
Klimaanpassungskonzept Stadt Mahlberg



Datum Fertigstellung Bericht: 26.06.2025

Quelle Bild Deckblatt:
Energieagentur Regio Freiburg

Auftraggeber*in: Stadt Mahlberg
Rathausplatz 7
77972 Mahlberg

Auftragnehmerin: Energieagentur Regio Freiburg GmbH
Wilhelmstraße 20 a
79098 Freiburg

Bearbeiter: Alena Konrad | Energieagentur Regio Freiburg
Tilia Lessel | Energieagentur Regio Freiburg
Paulina Steiert | Energieagentur Regio Freiburg
Ines Arko | Energieagentur Regio Freiburg

Gefördert durch das Landesförderprogramm KLIMOPASS der L-Bank:



L-BANK

Staatsbank für Baden-Württemberg

Inhalt

1	Zusammenfassung	5
2	Einleitung	6
2.1	Motivation und Ziele des Klimaanpassungskonzepts	6
2.2	Vorgehen	8
2.3	Strategische Rahmenbedingungen /Rechtliche Grundlagen	10
3	Die Stadt Mahlberg im Klimawandel.....	13
3.1	Ist-Analyse der klimatischen Situation	13
3.2	Betroffenheitsanalyse (Hot-Spot Analyse)	24
3.3	Klimawirkungsanalyse	34
4	Der Beteiligungsprozess	54
4.1	Verwaltungsinterner Auftaktworkshop.....	54
4.2	Verwaltungsinterner Workshop zur Ergebnisvorstellung der Ist- und Klimawirkungsanalyse	56
4.3	Akteursanalyse	56
4.4	Akteursworkshops.....	58
4.5	Bürger*innenbeteiligung.....	59
5	Strategie- und Maßnahmenentwicklung.....	62
5.1	Maßnahmenkatalog	63
6	Umsetzungsstrategie	85
7	Controllingkonzept	86

1 Zusammenfassung

Das Klimaanpassungskonzept der Stadt Mahlberg wurde im Rahmen einer interkommunalen Zusammenarbeit mit der Stadt Ettenheim erstellt und von der Energieagentur Regio Freiburg erarbeitet. Ziel des Konzepts ist es, die Kommune systematisch auf die bereits spürbaren sowie künftig zu erwartenden Folgen des Klimawandels vorzubereiten und Maßnahmen zur Steigerung der Resilienz zu entwickeln. Der klimatische Wandel äußert sich in Mahlberg insbesondere in Form von steigenden Temperaturen, häufigeren Hitzewellen, längeren Trockenperioden sowie intensiveren Starkregenereignissen. Besonders betroffen sind dabei sowohl die naturräumlichen Systeme – wie Böden, Wälder und Gewässer – als auch die städtische Infrastruktur, soziale Einrichtungen und die Gesundheit der Bevölkerung.

Grundlage des Konzepts war eine detaillierte Ist-Analyse der klimatischen Ausgangssituation, ergänzt durch Prognosen zur klimatischen Entwicklung auf Basis regionaler Klimamodelle. Aufbauend auf dieser Datengrundlage erfolgten eine Klimawirkungsanalyse sowie eine detaillierte Betroffenheitsanalyse. Dabei wurden klimatische Hotspots identifiziert, z. B. die stark versiegelten Bereiche in der Altstadt von Mahlberg und dem Gewerbegebiet Orschweier, die im Sommer durch hohe Oberflächentemperaturen geprägt sind. Ebenso wurden gefährdete Einrichtungen wie Kindergärten, Schulen und Pflegeeinrichtungen als besonders vulnerable Standorte ausgewiesen – teilweise auch in hochwasser- oder starkregengefährdeten Bereichen.

Das Konzept wurde partizipativ erarbeitet: Neben internen Workshops mit der Verwaltung wurden gezielt Akteursgruppen einbezogen, um maßgeschneiderte Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln. Zwei thematische Schwerpunkte – Gesundheit sowie Stadt- und Raumplanung – wurden in Workshops intensiv bearbeitet. Zudem wurden die Bürgerinnen und Bürger im Rahmen von einem Hitzespaziergang, einer Online-Umfrage für Bürger*innen und einer abschließenden Informationsveranstaltung für die Auswirkungen des Klimawandels sensibilisiert.

Das Ergebnis ist ein umfassender Maßnahmenkatalog, der 21 technische, naturbasierte und verhaltensorientierte Ansätze kombiniert. Die Maßnahmen wurden mit klaren Zuständigkeiten, Umsetzungszeiträumen und Zielsetzungen versehen. Beispiele sind die Begrünung urbaner Flächen, die Förderung klimaresilienter Bauweisen, die Verbesserung des Regenwassermanagements sowie Sensibilisierungsmaßnahmen für die Bevölkerung. Besonderes Augenmerk liegt auf der Integration der Maßnahmen in die kommunale Planungspraxis sowie der Nutzung bereits bestehender Planungsinstrumente wie Bebauungspläne, Biotopverbundkonzepte oder Starkregengefahrenkarten.

Strategisch ist das Konzept eingebettet in die Deutsche Anpassungsstrategie (DAS), die landesweite Klimaanpassungsstrategie Baden-Württembergs sowie das 2024 in Kraft getretene Klimaanpassungsgesetz des Bundes. Die Stadt Mahlberg übernimmt damit Verantwortung für eine vorausschauende kommunale Daseinsvorsorge, die zunehmend zur Voraussetzung für eine nachhaltige Stadtentwicklung wird. Durch die interkommunale Zusammenarbeit mit Ettenheim sowie die konsequente Verankerung des Themas in Planung und Verwaltung wird die Grundlage für eine wirksame und langfristige Umsetzung geschaffen. Das Klimaanpassungskonzept ist somit nicht nur eine Reaktion auf akute Herausforderungen, sondern ein

strategisches Instrument zur Erhöhung der Klimaresilienz, zum Schutz von Gesundheit, Infrastruktur und Umwelt sowie zur Sicherung der Lebensqualität in Mahlberg.

2 Einleitung

2.1 Motivation und Ziele des Klimaanpassungskonzepts

Der Klimawandel zählt zu den größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts¹. Deutschland, aber auch die lokale Ebene spüren seit einigen Jahren vermehrt die Auswirkungen der sich ändernden Klima- und Umweltverhältnisse. Seit 27 Jahren war jeder Sommer in Deutschland zu warm². Dabei waren insbesondere die Jahre 2003, 2018, 2019 und 2022 durch überdurchschnittlich hohe Temperaturen gekennzeichnet und gingen mit ihrer Hitze und Trockenheit als „Hitzesommer“ in die Klimastatistiken ein³. Schon heute sind Südwestdeutschland und die Oberrheinregion besonders stark durch Hitzebelastung betroffen. Des Weiteren führten auch Starkregenereignisse in den vergangenen 20 Jahren bundesweit zu Schäden im Umfang von 12,6 Milliarden Euro⁴.

Klimawandelfolgen äußern sich unter anderem durch Veränderungen der Durchschnittstemperaturen, den mittleren Niederschlagsmengen oder der Vegetationsperiode. Daneben gehören zu den extremen Klimafolgen auch Starkniederschläge, Stürme, Hoch- und Niedrigwasser, Dürre- und Trockenperioden, Waldbrände sowie Hitzestress. Auch in den kommenden Jahren und Jahrzehnten ist neben dem Temperaturanstieg von einer Zunahme der klimatischen

Klimaanpassung bedeutet, sich an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels anzupassen.

Das sind die wichtigsten Klimafolgen in der Region:

- Temperaturzunahme,
- Veränderte Niederschlagsmuster
- Hitzewellen und Trockenperioden
- Starkregen, Hochwasser, Hagel, Sturm

¹ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2020): Zweiter Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel.

² Deutscher Wetterdienst (2023): Deutschlandwetter im Sommer 2023: https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilung/DE/2023/20230830_deutschlandwetter_sommer2023_news.html

³ Statista (2023): Sommermitteltemperatur in Deutschland in den Jahren von 1960 bis 2023: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/587956/umfrage/sommermitteltemperatur-in-deutschland/>

⁴ Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) (2023): Starkregenbilanz 2002 bis 2021: Bundesweit 12,6 Milliarden Euro Schäden. <https://www.gdv.de/gdv/medien/medieninformationen/starkregenbilanz-2002-bis2021-bundesweit-12-6-milliarden-euro-schaeden-137444>

Extreme auszugehen, wie die Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland zeigt⁵. Neben Sachschäden sind dann auch zahlreiche gesundheitliche Risiken zu befürchten.

Auch in Mahlberg werden bereits heute die Auswirkungen des Klimawandels deutlich. Die Folgen sind weitreichend und generieren Betroffenheit auf vielfältige Weise: Neben Ernteaussfällen in der Landwirtschaft, hohem Bewässerungsbedarf und vereinzelt auftretenden Waldbränden ist das Baumsterben ein markantes Thema. So musste im Stadtgebiet der Nachbarstadt Ettenheim in den vergangenen Jahren bereits mehrere Bäume gefällt werden⁶, da sie durch Trockenstress in Folge der vorangegangenen heißen Sommer stark geschädigt wurden. Damit einher geht nicht nur der Verlust wertvoller Naherholungsgebiete für den Menschen, welche besonders bei Hitzewellen eine wertvolle Erholungsfunktion erfüllen, sondern auch der Verlust von Lebensraum und Artenvielfalt. Auch die Funktion des Waldes als CO₂-Senke mittels Aufnahme von CO₂ aus der Luft, sowie die Filter-, Schatten- und Kühlfunktion von Bäumen im städtischen Bereich sind durch die Auswirkungen des Klimawandels zunehmend bedroht.

Dem gegenüber steht das Risiko von Überflutungen infolge von Starkregenereignissen, mit denen aufgrund des Klimawandels häufiger gerechnet werden muss. Der Umgang mit diesen Extremen belastet Kommunen und Städte in der Rheinregion massiv und stellt auch die Gemeinden Ettenheim und Mahlberg vor Herausforderungen.

Um sich als Gesellschaft gegen diese Klimaveränderungen schützen zu können und Schäden und Beeinträchtigungen so gering wie möglich zu halten, ist neben ambitioniertem Klimaschutz die Klimafolgenanpassung (nachfolgend „Klimaanpassung“) unabdingbar. Ziel ist es dabei, verschiedene Handlungsfelder mittels technischer, naturbasierter oder verhaltensändernder Maßnahmen resilienter gegenüber den Klimarisiken zu machen. Klimaresilient bedeutet, dass Kommunen aus Ereignissen und Erfahrungen lernen, sich nach Schadensfällen schnell regenerieren und sich durch Vorsorge an die zukünftigen Klimabedingungen anpassen. Somit wird durch Anpassung ein langfristiger Transformationsprozess angestrebt.

Die Gemeinden Ettenheim und Mahlberg haben die Energieagentur Regio Freiburg (EARF) beauftragt, ein Klimaanpassungskonzept im Konsortium zu erstellen. Das Klimaanpassungskonzept bildet folglich die Basis für diesen lokalen und langfristigen Prozess zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Dabei sind beide Städte davon überzeugt, dass durch eine proaktive und ganzheitliche Herangehensweise die negativen Auswirkungen des Klimawandels gemindert und gleichzeitig neue Chancen für eine nachhaltige Stadtentwicklung geschaffen werden können. Durch die Erstellung im Konsortium, können Maßnahmen abgestimmt und effizient umgesetzt werden, wodurch Ressourcen gespart und die Wirkung vor Ort erhöht wird. Damit leistet das Klimaanpassungskonzept auch einen wichtigen Beitrag zur kommunalen Daseinsvorsorge und sichert zugleich die Lebensqualität vor Ort.

⁵ Umweltbundesamt (2021): Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland. Kurzfassung, S. 112: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/kwra2021_teilbericht_zusammenfassung_bf_211027_0.pdf

⁶ Badische Zeitung: In Ettenheim werden 21 Bäume gefällt (25.01.2022): <https://www.badische-zeitung.de/in-ettenheim-werden-21-baeume-gefaellt--208568754.html>

2.2 Vorgehen

Im ersten Schritt des Klimaanpassungskonzepts erfolgte eine Ist-Analyse und Klimawirkungsanalyse für die Städte Ettenheim und Mahlberg. Die Ist-Analyse beinhaltet neben naturräumlichen und stadtspezifischen Gegebenheiten auch die aktuelle klimatische Entwicklung, sowie die im Forschungsprojekt LoKlim prognostizierten Klimaveränderungen für die nahe (2021-2050) und ferne Zukunft (2071-2100). Darauf aufbauend wurde eine Betroffenheitsanalyse mit entsprechenden Hot Spots im Stadtgebiet durchgeführt. Dafür wurde untersucht, von welchen klimatischen Veränderungen zukünftig in beiden Städten auszugehen ist. Da für beide Gemeinden noch keine flächendeckende Stadtklimaanalyse vorliegt, wurden zahlreiche Literaturquellen wie beispielsweise Gutachten der Wasserversorgung oder Hochwassergefahrenkarten für eine Gesamtbetrachtung der lokalen Klimawandelfolgen zusammengeführt. Außerdem erfolgte im Rahmen eines verwaltungsinternen Workshops eine Ermittlung der Sensitivität in den verschiedenen Handlungsfeldern.

