwei Jahre

- » [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Nat%C3%BCrlicher-Klimaschutz-in-Kommunen-\(444\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Nat%C3%BCrlicher-Klimaschutz-in-Kommunen-(444)/)

Maßnahme 10: Versickerung von Oberflächen und Dachflächenwasser.			
Handlungsfelder	Stadt- und Raumplanung, Wasser, Bauen und Wohnen	Zeitraum	Laufende Umsetzung, Daueraufgabe
Klimaeinflüsse	Hitze, Trockenheit, Starkregen, Hochwasser	Zielgruppe	Eigentümer im Neubaugebiet
Verantwortlichkeit und weitere Kooperationspartner	Bauamt, Landratsamt	Priorität	★★★
Ausgangslage			
Die überwiegende Anzahl der Ortsteile mit Lehm im Untergrund -> keine Versickerung vor Ort möglich. Nur in Kernstadt und den westlichen Bereichen ist Versickerung vor Ort möglich, weil hier Kies im Untergrund ist. Neubauentwicklung Richtung Ringsheim möglich. Abschnitte 1-3 des Neubaugebietes „In den Herrengütern“ sind schon gebaut (mit Zentralversickerung in offenes Becken), zwei größere Abschnitte (4-5) kommen noch und sollen auch mit zentraler Versickerung geplant werden. Entwässerungsplanung läuft zusammen mit dem Landratsamt.			
Ziele			
Neubaugebiet „In den Herrengütern“ im Abschnitt 4 und 5 mit zentraler Versickerung vor Ort entwickeln. Entlastung der Kläranlage der Stadt, reduzierte Regenwassergebühr für Eigentümerinnen und Eigentümer.			
Umsetzungsschritte			
» Politische Zustimmung des Gemeinderats zur Entwicklung von neuen Baugebieten. » Offenes zentrales Becken ist die preisgünstigste Variante der Versickerung vor Ort. » Multifunktionale Nutzung der Versickerungsfläche (z.B. als Bolzplatz) wird vom Landratsamt aufgrund der Verdichtung kritisch gesehen, von der Stadt aber zulässig. » Dachbegrünung nur auf Garagen, ansonsten Giebeldächer mit mindestens 30 Grad.			
Kommunikation			
Im Rahmen des normalen Bebauungsplanverfahrens.			
Erfolgsindikator			
Neubaugebiet „In den Herrengütern“, Abschnitt 4 und 5 wird mit zentraler Versickerung vor Ort entwickelt.			

Maßnahme 11: Begrünung und Verschattung von Radwegen.

Handlungsfelder	Grünflächen, Stadt-Raumplanung, Naturschutz und Biodiversität, Wasser	Zeitraum	Umsetzung bis Winter 2025/2026
Klimaeinflüsse	Hitze, Trockenheit, Starkregen	Zielgruppe	Schulweg für Kinder, Bürgerinnen und Bürger
Verantwortlichkeit und weitere Kooperationspartner	Bauamt, Forstabteilung, Öffentlichkeitsarbeit	Priorität	★★★

Ausgangslage

Bestehende Radwege sind vor allem entlang von Gemeindeverbindungsstraßen (zw. Kenzingen und Herbolzheim (Böschung neben Radweg), zw. Kenzingen und Wagenstadt, zw. Wagenstadt und Tutschfelden, etc.). Bäume dürfen nur im Abstand von 4,5 m zur Straße gepflanzt werden, näher nur mit Leitplanke. Zwischen Fahrbahn und Radweg darf kein Baum gepflanzt werden. Straßenbauverwaltung des Landkreises unterhält diese Straßen. Nachbarschaftsrecht beim Pflanzen von Bäumen (Abstandsflächen) muss eingehalten werden, Eigentümerinnen und Eigentümer der landwirtschaftlichen Flächen daneben müssen dem Pflanzen von Bäumen zustimmen. Hecken und Sträucher auf Böschung zu pflanzen wäre potentiell möglich, zieht aber einen höheren Bewirtschaftungsaufwand nach sich.

Neuplanung von Radwegen: von Broggingen nach Münchweier (Ettenheim) (entlang von Kreisstraße durch Naturschutzgebiet und Böschungen mit Lösswänden) -> vermutlich wird Radweg deshalb nicht gebaut.