Die Klimawirkungsanalyse betrachtet die klimatischen Veränderungen und ihre Auswirkungen auf unterschiedliche Handlungsfelder. Die Klimawirkungen wurden anhand von Wirkungsketten visualisiert und bieten eine gute Übersicht über die Chancen und Risiken, die mit den Klimawirkungen einher gehen. In Kombination mit der Ist-Analyse konnte die Verwundbarkeit in Ettenheim und Mahlberg nach Handlungsfeldern dargestellt werden. Die Ist-Analyse und Betroffenheitsanalyse werden in Kapitel 3 vorgestellt.

Die Handlungsfelder orientieren sich an den folgenden 11 Handlungsfeldern der Anpassungsstrategie Baden-Württembergs:

- | | |
|--|--|
| 1 Boden | 7 Verkehr und Infrastruktur |
| 2 Gesundheit | 8 Wald und Forstwirtschaft |
| 3 Landwirtschaft | 9 Wasser |
| 4 Naturschutz und Biodiversität | 10 Wirtschaft und Energiewirtschaft |
| 5 Stadt- und Raumplanung | 11 Bevölkerungsschutz |
| 6 Tourismus | |

Abbildung 1: Handlungsfelder gemäß Anpassungsstrategie BW (Quelle: eigene Darstellung 2023)

In einem zweiten Schritt wurde eine Akteursanalyse durchgeführt (Kapitel 4.3). Gemeinsam mit der Verwaltung der Städte Ettenheim und Mahlberg wurden die am meisten betroffenen

Handlungsfelder und Akteursgruppen ausgewählt. Mit Vertreter*innen dieser besonders betroffenen Gruppen wurden in weiteren Beteiligungsformaten an spezifischen Anpassungsmöglichkeiten gearbeitet. Die EARF erarbeitete auf dieser Basis verschiedene Workshop-Themen. Gemeinsam mit der Stadtverwaltung wurden die zwei folgenden Fokus-Themen für die weitere Bearbeitung in Workshops ausgewählt:

- **Stadt- und Raumplanung**
- **Gesundheit**

Für die Beteiligung der Akteur*innen wurde ein partizipativer Ansatz verfolgt, bei dem die Sensibilisierung für Klimawandelfolgen und die Notwendigkeit der Anpassung im Fokus standen. Im Rahmen mehrerer Workshops wurde intensiv mit den ausgewählten Akteursgruppen gearbeitet und Anpassungsmaßnahmen entwickelt.

Um auch die Bürgerschaft für das Thema Klimaanpassung zu sensibilisieren und die Auswirkungen des Klimawandels erlebbar zu machen, wurden zwei Hitze-Events veranstaltet, bei denen der Austausch über Klimaanpassungsmöglichkeiten, aber auch Spaß und Erleben im Fokus standen. Dazu wurde je ein Hitzespaziergang in Ettenheim und Mahlberg mit Bürger*innen durchgeführt.

Im letzten Schritt des Klimaanpassungskonzepts erfolgte die Strategie- und Maßnahmenentwicklung (Kapitel 5). Im Rahmen der Strategie- und Maßnahmenentwicklung wurden die in den Akteursworkshops und Hitze-Events gesammelten Maßnahmenvorschläge durch das Team der EARF ausgearbeitet und konkretisiert. Dabei lag der Fokus insbesondere darauf, dass die Maßnahmen für die Städte Ettenheim und Mahlberg umsetzbar sind, gleichzeitig sollten die Maßnahmen alle Handlungsfelder abdecken.

Der finale Maßnahmenkatalog besteht aus Maßnahmensteckbriefen, die die Verantwortlichkeit der Umsetzung, und einen angestrebten Zeitplan als Umsetzungsziel beinhalten (Kapitel 5.1). Damit schlägt der Maßnahmenkatalog die Brücke von der klimatischen Analyse und der Beteiligung relevanter Akteure zur künftigen Umsetzung in der Praxis.



Abbildung 2: Schematisches Vorgehen bei der Erstellung eines Klimaanpassungskonzeptes (Quelle: eigene Darstellung 2023)

2.3 Strategische Rahmenbedingungen /Rechtliche Grundlagen

Die Folgen des globalen und menschengemachten Klimawandels sind mittlerweile auch auf lokaler Ebene spürbar. Nicht nur, dass die durchschnittliche Jahrestemperatur bereits um 1,6 °C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau (1850-1900) in Baden-Württemberg angestiegen ist, auch Extremwetterereignisse wie Hitze und Trockenheit, aber auch Starkniederschläge nehmen zu. Daraus ergeben sich Herausforderungen mit zu wenig sowie zu viel Wasser. Um diesen Auswirkungen zu begegnen, sind strategische Entscheidungen und die Definition eines rechtlichen Rahmens nötig.

Um die Folgen des Klimawandels so gering wie möglich zu halten, ist es weiterhin wichtig, den Ausstoß von Treibhausgasemissionen zu reduzieren und zu vermeiden (Klimaschutz). Gleichzeitig sind jedoch zahlreiche Klimafolgen schneller als erwartet, intensiver und häufiger eingetreten und diese Entwicklung wird sich in den kommenden Jahrzehnten voraussichtlich fortsetzen. Damit bildet die Anpassung an die unvermeidbaren und schon vorhandenen Folgen die Grundlage für unsere Daseinsvorsorge, da viele Klimarissen die städtischen Infrastrukturen wie Straßen, die Kanalisation, öffentliche Gebäude oder Gesundheitseinrichtungen betreffen und eine Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung ist⁷.

Die Deutsche Anpassungsstrategie

Um hierfür frühzeitig Lösungsansätze und Anpassungsstrategien erarbeiten zu können, formulierte die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) bereits im Jahr 2008, dass

⁷ IPCC 2024: Synthesebericht zum 6. IPCC-Sachstandsprojekt: https://www.de-ipcc.de/media/content/Hauptaussagen_AR6-SYR.pdf

aufgrund der zunehmenden Vulnerabilität gegen verschiedenste Klimawandelfolgen eine mehrschichtige Anpassung in verschiedenen Bereichen des öffentlichen Lebens erforderlich sei⁸.

Dabei adressiert die Anpassung nicht nur die kommunale und politische Ebene, sondern auch private Akteur*innen und die Eigenvorsorge. Sie ermittelte zudem Handlungsschwerpunkte und vulnerable Regionen. Damit dient die DAS den Ländern und Kommunen als Orientierung. Regionale Strategien wurden im Jahr 2011 durch den Aktionsplan Anpassung (APA) sowie den APA II (2015) und APA III (2020) ergänzt. Diese Aktionspläne entwickeln die DAS weiter und konkretisieren die darin genannten Ziele. Zudem erscheinen regelmäßige Monitoring- und Fortschrittsberichte. Im Zuge der DAS wurde der urbane Raum als ein besonders stark von den Auswirkungen des Klimawandels betroffener und vulnerabler Raum eingestuft.

Klimaanpassungsgesetz des Bundes

Im Dezember 2023 wurde zudem das Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) der Bundesregierung erlassen. Am 1. Juli 2024 ist ebendieses in Kraft getreten. Das KAnG hat zum Ziel, die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu reduzieren und drohende Schäden zu vermeiden (vgl. § 1 KAnG). Dabei umfasst es den „Schutz von Leben und Gesundheit, von Gesellschaft, Wirtschaft und Infrastruktur sowie von Natur und Ökosystemen“ (§1 KAnG). Zudem schreibt das KAnG für die Länder eine jeweils landeseigene vorsorgende Klimaanpassungsstrategie und deren Umsetzung vor (§10 KAnG). Über § 12 werden zudem Klimaanpassungskonzepte erwähnt, die auf lokaler Ebene aufgestellt werden sollen.

Die in §10 KAnG geforderte baden-württembergische Landesstrategie „Klimaanpassungsstrategie BW“ legt eine stärkere Gewichtung auf vier zentrale Klimawirkungen. Dazu zählen:

1. Hitze (Schwerpunkt urbane Räume)
2. Trockenheit und Niedrigwasser (Schwerpunkt ländlicher Raum)
3. Starkregen, Hochwasser und andere Extremereignisse
4. Wandel von Lebensräumen und Arten

Kommunen als Schlüsselakteur

Während die DAS den groben politischen Rahmen vorgibt, liegt die tatsächliche Umsetzung von Konzepten, Plänen und Strategien jedoch in kommunaler Hand. Insbesondere die Kommunen als Hauptakteur*innen stehen in der Verantwortung Anpassungsstrategien aufzustellen, regional Maßnahmen umzusetzen und ihrer Verpflichtung der kommunalen Daseinsvorsorge

⁸ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaanpassung/das_gesamt_bf.pdf

gerecht zu werden. Dabei gilt es auch, die Bürger*innen für ihre privaten Pflichten zur Eigenvorsorge beispielsweise hinsichtlich Hochwasser zu sensibilisieren.⁹

⁹ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Verhaltensvorsorge: <https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/verhaltensvorsorge#:~:text=Jeder%20ist%20gesetzlich%20zur%20Eigenvorsorge%20verpflichtet%20Hochwasser,richtiges%20Verhalten%20kann%20jeder%20Sch%C3%A4den%20wesentlich%20vermindern.>

3 Die Stadt Mahlberg im Klimawandel

Im Rahmen der Konzepterstellung wurde zunächst die Ist- und Klimawirkungsanalyse durchgeführt, um die aktuelle sowie künftige Betroffenheit aufgrund der klimatischen Veränderung systematisch zu identifizieren und diese auf Grundlage der naturräumlichen und sozioökonomischen Situation vor Ort zu bewerten. Zudem wird auf die vorliegenden klimaanpassungsrelevanten Aktivitäten, Fachgutachten und Planungsgrundlagen der Stadt Mahlberg eingegangen.

3.1 Ist-Analyse der klimatischen Situation

Der Klimawandel ist auch in Baden-Württemberg angekommen. Ganz deutlich spürt man dies am kontinuierlichen Anstieg der Durchschnittstemperatur, welcher sich auch 2024 fortsetzte. So war das vergangene Jahr mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von 10,7°C nach 2022 erneut ein Rekordhitzejahr in Baden-Württemberg und bereits 2,6°C wärmer als der Vergleichszeitraum 1961–1990¹⁰. Zudem schreitet die Temperaturzunahme in den letzten Jahren immer schneller voran. Auswirkungen hat dies besonders auf den Wasserhaushalt im Boden. Dabei war der Juni 2023 mit ersten Hitzewellen der trockenste Juni, der in Baden-Württemberg je gemessen wurde. Auch der September war der siebt-trockenste Septembermonat seit dem Beginn der Wetteraufzeichnung im Jahr 1881 und noch der Oktober verzeichnete heiße Tage.

Dieses beschriebene Szenario mit Hitze, Trockenheit, Niedrigwasser und Wasserknappheit wird in den nächsten Jahrzehnten auch auf lokaler Ebene in Mahlberg in Verbindung mit zunehmenden Extremereignissen wie Starkregen zur Normalität werden. Entsprechend wichtig ist eine präventive Strategie zur Klimaanpassung und Schadensvorsorge.

3.1.1 Naturräumliche und sozioökonomische Gegebenheiten

Mahlberg liegt eingebettet zwischen den Vogesen und dem Schwarzwälder Vorland im Landkreis Ortenaukreis im Oberrheingraben. Die Stadt ist von mittlerer Reliefenergie und Höhenlagen von 157 bis zu 497 m NN geprägt und teilt sich in zwei Siedlungsbereiche sowie ein Gewerbegebiet auf. Mahlberg wird von Nordwest nach Südost zentral durch den Kapuzinerbach durchflossen¹¹. Ein weiteres Fließgewässer ist der St. Andreas-Graben, der um die Siedlung verläuft.