Innerstädtische Radwege: keine neuen geplant, weil keine Flächen vorhanden sind.

Viele asphaltierte landwirtschaftliche Wege werden auch als Radwege genutzt. Aufgrund der Grenzabstände ist das Pflanzen von Bäumen auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen hier schwierig.

Ziel

Umsetzung eines innerörtlichen Beispielprojekts: Begrünung und Verschattung des Radwegs entlang der Schwimmbadstraße (innerörtliche Straße mit Grundstücken parallel zum Radweg)

Umsetzungsschritte

- » Bäume müssten auf den Privatgrundstücken Acker/Wiese entlang des Radweges gesetzt werden
- » Direkte Gespräche mit den Grundstückseigentümer:innen führen und Ziele der Stadt zur Verschattung aufgrund von zunehmender Hitzebelastung darlegen
- » Angebot: Pflanzens und Unterhaltung der Bäume durch die Stadt

- » GALK-Liste zur Auswahl von klimaangepassten Bäumen für Straßenbegleitgrün nutzen
- » Bewässerung über Bauhof ist in den ersten Jahren sehr aufwändig
- » Große Bäume (ca. 5-10 Jahren, Stammumfang von 16-20cm, ca. 300 – 500 Euro pro Baum, plus 1.000 Euro für Substrat und Erdarbeiten), Pflanzung über Bauhof, Aufbereitung des Bodens/Humus notwendig
- » Alle anderen Radwege müssten zusammen mit Straßenbauverwaltung des Landkreises angegangen werden (entsprechend große Hürden, s. oben)

Kommunikation

- » Pressemeldung zur Aktion und Veröffentlichung des Beispielprojektes

Erfolgsindikator

Entlang der Hälfte des Radweges zum Schwimmbad sind Bäume zur Begrünung und Verschattung bis im Winter 2025/2026 gepflanzt.

Fördermöglichkeiten

Kommunale Förderung der KfW für naturnahe Grünflächen und Stärkung der biologischen Vielfalt (u.a. auch für Pflanzung von Bäumen):
<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/Klimaschutz-und-Klimaanpassung/>

Maßnahme 12: Unterhaltungsangebot Klima.			
Handlungsfelder	Tourismus, Naturschutz- und Biodiversität, Forstwirtschaft, Wasser, Kommunikation und Sensibilisierung	Zeitraum	Kurzfristig
Klimaeinflüsse	Alle Klimaparameter	Zielgruppe	Tourist:innen, Familien, Bevölkerung
Verantwortlichkeit und weitere Kooperationspartner	Tourismusbüro Forst, Klimaschutzmanagement, Tourguides, externe Anbieter	Priorität	★★★
Ausgangslage			
» Geführte Touren zu vielfältigen Themen vorhanden » Gewässerführer ausgebildet » Angebote/ Vorträge vom Klimaschutzmanagement zu Klimaschutz und Umweltthemen (z.B. Klima- und Umwelttag) » <u>Waldwerk Höfle</u> bietet erlebnispädagogische Angebote rund um das Thema Wald und Mensch			
Ziele			
» Klimathemen mit netten Aktionen verbinden » Positives Erlebnis für Tourist:innen trotz ernstem Thema und Bildungsaspekt » Lerneffekte schaffen » Zielgruppe beachten: Familien → spielerisch heranführen » Unterhaltungsangebot für Tourist:innen erweitern » Synergieeffekt: Stadtmarketing mit Klimathemen			
Umsetzungsschritte			
» Brainstorming zu Aktionen → alle Akteure mitnehmen » Zielgruppe festlegen: Familien mit Kindern » Kooperation mit der Stadtbücherei (z.B. Lesungen, bestimmte Bücher vorrätig) (s. Maßnahme 4 Frühbildung) » Guides finden » Ausarbeiten von Themenwelten » Externe Anbieter einbinden » Veranstaltungen planen » Finanzierung klären (Guides, Material) » Nachbereitung/ Auswertung der einzelnen Veranstaltungen » Jährliche Planung der Angebote			