Zum Stadtgebiet gehören neben dem Siedlungsgebiet Mahlberg auch Orschweier mit dem angrenzenden Gewerbegebiet. Damit umfasst das Stadtgebiet eine Fläche von 1.659 ha (Stand

¹⁰ Temperaturrekord und Achterbahnfahrt des Niederschlags – Eine klimatische Einordnung des Jahres 2023 für Baden-Württemberg

¹¹ LUBW

2022)¹². Die Stadtgebietsfläche teilt sich auf in Siedlungs- und Verkehrsflächen, welche mit 19,5 % gegenüber den übrigen naturnahen Flächen mit 80,5 % einen bedeutenden Teil einnehmen (*Tabelle 1*). Die Siedlungsfläche unterteilt sich dabei auf Wohnbaufläche mit 90 ha sowie Industrie- und Gewerbefläche mit 86 ha (Stand 2022)¹³. Aufgrund des großen Anteils an Einfamilienhäusern mit 58,8 % und weitläufigen Gewerbeflächen sind diese beiden Akteursgruppen wichtige Akteure für die Klimaanpassung. Die naturnahen Flächen teilen sich weiter auf in landwirtschaftliche Flächen und Wald. Die Landwirtschaft bedeckt mit 41,6 % einen erheblichen Teil der Freifläche, wobei der Ackerbau (87,9 %) eine zentrale Rolle spielt.¹⁴

Mahlberg bildet mit 5.361 Einwohner*innen (Stand 2022)¹⁵ eine baden-württembergische Kleinstadt, wobei die Tendenz steigend ist. Daraus ergibt sich in Mahlberg eine Bevölkerungsdichte von 3,2 Einwohner*innen pro Hektar (vgl. Freiburg i. Br.: 15,4 EW/ha). Damit ist Mahlberg sehr dünn besiedelt. Bei der Altersverteilung der Stadt (*Abbildung 3*) spiegelt sich ähnlich seiner Nachbarkommune Ettenheim der demografische Wandel wider: die Altersgruppe über 65 Jahre erreicht mit 18 % einen hohen Anteil innerhalb der Bevölkerungsstruktur, sie liegt jedoch unterhalb des Bundesdurchschnitts von 18,7 %¹⁶. Im Gegensatz dazu decken 25,7 % die Altersgruppe zwischen 18 und 40 Jahren ab, gefolgt von 37 % der 40- bis 65-Jährigen. 19,2 % bilden die Gruppe der jungen Menschen unter 18 Jahren.¹⁷

Tabelle 1: Anteilige Flächennutzungen an der Gesamtfläche in Mahlberg (Quelle: Statistisches Landesamt BW)

Landnutzung	Anteil an Gesamtfläche [%]
Siedlungs- und Verkehrsfläche	19,5
Siedlung	12,1
Verkehr	7,4
Naturnahe Flächen	80,5
Landwirtschaft	41,6
Ackerland	87,9
Dauergrünland	4,5
Rebland	1,4
Obstanlagen	5,5

¹² <https://www.mahlberg.de/de/stadt-leben/unsere-stadt/zahlen-daten>

¹³ Mahlberg in Zahlen: <https://www.mahlberg.de/de/stadt-leben/unsere-stadt/zahlen-daten>

¹⁴ Statistisches Landesamt BW 2022/2023

¹⁵ Mahlberg in Zahlen: <https://www.mahlberg.de/de/stadt-leben/unsere-stadt/zahlen-daten>

¹⁶ Statista (2023): Bevölkerung - Zahl der Einwohner in Deutschland nach relevanten Altersgruppen am 31. Dezember 2022 (in Millionen). <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1365/umfrage/bevoelkerung-deutschlandsnach-altersgruppen/>

¹⁷ Statistisches Landesamt BW 2022/2023

Wald	37,7
Erholungsflächen	3,5

Altersstruktur Mahlberg [%]

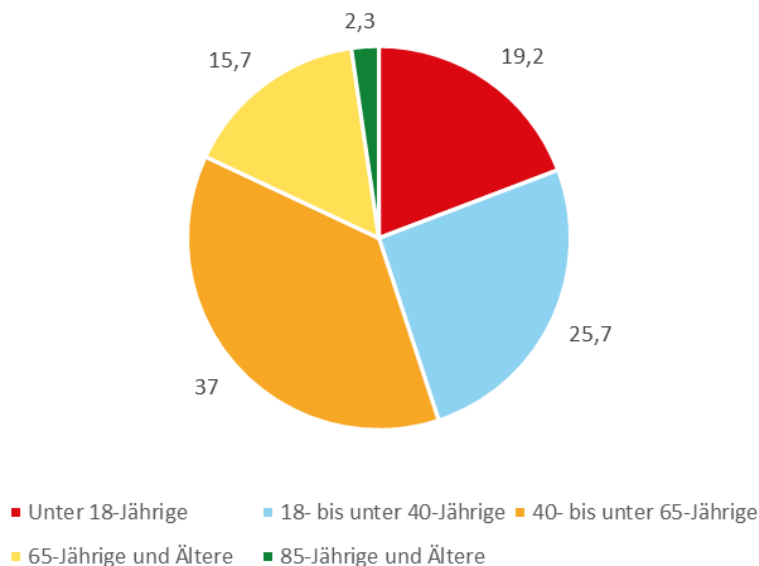


Abbildung 3: Altersstruktur der Bevölkerung in Mahlberg (Quelle: Statistisches Landesamt BW)

3.1.2 Klimatische Ausgangssituation und beobachtete Änderungen

Klimatisch betrachtet befindet sich Mahlberg gemäß der Köppen-Geiger-Klassifikation in einem warmgemäßigten humiden Cfb-Klima¹⁸. Außerdem ist das Klima in Mahlberg von warmen Sommern geprägt. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt in Mahlberg bei 10,5°C mit einer Niederschlagsmenge von durchschnittlich 923 mm pro Jahr.

Zunahme der Jahresdurchschnittstemperatur um 2,6°C

Bei der Entwicklung der Jahresmitteltemperatur über ganze Zeitreihen hinweg ist darüber hinaus bereits deutlich die Klimaerwärmung im Oberrheingraben zu erkennen. So gehört die Stadt Mahlberg laut der Klimawirkungs- und Risikoanalyse des Umweltbundesamtes (2021) bereits heute zu den wärmsten Regionen Deutschlands. Hierbei ist auf Grundlage der Messreihe aus

¹⁸ Klimate der Erde nach W. Köppen und R. Geiger (1961): <https://diercke.de/content/klimate-der-erde-nach-w-k%3b6ppen-und-r-geiger-1961-978-3-14-100800-5-247-2-1>

dem Ortenaukreis die Jahresdurchschnittstemperatur seit 1971 bis 2023 kontinuierlich um 2,6 °C angestiegen (Abbildung 4).

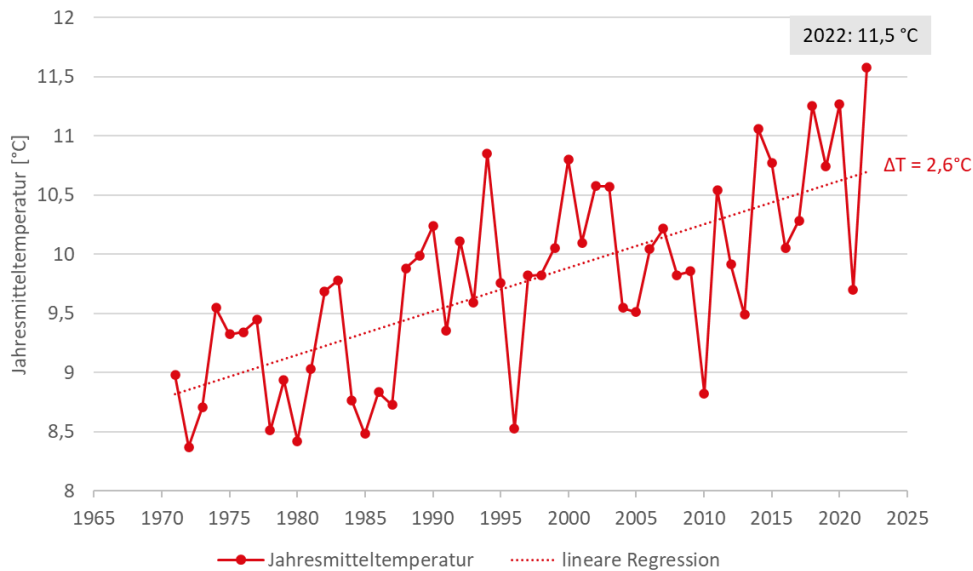


Abbildung 4: Jahresmitteltemperatur (°C) seit 1971 im Ortenaukreis (Quelle: LUBW)

Klimatologische Kenntage

Um einen detaillierteren Überblick über das Klima eines Ortes zu bekommen, werden sogenannte klimatologische Kenntage herangezogen. Diese bezeichnen einen Tag, „an dem ein definierter Schwellenwert eines klimatischen Parameters erreicht beziehungsweise über- oder unterschritten wird [...] bzw. ein [sic] Tag, an dem ein definiertes meteorologisches Phänomen auftrat“¹⁹. Die *Tabelle 2* gibt einen Überblick über die klimatologischen Kenntage in Mahlberg für den Zeitraum 1971-2000. Als Vergleichswert werden die Werte für die Stadt Freiburg im Breisgau herangezogen, da Freiburg eine ähnliche Höhenlage aufweist und durch die umgebende Topografie eine gute Referenz bildet.

¹⁹ Deutscher Wetterdienst: Wetter- und Klimalexikon: Klimatologische Kenntage: <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?sessionId=A318D880557D3858E05CEBB45D1FF9B2.live11053?lv2=101334&lv3=101452>

Tabelle 2: Klimatologische Kenntage in Mahlberg 1971-2000 (Quelle: LoKlim)

Klimatologische Kenntage	Definition	Mahlberg 1971-2000	Referenz: Freiburg i.Br. 1971-2000
Mittlere Jahrestemperatur [°C]		10,2	9,8
Sommertage [Tag]	Anzahl Tage mit $T_{\max} > 25^{\circ}$	48	45
Heiße Tage [Tag]	Anzahl der Tage mit $T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$	10	10
Tropennächte [Tag]	Anzahl Tage mit $T_{\min} > 20^{\circ}\text{C}$	0	0
Vegetationsperiode [Tag]	Anzahl Tage zwischen der ersten Phase mit mindestens 6 Tagen $T_{\text{mean}} > 5^{\circ}\text{C}$ und erster Phase nach dem 1.6. mit mindestens 6 Tagen $T_{\text{mean}} < 5^{\circ}\text{C}$	277	267
Frosttage [Tag]	Anzahl Tage mit $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$	68	76
Eistage [Tag]	Anzahl Tage mit $T_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$	13	15
Winterniederschlag [mm]	Niederschlagssumme (Dec, Jan, Feb)	177	201
Sommerniederschlag [mm]	Niederschlagssumme (Jun, Jul, Aug)	274	298
Starkniederschlag [Tag]	Anzahl der Tage mit Niederschlag $> 20\text{mm}$	5	7
Trockenperiode [Periode]	Anzahl der Perioden mit mind. 4 aufeinanderfolgenden Trockentagen (Niederschlag $< 1\text{mm}$)	35	36

Temperaturen: Sommertage, Hitzetage, Frost- und Eistage

Neben der mittleren Jahrestemperatur wird bei Klimamessungen auch die Anzahl der Sommertage erfasst. Ein „Sommertag“ ist ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur die

Tageshöchsttemperatur einen Wert von 25 erreicht oder überschreitet²⁰. Mahlberg erreichte diesen Wert im Zeitraum 1971 bis 2000 im Mittel 48 Mal. Steigt das Thermometer auf mindestens 30°C wird der Tag als „heißer Tag“ bezeichnet²¹. Treten mehrere heiße Tage infolge auf, liegt eine Hitzewelle vor. In Mahlberg wurde der Schwellenwert von 30°C im Zeitraum 1971-2000 im Mittel an 10 Tagen erreicht oder überschritten. Auch die *Abbildung 5* zeigt, dass die Sommer- und heißen Tage im Ortenaukreis ebenfalls seit 1971 in ihrer Häufigkeit zugenommen haben.

Addiert man die Anzahl an heißen Tagen und Sommertagen, können sie als Maß für die Güte eines Sommers verwendet und mit dem langjährigen Mittelwert verglichen werden. Liegt die Anzahl der beiden Kennzahlen über dem langjährigen Mittel, war der Sommer wärmer als der Durchschnitt des betrachteten Zeitraums. Liegt die Anzahl unter dem Mittelwert, wird der Sommer entsprechend als zu kühl eingestuft.

²⁰ Deutscher Wetterdienst: Wetter- und Klimalexikon: Sommertag: <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?nn=103346&lv2=102248&lv3=102522>

²¹ Deutscher Wetterdienst: Wetter- und Klimalexikon: Heißer Tag: <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?nn=103346&lv2=101094&lv3=101162>

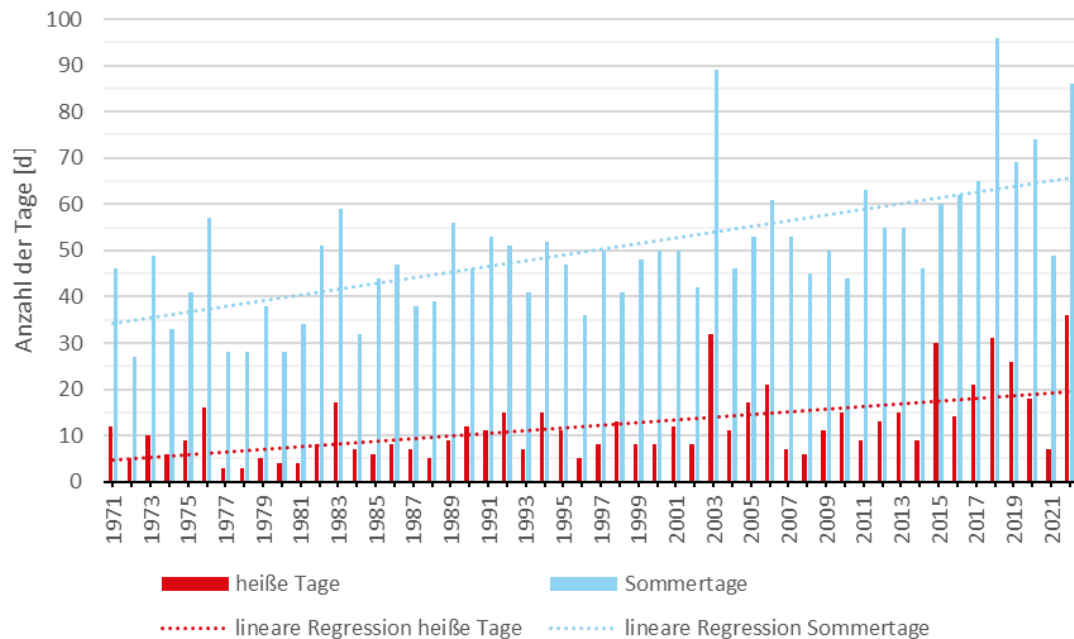


Abbildung 5: Heiße Tage und Sommertage in Mahlberg 1971-2000 (Quelle: LUBW)

Bei der Kennzahl „Tropennacht“ beträgt die Lufttemperatur auch während der Nacht (Messzeitraum 20 Uhr bis 6 Uhr) mindestens 20°C²². In Mahlberg sowie am Vergleichsstandort Freiburg traten im Zeitraum 1971-2000 im Mittel keine Tropennächte auf.

Ein weiterer klimatologischer Kennwert ist der „Frosttag“. Ein Frosttag ist ein Tag, „an dem das Minimum der Lufttemperatur unterhalb des Gefrierpunkts (0°C) liegt“²³. Das Maximum der Lufttemperatur spielt bei der Betrachtung eines Frosttags keine Rolle. In Mahlberg gab es für den Zeitraum 1971-2000 im Durchschnitt jährlich 68 Frosttage, im Vergleich dazu liegt Freiburg bei 76 Frosttagen. In Abgrenzung zu den Frosttagen werden auch die so genannten „Eistage“ erfasst. Ein Eistag ist definiert als Tag, an dem die Lufttemperatur nicht über den Gefrierpunkt, also 0 °C steigt. Es herrscht also ganztägig Frost²⁴. Für den betrachteten Zeitraum gab es in Mahlberg durchschnittlich 13 Eistage pro Jahr. Analog zu den bereits beschriebenen Sommertagen

²² Deutscher Wetterdienst: Wetter- und Klimalexikon: Tropennacht: <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?nn=103346&lv2=102672&lv3=102802>

²³ Deutscher Wetterdienst: Wetter- und Klimalexikon: Frosttag: <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?nn=103346&lv2=100784&lv3=100912>

²⁴ Deutscher Wetterdienst: Wetter- und Klimalexikon: Eistag: <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=100652&lv3=100720>

und heißen Tagen, kann anhand der Anzahl der Eistage die Härte eines Winters bestimmt werden. Liegt die Anzahl der Eistage über dem Mittel der Referenzperiode geht man von einem strengen Winter aus, ist die Anzahl geringer als das Mittel, handelt es sich um einen milderen Winter.

Niederschläge

Neben Werten zu einzelnen Tagen enthalten klimatologische Kennwerte auch Angaben zu den Niederschlagsmengen im Sommer und Winter sowie die Anzahl von Trockenperioden und Starkniederschlagsereignissen. Der mittlere Wert der Niederschläge für die Monate Dezember, Januar und Februar (= Winterniederschlag) liegt in Mahlberg bei 177 mm für den Zeitraum 1971-2000. Als Vergleichswert dient Freiburg mit 201 mm für den gleichen Zeitraum. Niederschläge werden in mm bzw. Liter/m² angegeben. Ein Millimeter Niederschlagshöhe entspricht dabei einem Liter pro Quadratmeter²⁵. Die Niederschlagsmengen für die Sommermonate Juni, Juli und August liegen in Mahlberg bei 274 mm. Damit fallen die meisten Niederschläge während der Sommermonate.

Starkregen

Von Starkniederschlag wird bei großen intensiven Niederschlagsmengen innerhalb kurzer Zeit gesprochen. Während der Deutsche Wetterdienst (DWD) ab Regenmengen von 15 Litern pro m² in einer Stunde vor möglichem Starkregen warnt, beschreiben andere Definitionen Tage, an denen mehr als 20 mm Regen innerhalb von 24 Stunden fällt. Für Mahlberg sind gemäß letzterer Definition im Zeitraum 1971-2000 durchschnittlich 5 Tage mit Starkniederschlag erfasst worden. Da Starkniederschläge sehr lokal begrenzte Ereignisse sind, die meist in Verbindung mit Gewittern auftreten, ist deren Aufzeichnung mit dem vorhandenen Messnetz häufig lückenhaft, weswegen viele Starkniederschläge gar nicht erfasst werden. Aus diesem Grund sind keine aussagekräftigen Messreihen aus der Vergangenheit verfügbar. Die Ereignisse der vergangenen Jahre haben allerdings gezeigt, dass Starkniederschläge ein enormes Schadenspotenzial haben und auch in Zukunft an Häufigkeit und Intensität zunehmen werden.

Trockenperioden

Das gegenteilige Extrem zu Starkniederschlägen sind die Trockenperioden. Als Trockenperiode wird eine Periode mit mindestens 4 aufeinanderfolgenden Trockentagen bezeichnet. In Mahlberg wurden im Zeitraum von 1971-2000 im Mittel 35 Trockenperioden im Jahr erfasst. In Freiburg gab es im gleichen Zeitraum 36 Trockenperioden.

²⁵ Deutscher Wetterdienst: Wetter- und Klimalexikon: Niederschlagshöhe: <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?nn=103346&lv2=101812&lv3=101904>

3.1.3 Prognostizierte zukünftige Klimaveränderungen in Mahlberg

Um Aussagen über die potenziellen künftigen Klimaveränderungen in einzelnen Regionen treffen zu können, werden Klimamodelle herangezogen. Diese Klimamodelle arbeiten mit verschiedenen Eingangsdaten und berücksichtigen zudem die Treibhausgasemissionen abhängig von aktuellen Klimaschutzbemühungen.

Treibhausgasszenarien

Die wichtigsten Treibhausgasszenarien sind die sogenannten RCP-Szenarien (Representative Concentration Pathways). Die Szenarien beschreiben den zusätzlichen Strahlungsantrieb, ausgelöst durch die Treibhausgase in der Atmosphäre, im Jahr 2100 in Bezug auf das vorindustrielle Niveau Mitte des 19. Jahrhunderts²⁶. Dabei simulieren sie einen zusätzlichen Strahlungsantrieb von 2,6 Watt pro m² (W/m²), über 4,5 W/m² und 6,0 W/m², bis hin zu 8,5 W/m². Bei dem RCP4.5-Szenario wird ein ambitionierter Klimaschutz betrieben, wobei die Treibhausgase dennoch weiter ausgestoßen werden. Das „weiter-wie-bisher“-Szenario (RCP 8.5) steht für einen ineffektiven Klimaschutz mit einem starken Anstieg der Treibhausgasemissionen.

Auf Grundlage des „Weiter-wie-bisher“-Szenarios (RCP8.5) wurden im Rahmen des Forschungsprojektes *LoKlim* der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg Klimasteckbriefe entwickelt²⁷. Hierbei wurden landesweite Klimadaten für die lokale Ebene berechnet und für jede der baden-württembergischen Kommunen ein individueller Klimasteckbrief erstellt. Die Steckbriefe beinhalten die in Kapitel 3.1.2 beschriebenen klimatologischen Kenntage und veranschaulichen die Klimaveränderungen für die nahe Zukunft (2021-2050) sowie ferne Zukunft (2071-2100) in Mahlberg (*Tabelle 3*). Die Werte der klimatologischen Kenntage im Steckbrief wurden aus einem Ensemble von zehn regionalen Klimamodellen berechnet. Die fett gedruckte Zahl gibt den mittleren Wert aus den Modellberechnungen an. Die Zahlen unterhalb geben den Schwankungsbereich, also den Minimal- und den Maximalwert, an.

Hierbei ist zu beachten, dass in Ettenheim bedingt durch die Lage im Übergangsbereich zwischen den Naturräumen Schwarzwald und Rheinebene mit höheren Unsicherheiten der Modelldaten zu rechnen ist. Dies gilt es bei der Interpretation der Daten und insbesondere den Angaben zur Niederschlagsentwicklung zu berücksichtigen gilt.

Zukünftige Temperaturentwicklung

In Mahlberg lag die mittlere Jahrestemperatur im Zeitraum 1971-2000 bei 10,2°C. Bei schwach ambitioniertem Klimaschutz wird diese Temperatur auf durchschnittlich 11,6°C bis 2050 und 13,9°C in ferner Zukunft steigen. Zudem wird ein sprunghafter Anstieg der Sommer- und heißen Tage bis 2100 prognostiziert, wobei bis zum Ende des Jahrhunderts mit einer Verdopplung der Sommertage, und mit einer Vervierfachung der heißen Tage gerechnet werden kann (*Abbildung 6*). Gleichzeitig nimmt auch die Zahl der Tropennächte markant zu, auf bis zu 20 Nächte in ferner Zukunft zu.

²⁶ RCP-Szenarien. <https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/klimaszenarien/rcp-szenarien.html>

²⁷ LoKlim. <https://lokale-klimaanpassung.de/lokales-klimaportal-baden-wuerttemberg-datengrundlagen-und-methodik/>

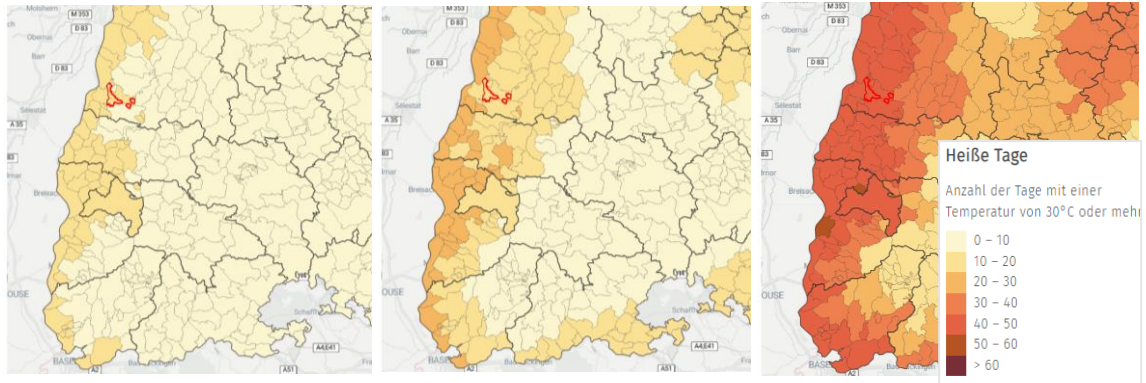


Abbildung 6: Anzahl heißer Tage in Ettenheim gegenwärtig, in naher Zukunft (2020-2050) und in ferner Zukunft (2071-2100) (Quelle: LoKlim)

Verlängerung der Vegetationsperiode & Gefahr durch Spätfrost

Mit einer erhöhten Durchschnittstemperatur ändert sich auch die Vegetationsperiode, welche bereits Mitte des Jahrhunderts 18 Tage länger sein wird als noch im Zeitraum 1971-2000. Ähnlich dramatisch wie der Temperaturanstieg ist auch die Abnahme der Frost- und Eistage im Jahresverlauf. Da es jedoch weiterhin Frosttage geben wird, erhöht sich durch die Veränderungen der Vegetationsperiode die Spätfrostgefahr, da sich erste Knospen bereits entwickeln, diese jedoch noch anfällig für geringe Temperaturen sind.

Zukünftige Niederschlagsmengen

Anders verhält es sich mit den Änderungen im Niederschlag. Vorhersagen zum Niederschlag sind im Gegensatz zu Temperaturveränderungen mit einigen Unsicherheiten verbunden. Dennoch sagt die Mehrheit der Klimamodelle voraus, dass sich die Niederschlagsmengen aus den Sommermonaten in den Winter verlagern werden, sodass es zu einer Zunahme der Winterniederschlagssummen kommen wird. Gleichzeitig wird der Sommerniederschlag seltener, dafür aber intensiver ausfallen und von konvektiven Gewittern und Starkregen gekennzeichnet sein.

Zunahme an Starkregenereignissen

Auch sind Aussagen zu Trendentwicklungen von Starkregenereignissen aufgrund der zu kurzen Zeitreihen der Niederschlagsmessung mit vielen Unsicherheiten verbunden. Dies wird zusätzlich durch das vorhandene Niederschlagsmessnetz erschwert, da lokale Starkniederschläge nicht immer erfasst werden können. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass die Intensität und Häufigkeit von Starkregenereignissen mit voranschreitendem Klimawandel zunehmen werden. Grund hierfür ist der maximal mögliche Gehalt an Wasserdampf in der Atmosphäre, welcher mit steigender Temperatur zunimmt (7 % je °C). Entsprechend erhöht sich durch die Klimaerwärmung das Energiepotential der Atmosphäre und mündet physikalisch gesehen in stärkeren und häufigeren Starkniederschlägen und Gewittern.