Seitens der Gastgeber

- » Infoveranstaltungen durch das Tourismusbüro für Gastgeber
- » Informationen zum klimafreundlichen Urlaub
- » Klimafreundliche Gestaltung der Betriebe
- » Anreize schaffen, dass Gastgeber Eigeninitiative zeigen

Kommunikation

- » Gemeinsames Brainstorming → alle Akteure mitnehmen
- » Veranstaltungsbewerbung über Homepage
- » Einbinden Kulturführer → 3x im Jahr publiziert
- » Flyer mit Veranstaltungen für Haupturlaubszeiträume erstellen
- » Über übliche Kanäle bewerben (Social Media, Website, Amtsblatt, Zeitung, Veranstaltungskalender...)
- » Kommunikation an Kooperationspartner / Externe
- » Gastgeber als Kommunikatoren
- » Informationsmaterialien für Gastgeber zu klimafreundlichem Urlaub

Erfolgsindikator

- » Organisation und Planung der Veranstaltungen wird positiv bewertet
- » Evaluierung/ Auswertung der einzelnen Veranstaltungen sind überwiegend positiv
- » Steigende Teilnehmerzahlen bei den Veranstaltungen
- » Erfolgreiche Kommunikation an die Öffentlichkeit

Fördermöglichkeiten

- » Förderbaukasten der Allianz für Beteiligung → kleine Konzepte fördern lassen

Literaturverzeichnis

- Adrian, G., Dietrich, M., Esser, B., Hensel, A., Isermeyer, F., Messner, D., Mettenleiter, T., Paulini, I., Riewenherm, S., Schaade, L., Tiesler, R., & Wieler, L. H. (2023). *Gemeinsam können wir den Auswirkungen des Klimawandels begegnen*. Robert Koch-Institut. <https://doi.org/10.25646/11390>
- Hänsel, S., Herrmann, C., Jochumsen, K., Klose, M., Nilson, E., Norpoth, M., Patzwahl, R., & Seiffert, R. (2019). *Verkehr und Infrastruktur an Klimawandel und extreme Wetterereignisse anpassen. Ergebnisbericht des Themenfeldes 1 im BMVI-Expertenetzwerk für die Forschungsphase 2016-2019*. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI).
- Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg. (2024). *Klimawandel in Baden-Württemberg*. <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de>
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (2023). *Kompaktinformation für Kommunen: Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg-Fortschreibung*.
- Pfeifer, S., Bathiany, S., & Rechid, D. (2021). *Klimaausblick. Landkreis Emmendingen. Climate Service Center Germany (GERICS)*. https://www.gerics.de/products_and_publications/fact_sheets/landkreise/index.php.de
- Reußig, F., Becker, C., Lass, W., Haag, L., Hirschfeld, J., Knorr, A., Lüdeke, M. K. B., Neuhaus, A., Pankoke, C., Rupp, J., Walther, C., Walz, S., Weyer, G., & Wiesemann, E. (2016). *Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin (AFOK). Klimaschutz Teilkonzept. Hauptbericht. Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Sonderreferat Klimaschutz und Energie (SRKE)*. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/themen/nachhaltigkeit/Tagung_Klimawandel_2020/W_S_3/afok_endbericht_teil1.pdf&ved=2ahUKEwj1puXG_72HAXUwSfEDHRq_KR8QFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw2xR6V2XjqaVKB6BnUHRrWA
- Umweltbundesamt. (2023). *Soziale Folgen des Klimawandels in Österreich*. <https://www.klimawandelanpassung.at/newsletter/nl52/soziale-folgen-des-klimawandels>
- Winklmayer, C., Matthies-Wiesler, F., Muthers, S., Buchien, S., Kuch, B., An Der Heiden, M., & Mücke, H.-G. (2023). *Hitze in Deutschland: Gesundheitliche Risiken und Maßnahmen zur Prävention*. <https://doi.org/10.25646/11645>
- Yüzen, D., Graf, I., Tallarek, A.-C., Hollwitz, B., Wiessner, C., Schleussner, E., Stammer, D., Padula, A., Hecher, K., Arck, P. C., & Diemert, A. (2023). *Increased late preterm birth risk and altered uterine blood flow upon exposure to heat stress*. *eBioMedicine*, 93. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2023.104651>