Tabelle 3: Klimasteckbrief für Mahlberg (Quelle: LoKlim)

	1971-2000	Nahe Zukunft 2021 - 2050		Ferne Zukunft 2071 - 2100	
Mittlere Jahrestemperatur [°C]	10,2	11,6 11 - 11,8	↑	13,9 13,1 - 14,5	↑
Sommertage [Tag] Anzahl der Tage mit Tmax > 25°C	48	63 56 - 74	↑	94 57 - 106	↑
Heiße Tage [Tag] Anzahl der Tage mit Tmax ≥ 30°C	10	18 16 - 27	↑	43 24 - 54	↑
Tropennächte [Tag] Anzahl der Tage mit Tmin > 20°C	0	3 0 - 5	↑	20 12 - 29	↑
Vegetationsperiode [Tag] Anzahl der Tage zwischen der ersten Phase mit mindestens 6 Tagen Tmean > 5°C und erster Phase nach dem 1.6. mit mindestens 6 Tagen Tmean < 5°C	277	295 290 - 301	↑	328 319 - 337	↑
Frosttage [Tag] Anzahl der Tage mit Tmin < 0°C	68	48 37 - 60	↓	26 11 - 32	↓
Eistage [Tag] Anzahl der Tage mit Tmax < 0°C	13	7 5 - 11	↓	2 1 - 3	↓
Winterniederschlag [mm] Niederschlagssumme (Dec, Jan, Feb)	177	197 177 - 219	↑	217 187 - 230	↑
Sommerniederschlag [mm] Niederschlagssumme (Jun, Jul, Aug)	274	258 242 - 292	↓	226 196 - 289	↓
Starkniederschlag [Tag] Anzahl der Tage mit Niederschlag > 20mm	5	6 5 - 7	↑	8 6 - 8	↑
Trockenperiode [Periode] Anzahl der Perioden mit mind. 4 aufeinanderfolgenden Trockentagen (Niederschlag < 1mm)	35	37 25 - 52	↕	34 30 - 49	↕

3.2 Betroffenheitsanalyse (Hot-Spot Analyse)

Um die Vulnerabilität einer Kommune gegenüber den Klimaänderungen bewerten zu können, müssen verschiedene Risikopotentiale abhängig der sozioökonomischen und naturräumlichen Bedingungen vor Ort berücksichtigt werden. Wichtige Faktoren sind unter anderem:

- die Anzahl vulnerabler und sozialer Einrichtungen in gefährdeten Stadtbereichen,
- die Altersstruktur,
- die Bevölkerungsdichte,
- Grünflächen und Parkanlagen innerhalb der Stadt oder
- bereits umgesetzte technische Maßnahmen zur Klimaanpassung.

Ziel der Betroffenheitsanalyse ist das Identifizieren von Bereichen innerhalb der Stadtgebiete, die ein hohes Gefährdungspotential bei Hitze- und Starkregenereignissen aufweisen. Auch Hochwasser kann aufgrund des Klimawandels in seiner Häufigkeit zunehmen, weswegen auch auf Hochwasser-Hot-Spots eingegangen wird. Als Datengrundlage für die Hot-Spot Analyse stehen in Mahlberg Daten der Hochwasser- und Starkregengefahrenkarten sowie Daten zur Oberflächentemperatur zur Verfügung. Da der Erstellung des Anpassungskonzeptes keine Stadtklimaanalyse vorangestellt wurde, kann jedoch nicht auf Daten zu Kaltluftströmen, nächtlichen Überhitzungen oder bestehenden Grünflächenpotentialen zurückgegriffen werden.

3.2.1 Dokumentenanalyse

Die Stadt Mahlberg hat bereits vor Beginn der Erstellung des Klimaanpassungskonzeptes klimaanpassungsrelevante Aktivitäten umgesetzt, begonnen oder angestrebt. Hierzu wurden nach Rücksprache mit dem Bürgermeister und der Hauptamtsleiterin der Stadt Mahlberg die relevanten Dokumente zusammengetragen und durch die Energieagentur Regio Freiburg hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Klimaanpassung analysiert und die Ergebnisse in einer Tabelle zusammengefasst.

Die Tabelle umfasst neben der klimaanpassungsspezifischen Hauptaussage aus dem jeweiligen Dokument auch die im Dokument genannten Maßnahmen, die für die Klimaanpassung relevant sind. Die [Tabelle 4](#) gibt somit eine Übersicht über die bisher getätigten oder geplanten Aktivitäten der Stadt Ettenheim und dient als ein Teil der Bestandsaufnahme der Ist-Situation. Die Hauptaussagen aus den zu Verfügung gestellten Dokumenten sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 4: Auswertung der Dokumentenanalyse nach klimaanpassungsrelevanten Aussagen und Maßnahmen (Quelle: eigene Zusammenstellung)

Dokument/ Projekt	Klimaanpassungsrelevante Haupt- aussage des Dokuments (z.B. Her- ausforderungen, Klimafolgen, Kli- mawirkungen, rechtliche Grundla- gen, ...)	Im Dokument genannte klimaan- passungsrelevante Maßnahmen
Starkregenrisiko- management und Gefahrenkarte	Es werden keine festen Jährlichkeiten be- trachtet, sondern die drei Szenarien „sel- ten“ (40 - 50 mm/h), „außergewöhn- lich“ (50-60 mm/h) und „extrem“ (128 mm/h). Starkregengefahrenkarte mit maximalen Überflutungstiefen und Fließgeschwindig- keiten	
B-Plan Kastanien- weg (Innenver- dichtung)	Stellplatzverpflichtung für Wohnungen wird auf 2 Stellplätze pro Wohnung erhöht. → mehr Versiegelung (S. 6) 2-7% Steigung im Quartier → Gefahr bei Starkregen (S. 9) Abwassersystem ist im Trennsystem (S. 17) Geotechnisches Gutachten: Flächenversickerung wird aufgrund gerin- ger Durchlässigkeit des Bodens nicht emp- fohlen (S. 8) natürliches Bodenmaterial ist toniger Schluff und humoser Oberboden (S. 11)	- Je angefangene 500m² Grundstücksflä- che ist ein standortgerechter, mittel- kroniger Laubbaum bzw. Obstbaum (Stammumfang mind. 14 cm, bzw. mind. 12 cm) zu pflanzen oder zu er- halten (S. 4) - Unbebaute Grundstücksbereiche sind unversiegelt zu belassen und als Grün- oder Gartenflächen anzulegen; Verbot von Schottergärten (S. 5) - Bodenversiegelungen sind auf das not- wendige Maß zu begrenzen (S. 7) - Pflicht zur extensiven Dachbegrünung ab ≤ 10° Neigung (S. 5) - Stellplätze, Zufahrten, Wege und Platz- flächen sind mit wasserdurchlässiger Oberflächenbefestigung herzustellen (z. B. Pflaster mit Rasenfugen, wasser- durchlässige Fugen, sickerfähiges Pflas- ter, Schotterrasen, wassergebundene Decke, Drainpflaster) (S. 4) - Zum Schutz des Grundwassers und des Bodens ist für Dachflächen kein unbe- schichtetes Material (Kupfer, Zink, Blei) zu verwenden (S. 17)

Dokument/ Projekt	Klimaanpassungsrelevante Hauptaussage des Dokuments (z.B. Herausforderungen, Klimafolgen, Klimawirkungen, rechtliche Grundlagen, ...)	Im Dokument genannte klimaanpassungsrelevante Maßnahmen
B-Plan Speckenfeld Nord-Gewerbegebiet (Änderung und Erweiterung) Bauvorschrift	Grünordnerische Festsetzungen/Umweltbeitrag: schmale ca. 80 qm große öffentliche Grünfläche; Versiegelungsgrad max. 60 % (S. 4) Durch die Zunahme an versiegelten Flächen im Bereich des WA verringert sich die Möglichkeit der ohnehin schon eingeschränkten Grundwasserneubildung im Plangebiet (S. 8) Bei der Grünfläche im Plangebiet handelt es sich um eine wichtige innerörtliche Kaltluftentstehungsfläche (S. 9) Aufgrund der flachen Topografie in Nord-Süd-Richtung sowie der umgebenden Bebauung bewirkt das Plangebiet eine lokale Erwärmung	Ausführung von Stellplätzen etc. in wasser-durchlässiger Befestigung - Hinweise zur Berücksichtigung des Grundwasserschutzes bei baulichen Maßnahmen (S. 8) - Baumpflanzungen im Plangebiet nach Abschluss der Baumaßnahmen zur mittelfristigen Herstellung eines lokalklimatisch relevanten Gehölzbestandes zur Luftreinhaltung und Kühlung (S. 10) - Gärtnerische Gestaltung der unbebauten Flächen - Begrünung flacher und flachgeneigter Dächer (S. 10)
	aktuell noch unbebaute Fläche wird künftig zu 80% versiegelt werden	- Pflicht zur extensiven Dachbegrünung, aber bei Installation einer PV-Anlagen ist die Herstellung eines Gründachs aufgrund der Verschattung durch die Solarmodule nicht verpflichtend (S. 6) - Staudenvegetation auf Versickerungsmulden („Sickerteich Biotop“) - Je angefangener 1.000m² Fläche muss ein standortgerechter, klimaangepasster Baum gepflanzt werden → 9 Baumpflanzungen (S. 5) - Auf den Baugrundstücken ist eine Befestigung von Stellplatzflächen und ihre Zufahrten sowie den Lagerflächen in versickerungsfähigem Auf- bzw. Oberbau zulässig (S. 4) - Kupfer-, zink- oder bleigedachte Dächer sind im Bebauungsplangebiet nur zulässig, wenn sie dauerhaft korrosionsresistent beschichtet sind (S. 4)

Dokument/ Projekt	Klimaanpassungsrelevante Hauptaussage des Dokuments (z.B. Herausforderungen, Klimafolgen, Klimawirkungen, rechtliche Grundlagen, ...)	Im Dokument genannte klimaanpassungsrelevante Maßnahmen
Begründung zur Bauvorschrift	Plangebiet hat keine besondere Bedeutung für die Kaltluftabflüsse in Mahlberg (S. 28)	- Separate Versickerungsfläche für das anfallende Wasser aus den Dachflächen des neuen Büro- und der neuen Werkshalle, sowie der Produktionshalle (S. 5); im südöstlichen und südwestlichen Geltungsbereich weitere Versickerungsflächen (S. 4) - Das von den Dach- und Hofflächen anfallende Niederschlagswasser ist dezentral auf dem Grundstück zu versickern; Versickerungsfähigkeit muss durch geotechnische Untersuchung nachgewiesen werden. (S. 22) - dezentrale Versickerungsanlagen sind auf ein 5-jährliches Regenereignis auszulegen (S. 22) - Es sind private Grünflächen mit einer Breite zwischen 5,0 und 8,0 m einzurichten (S. 23)
Biotopverbundplan	klimawandelbedingte Veränderungen betreffen besonders die wassergeprägten Lebensräume und Fließgewässer; dort ist bereits heute ein zunehmendes sommerliches Trockenfallen zu beobachten. (S. 7, 8, 24); diese Tendenz wird sich durch den Klimawandel verstärken und geht mit Beeinträchtigungen für das Ökosystem einher (S.45) In der Vorbergzone findet sich eine strukturreiche kleinteilige Landschaft aus extensiven Streuobstwiesen, intensiven Obstbau, Rebflächen, trockenwarmen Böschungen, Äckern, Kleingärten, Hohlwegen, Lösswänden, Saumvegetation etc. (S. 8) 3 neue Verkehrsvorhaben im Stadtgebiet Mahlberg: Ausbau A5, Rheintalbahn und der B3 (S. 28/29) Das Stadtgebiet Mahlberg ist aufgrund der überwiegend hochwertigen Böden geprägt	- Gehölzpflanzungen, um Gewässer abschnittsweise zu beschatten → Wasserpflanzenbestand auf ein natürliches Maß zurückdrängen und langfristig die Strukturvielfalt im Gewässer durch Wurzeln, Sturzbäume usw. erhöhen (S. 25) - Extensivierung angrenzender Nutzflächen, da bei Starkregenereignissen und im Überschwemmungsfall Bodenmaterial mit erheblichen Mengen an Nährstoffen und Pestiziden ins Gewässer gelangen können (S. 25)

von intensiver landwirtschaftlicher Nutzung. (S. 31)

3.2.2 Vulnerable Einrichtungen und kritische Infrastrukturen

Mahlberg lokalisiert 16 Standorte, die Teil der kritischen Infrastruktur sind, davon 4 Kitas, Kindergärten und Schulen, ein Seniorenpflegeheim sowie 6 Sport- und Freizeitanlagen. Zudem gibt es in eine Feuerwehr, eine Apotheke und den Wasserbetrieb der Stadt Mahlberg.

Tabelle 5 zeigt eine Auswahl der besonders betroffenen vulnerablen Einrichtungen, die sich auch in der Risikoanalyse wiederfinden.

Tabelle 5: Vulnerable Einrichtungen und kritische Infrastrukturen in Mahlberg (eigene Zusammenstellung)

Nr.	lokale KRITIS / Einrichtung (Name)	Kategorie
1	Pflege-Centrum	Gesundheit und Pflege
2	Karls-Apotheke Mahlberg	Gesundheit und Pflege
3	Freiwillige Feuerwehr Mahlberg	Rettungswesen
5	Kindertagesstätte St. Anna	Kindergarten und Schule
6	Kindergarten St. Josef	Kindergarten und Schule
7	Grundschule Mahlberg	Kindergarten und Schule
8	Hansjakob-Förderschule	Kindergarten und Schule
9	Jugendzentrum	Kindergarten und Schule
10	Spielplatz Dahlienweg	Freizeit und Sportstätten
11	Spielplatz Selzen	Freizeit und Sportstätten
12	Fußballplatz Sportclub Orschweier	Freizeit und Sportstätten
14	Skateplatz Orschweier	Freizeit und Sportstätten

3.2.3 Hitze Hot Spots

Für die Analyse der Hitze-Hotspots im Stadtgebiet Mahlberg liegen lediglich Daten zur Oberflächentemperatur vor. Diese lassen sich nicht direkt auf die gefühlte oder gemessene Temperatur vor Ort übertragen, da Parameter wie Wind, die Luftfeuchte oder Grünflächen mit Kühlungspotentialen nicht berücksichtigt werden. Für eine detailliertere Auskunft zu städtischen Hitze Hot Spots ist die Erstellung einer Stadtklimaanalyse nötig. Dennoch gibt die für das Konzept erstellte

Karte zu den Oberflächentemperaturen eine gute Übersicht über die Temperaturverhältnisse vor Ort in Abhängigkeit der Nutzung und Bebauung.

Hitze Hot Spot im Mahlberger Altstadtbereich und in Orschweier

Hierzu wurde das Stadtgebiet Mahlberg in seine Ortsteile Ortskern Mahlberg und Orschweier untergliedert und auf Hitze Hot Spots analysiert. Hohe Oberflächentemperaturen entstehen in dicht bebauten und versiegelten Bereichen der Stadt, in denen nur wenige Grünflächen oder Wasserflächen vorhanden sind. Die Abbildung 7 verdeutlicht diese hohen Oberflächentemperaturen mit dunkelorange bis violetten Farben. Entsprechend ergeben sich erhöhte Oberflächentemperaturen und damit auch eine potenziell erhöhte Hitzebelastung, insbesondere im Stadtzentrum von Mahlberg. Innerhalb dieses liegen zudem soziale Einrichtungen wie die Kindertagesstätte St. Anna, die Grundschule Mahlberg oder das Pflege-Centrum, die von Hitzebelastung betroffen sein könnten. Auch das nordwestlich gelegene Gewerbegebiet mit Einkaufsmöglichkeiten und großen Parkplatzflächen ist von hohen Oberflächentemperaturen bis über 40°C geprägt. Im Vergleich dazu bildet der Stadtwall, welcher mit Vegetation bedeckt ist, und auch die umliegenden landwirtschaftlichen Flächen im Südosten eine deutlich geringere Oberflächentemperatur aus.

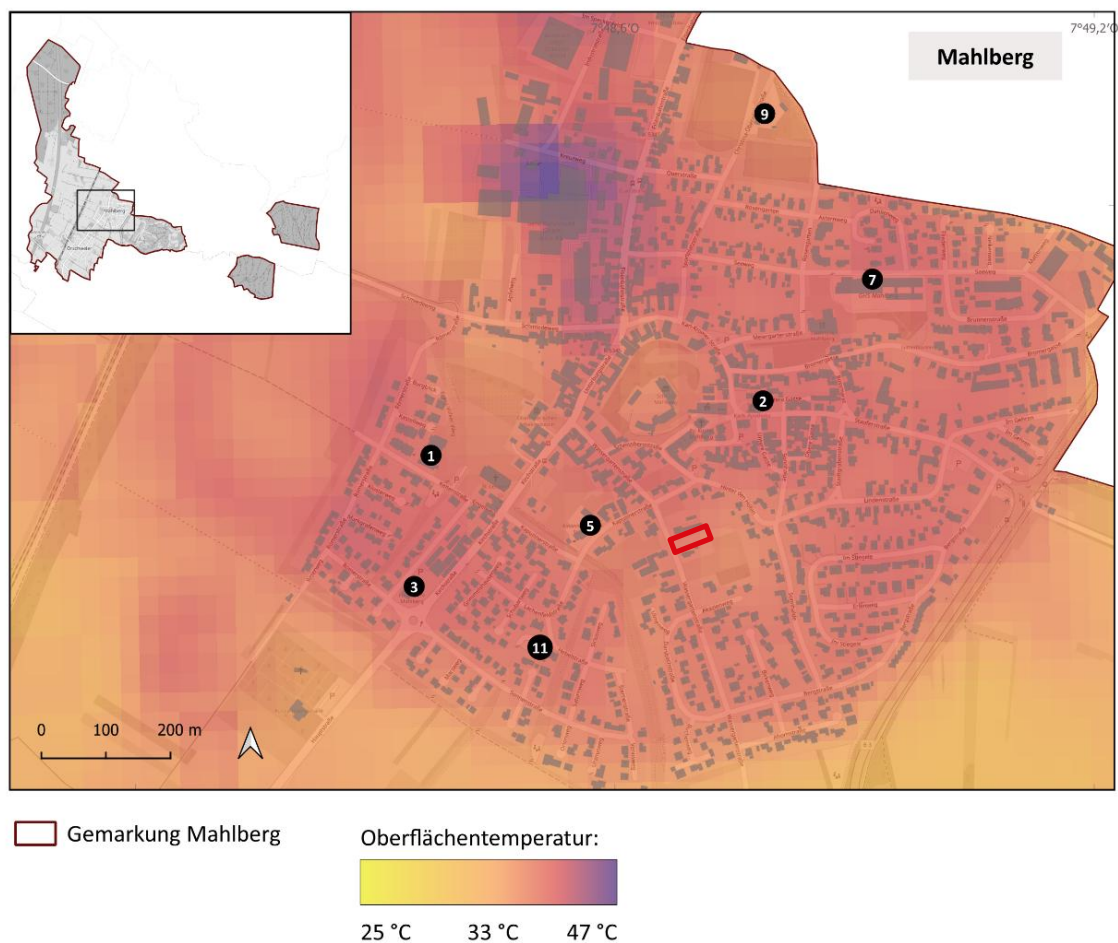


Abbildung 7: Oberflächentemperaturen Mahlberg Stadtkern (Quelle: eigene Darstellung 2024)

Flächen mit ebenfalls geringerer Oberflächentemperatur sind im Stadtgebiet u. a. das Bebauungsgebiet Kastanienweg. Hier könnte die geplante Innenverdichtung und die Stellplatzverpflichtung zu einer zusätzlichen Erwärmung führen, da die vorhandenen Grünflächen durch Versiegelung und Verdichtung verdrängt werden.

Noch stärker fällt die städtische Erhitzung im Bereich des Gewerbegebietes Orschweier aus (Abbildung 8). Hier sind vor allem die stark versiegelten Flächen im südwestlichen und zentralen Bereich durch Hitze belastet, wovon die Produktivität der Mitarbeitenden oder die Leistungsfähigkeit der Anlagen negativ betroffen sein können. Besonders vulnerable soziale Einrichtungen befinden sich hingegen nicht in diesem stark erhitzten Bereich.

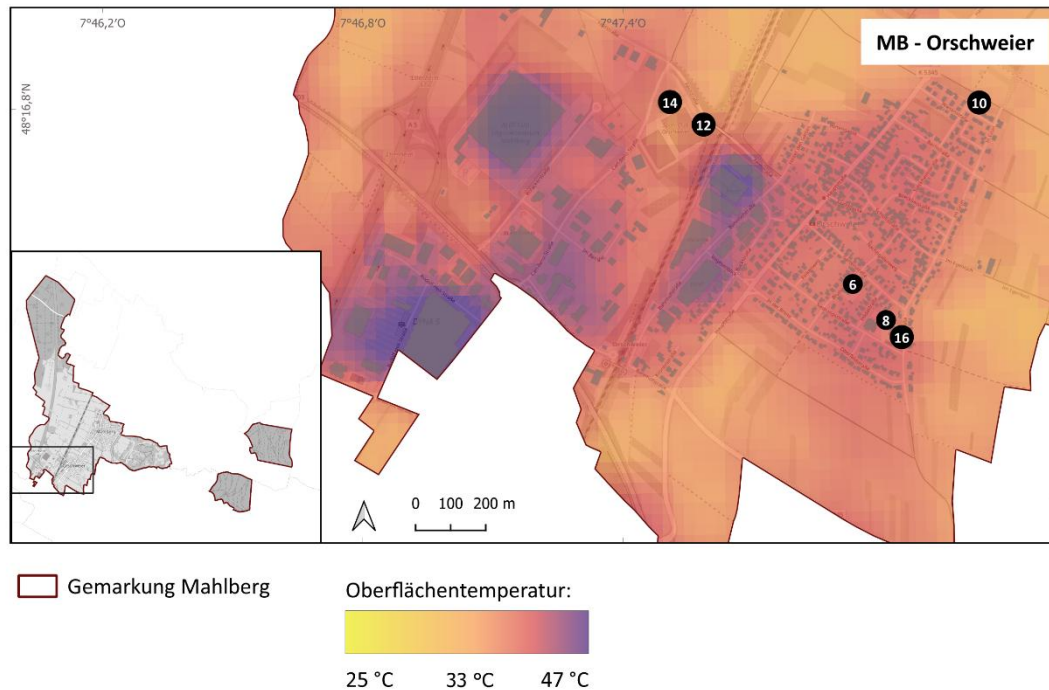


Abbildung 8: Oberflächentemperatur in Orschweier inkl. Gewerbegebiet. (Quelle: eigene Darstellung 2024)

3.2.4 Starkregen Hot Spots

Während Hochwasser entlang von Flussläufen in den vergangenen Jahrzehnten auch unabhängig des Klimawandels aufgetreten ist, stellen Starkregenereignisse eine klimawandelbedingt zunehmende Gefahr für städtische Räume dar. Daher hat die Stadt Mahlberg bei dem Ingenieurbüro BIT die Erstellung von Starkregengefahrenkarten beauftragt.

Die Ergebnisse der Karten zeigen Bereiche innerhalb des Stadtgebietes, die bei Starkregenereignissen potenziell überflutet werden können. Dabei verläuft die Einstautiefe von 10 cm (hellblau) bis zu einem Meter (dunkelblau). Gebäude werden in der Karte ohne Einstufung ihres Risikos rot eingezeichnet. Während sich auf den landwirtschaftlichen Feldern in der Fläche Wasser ansammelt, entstehen auch im städtischen Siedlungsgebiet Bereiche, in denen Wasser bei Starkregen aufstauen kann. Das Schadenspotenzial bei Starkregen hängt in großem Maße von den Stadtstrukturen selbst sowie der Oberflächengestaltung und städtischen Grünflächen ab. Dabei gilt: je mehr Fläche versiegelt ist, desto weniger Regenwasser kann verdunsten und desto mehr Wasser fließt oberflächlich ab. Dieser Oberflächenabfluss richtet bei zunehmenden Regenmengen und Gefälle entsprechende Schäden an.

Zum einen kann in Mahlberg der Kapuzinergraben als potenzielle Gefahrenstelle bei Starkregen gesehen werden, da dessen Pegel innerhalb weniger Minuten stark ansteigen kann. Zum anderen liegen weitere Gefahrenstellen bei Starkregen im öffentlichen Bereich in Unterführungen,

Plätzen und Senkenlagen. Dabei sind mehrere soziale Einrichtungen einem potenziell erhöhten Risiko bei Starkregen ausgesetzt: Beispielsweise befinden sich die Grund- und Hauptschule, die Kindertagesstätte St. Anna oder das Pflege-Centrum in einem potenziell überfluteten Bereich der Stadt (Abbildung 9). Ebenfalls starkregengefährdet ist der Kastanienweg, da das Neubaugebiet eine Steigung zwischen 2 % bis 7 % aufweist. Zudem wird im neuen Bebauungsplan die Flächenversickerung aufgrund geringer Durchlässigkeit des Bodens nicht empfohlen, weswegen der Oberflächenabfluss bei Starkregen stärker ausgeprägt ist. Folglich kommt das Kanalnetz schnell an die Kapazitätsgrenzen und staut über. Bei fehlendem Rückstauschutz in den Gebäuden kann dieser Rückstau aus der Kanalisation zu hohen Sachschäden führen. Auf privaten Grundstücken besteht zudem die Gefahr vor Oberflächenabfluss, der über Öffnungen am Gebäude (z.B. Kellerfenster und Türen) in das Gebäude eindringen kann.

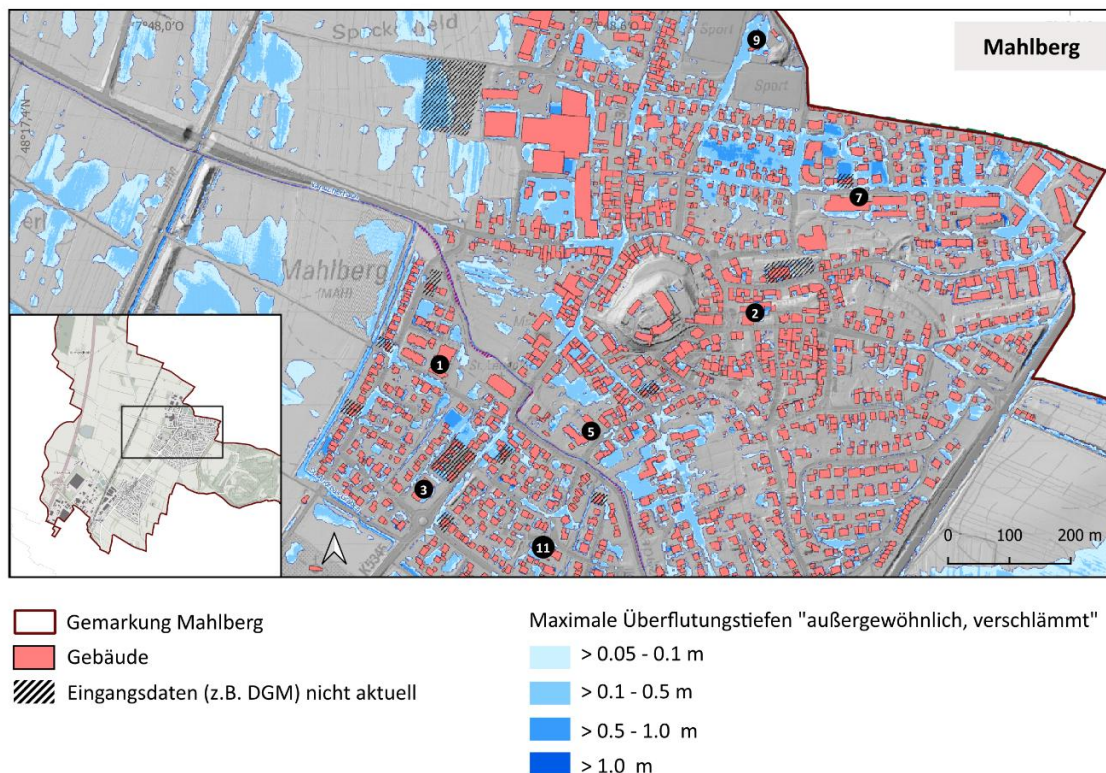


Abbildung 9: Starkregengefahrenkarte Mahlberg Kernstadt (Quelle: BIT Ingenieure)

Auch das Gewerbegebiet in Orschweier ist starkregengefährdet (Abbildung 10). Hierbei sind erneut hohe Versiegelungsgrade und große asphaltierte Flächen vorzufinden, die zu hohen Oberflächenabflüssen führen. Wenn technische Anlagen im Keller oder Erdgeschoss liegen, erhöht sich dabei die Gefahr von großen Sachschäden oder Produktionsausfällen. Weiterhin sind in Orschweier die Hansjakob Schule und der St. Josef Kindergarten potenziell von Starkregen betroffen.

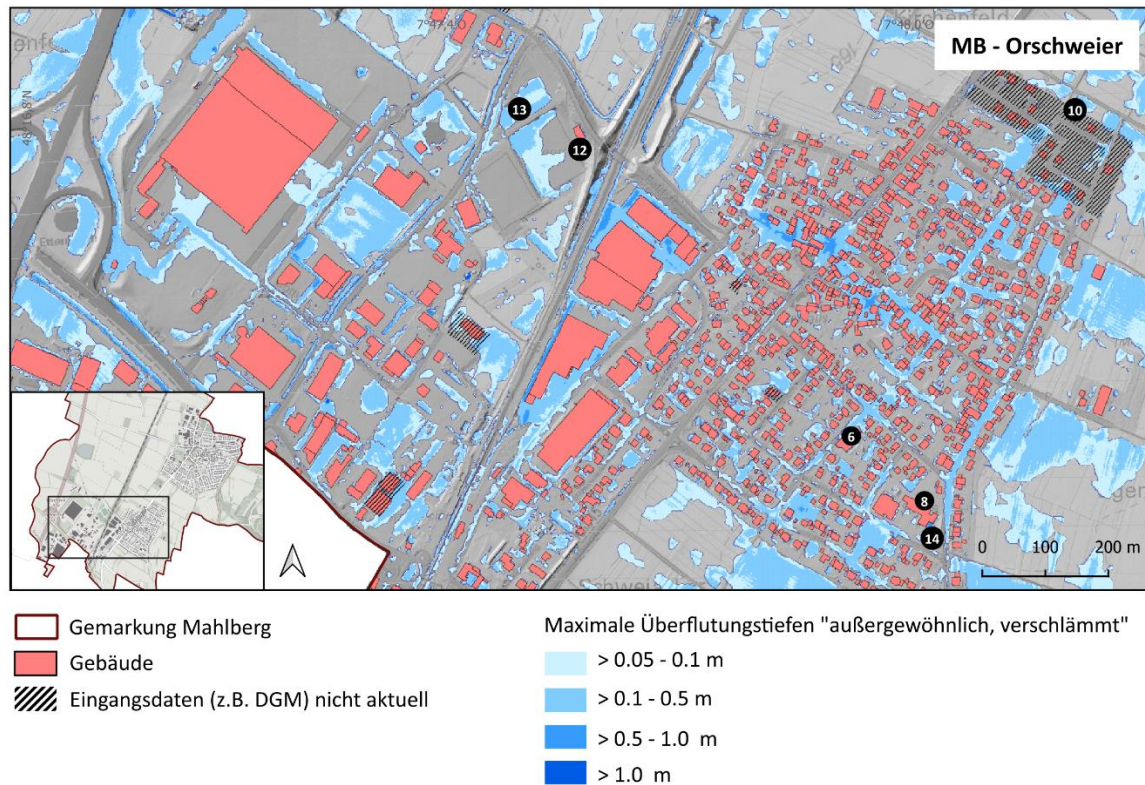


Abbildung 10: Starkregengefahrenkarte Mahlbere Orschweier (Quelle: BIT Ingenieure)

3.2.5 Hochwasser Hot Spots

Die Grundlage der Hochwasser Hot Spots bilden die Hochwassergefahrenkarten der Stadt Mahlbere. Diese wurden nach einem HQ100 und HQextrem für das Stadtgebiet berechnet. Hochwassergefahren verlaufen meist entlang von Fließgewässern, weswegen in Mahlbere die gefährdetsten Bereiche entlang des Kapuzinergrabens in der Innenstadt liegen (Abbildung 11). In diesem Bereich liegen auch vulnerable Einrichtungen wie die Kindertagesstätte St. Anna oder das Pflege-Centrum. Da Mahlbere keine geschützten Bereiche bei Hochwasser ausgewiesen hat, sind diese Einrichtungen einem besonderen Risiko gegenüber Überschwemmungen ausgesetzt.

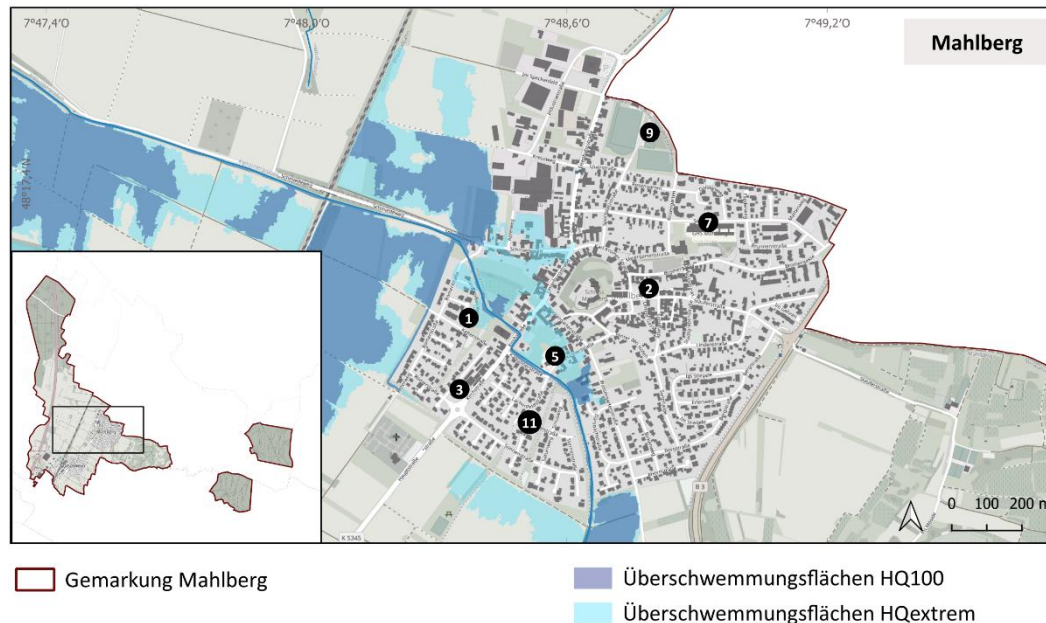


Abbildung 11: Hochwassergefahrenkarte für Mahlberg Kernstadt. (Quelle: eigene Darstellung 2024)

3.3 Klimawirkungsanalyse

Um den Zusammenhang zwischen der Klimaveränderung und den lokalen Auswirkungen in Form der lokalen Betroffenheiten zu veranschaulichen, wurden in Kombination mit den Ergebnissen der Ist-Analyse Wirkungsketten erarbeitet. Die Wirkungsketten sind in drei Ebenen untergliedert und folgen einem einheitlichen Schema: Sie beginnen mit dem „klimatischen Einfluss“ (z.B. Temperaturanstieg), welcher zu einer „Klimawirkung“ (z.B. Stadtklimaeffekte) führt. Die Klimawirkung bezeichnet eine Auswirkung des klimatischen Einflusses. Der Zusatz „erste Ordnung“ wurde ergänzt, um deutlich zu machen, dass es sich um eine übergeordnete Auswirkung handelt. Der klimatische Einfluss und die übergeordnete Klimawirkung münden schließlich in einer auf der lokalen Ebene spürbaren und für den Ort spezifischen „lokalen Klimawirkung“ bzw. „lokalen Betroffenheit“ (z.B. hohe Anzahl an Tagen mit Hitzebelastung). Diese lokalen Wirkungen können sich sowohl negativ als auch positiv äußern, wobei positive Auswirkungen in der Wirkungskette mit einem grünen Rahmen gekennzeichnet werden. Außerdem sind Verweise zu anderen Handlungsfeldern aufgeführt, da die lokale Betroffenheit oftmals Querverbindungen zu anderen Handlungsfeldern aufweist. Die Wirkungsketten wurden entlang der 11 Handlungsfelder der Anpassungsstrategie des Landes Baden-Württemberg entwickelt und werden im Folgenden beschrieben.

Handlungsfeld 1: Boden

Das Handlungsfeld Boden wird in großem Maße von Änderungen in der Temperatur und dem Niederschlag beeinflusst (Abbildung 12).

Steigende Durchschnittstemperaturen und abnehmende Niederschlagsmengen haben Auswirkungen auf die lokale Wasserbilanz im Boden, was entsprechend zu einem Wassermangel im Boden führt. Durch stetige Trockenheit im Boden ist bei vielen Pflanzen die Wasseraufnahme über die Wurzeln gestört, wodurch sie unter Hitze- und Trockenstress leiden. Wiederum verringert sich durch Trockenheit auch die biologische Aktivität im Boden, welche eine wichtige Kenngröße für intakte Bodenfunktionen, die Bodenfruchtbarkeit und die Bodenstabilität ist. Damit wirken sich Änderungen in den Bodenfunktionen auch unmittelbar auf das Handlungsfeld *Landwirtschaft* aus, da es zu Ertragseinbußen kommen kann.

Der veränderte Bodenwasserhaushalt infolge langanhaltender Trockenheit führt auch zu einer verringerten Versickerungsleistung, wodurch die Grundwasserneubildung verringert wird. Insbesondere in Regionen, die ihr Trinkwasser aus dem Grundwasser speisen, ergeben sich dadurch neue Herausforderungen in der Gewinnung von und im Umgang mit Trinkwasser.

Ausgetrocknete Böden sind zudem anfälliger gegenüber extremen Wetterereignissen, wie Starkregen und Wind, und gegenüber Bodenerosion. Insbesondere unbedeckte Böden verlieren so wertvollen fruchtbaren Oberboden durch Auswaschung oder Verwehung. Entsprechend führt dieses ausgewaschene Material zu dem Verlust der Bodenfruchtbarkeit, aber auch zu Beeinträchtigungen in den Handlungsfeldern *Verkehr und Infrastrukturen* sowie *Wasser* durch den Eintrag von Nähr- und Schadstoffen.

① Boden

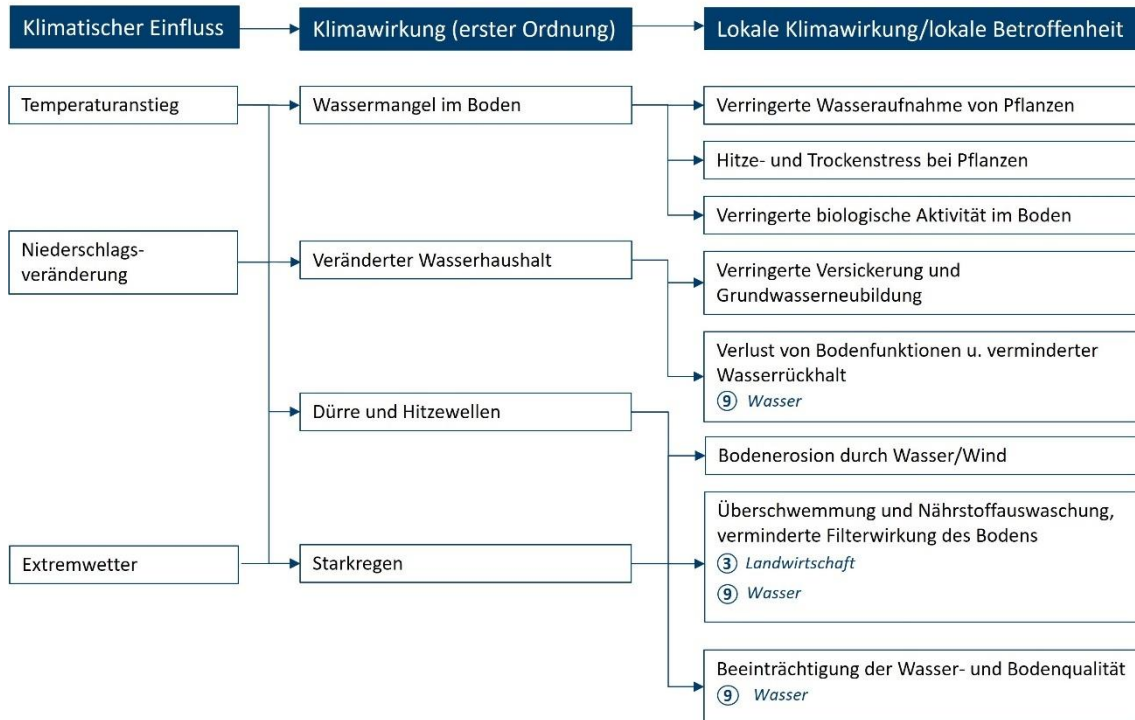


Abbildung 12: Klimawirkungskette im Handlungsfeld 1 Boden. (Quelle: eigene Darstellung 2024)

Handlungsfeld 2: Gesundheit

Das Handlungsfeld menschliche Gesundheit vereinigt eine Vielzahl der Handlungsfelder und zeigt die starke Betroffenheit der Bevölkerung durch die Folgen des Klimawandels auf (Abbildung 13). Der Anstieg der Durchschnittstemperatur ist Auslöser für eine Reihe an Klimawirkungen: So führt er in Verbindung mit häufiger auftretenden Hitzewellen zu einer starken Hitzebelastung der Bevölkerung und kann insbesondere für vulnerable Gruppen wie (Klein-)Kinder, ältere und vorerkrankte Menschen oder Schwangere eine kritische Belastung darstellen.

In städtischen Siedlungsräumen wird diese Hitzebelastung aufgrund der dichten Bebauung und starken Versiegelung weiter verstärkt (Handlungsfeld Stadt- und Raumplanung). Der sogenannte *städtische Wärmeinseleffekt* bedingt ein im Vergleich zum Umland verändertes Stadtklima mit Luftmassen, die schlechter zirkulieren und abtransportiert werden können, einem höheren Wolkengrad und höheren Temperaturen, die insbesondere in den Nachtzeiten bestehen

bleiben²⁸. In Verbindung mit einem klimawandelbedingt häufigeren Auftreten von Tropennächten trägt dieses Stadtklima bei einer Vielzahl an Menschen zu einer verminderten nächtlichen Erholung bei, womit eine Belastung des menschlichen Organismus bis hin zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen einhergeht. Auch leidet die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit in Unternehmen bei zu hohen Innenraumtemperaturen, weswegen der Bedarf an Kühlung in den Wohn- und Arbeitsstätten sowie ggf. der Energiebedarf zum Betrieb von Klimaanlage weiter steigen wird (Handlungsfeld *Wirtschaft und Energiewirtschaft*).

Anlässlich des Temperaturanstiegs kommt es zu einer Verlängerung der Vegetationszeiten und zu Veränderungen in der Phänologie, woraus sich eine längere und intensivere Pollensaison ergibt. Besonders für Menschen mit Allergien und Vorerkrankungen resultieren die längeren Pollenflugzeiten in einer Belastung der Gesundheit. Aufgrund milderer Temperaturen können sich zudem neue Krankheitserreger wie die Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) ausbreiten, die bisher vorwiegend in subtropischen Regionen vorkamen.

Strahlungsintensive stationäre bzw. blockierende Wetterlagen, wie sie aufgrund des Klimawandels länger auftreten werden, führen insbesondere in verkehrsreichen Stadtgebieten zu einer Anreicherung von bodennahem Ozon. Dieses Reizgas geht mit diversen Reizerscheinungen für den Menschen wie beispielsweise Tränenreiz, Husten oder Kopfschmerzen einher. Aufgrund des geringen Luftaustauschs führen diese Wetterlagen zudem zu einer erhöhten Feinstaubbelastung, wodurch Atemwegserkrankungen begünstigt werden können, und die respiratorische Mortalität zunimmt. Neben Menschen mit chronischen Atemwegserkrankungen²⁹ gelten Kinder als besonders vulnerabel gegenüber unsauberer Luft, da sie im Verhältnis zu ihrem Körpergewicht mehr Feinstaubpartikel einatmen. Außerdem bewegen sie sich aufgrund ihrer Körpergröße in einer besonders durch Feinstaub belasteten Zone³⁰.

Der klimatische Einfluss der veränderten Niederschlagsmuster wirkt auf die menschliche Gesundheit auf zweierlei Weisen: Einerseits wirken Sommertrockenheit und Wasserknappheit auf die lokale Trinkwasserverfügbarkeit und die Qualität des zur Verfügung stehenden Trinkwassers aus. Andererseits wird auch der Zustand von Oberflächengewässern durch fehlende Niederschläge beeinflusst. Ein eingeschränkter Gewässerzustand führt beispielsweise durch Algenbildung zu einer verminderten Qualität der Badegewässer, die besonders bei Hitzewellen eine wichtige Naherholungs- und Abkühlungsfunktion für die Menschen und ihr Wohlbefinden darstellen.

Nicht zuletzt wird die menschliche Gesundheit durch das Auftreten von Extremwetterereignissen beeinflusst. Dazu zählen die Klimawirkungen Starkregen und Sturm. Starkregen stellt aufgrund der kurzen Vorwarnzeit eine große Gefahrenquelle für die Bevölkerung dar, da es zu

²⁸ Städtische Wärmeinseln. <https://content.meteoblue.com/de/unternehmensloesungen/wetter-klima-services/stadt-klima/services/hitzekarten/staedtsche-waermeinseln>

²⁹ Umweltbundesamt: Gesundheitsrisiken durch Ozon: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-durch-ozon#gesundheitsliche-wirkungen>

³⁰ Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit: Kindergesundheit im Kontext von Planetary Health: <https://www.klimawandel-gesundheit.de/planetary-health/kindergesundheit/>

lokalen Überflutungen und Personenschäden kommen kann. Weiterhin kann durch Starkregen die lokale kritische Infrastruktur (z. B. Trinkwasser- und Stromversorgung) unterbrochen werden. Äquivalent dazu können Stürme aufgrund umstürzender Bäume eine Gefahr für die Bevölkerung darstellen.

Da sich eine Vielzahl der klimatischen Einflüsse auf das Handlungsfeld auswirkt, ist die Verwundbarkeit der Bevölkerung bzw. der menschlichen Gesundheit insgesamt als besonders hoch einzustufen. Zudem steht sie im direkten Zusammenhang mit weiteren Handlungsfeldern wie dem *Bevölkerungsschutz, Wasser oder Verkehr und Infrastrukturen*.

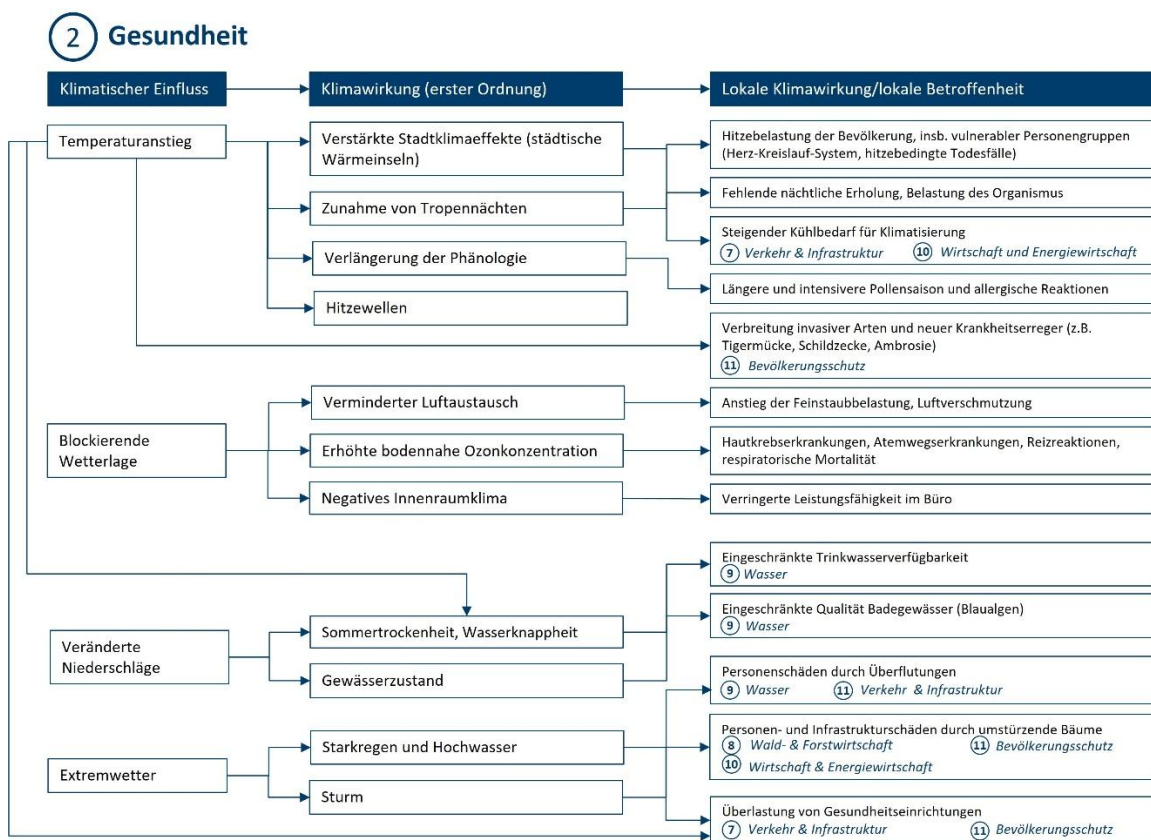


Abbildung 13: Klimawirkungskette im Handlungsfeld 2 Gesundheit. (Quelle: eigene Darstellung 2024)

Handlungsfeld 3: Landwirtschaft

Mahlberg ist aufgrund der überwiegend hochwertigen Böden geprägt von intensiver landwirtschaftlicher Nutzung³¹. So nimmt die Landwirtschaft mit 41,6 % in Mahlberg einen erheblichen Flächenanteil ein³², weswegen klimawandelbedingte Änderungen die Landwirtschaft umso mehr vor neue Herausforderungen stellen.

Das Handlungsfeld Landwirtschaft wird in besonderem Maße von dem Anstieg der Durchschnittstemperatur in Verbindung mit veränderten Niederschlagsmustern beeinflusst (*Abbildung 14*). Während langanhaltende Dürreperioden und Sommertrockenheit einerseits einen erhöhten Bewässerungsbedarf für die landwirtschaftlichen Flächen zur Folge haben, was wiederum Nutzungsdruck auf die Ressource Wasser ausübt, kann es infolge des Wassermangels zu Trocken- und Hitzestress an Pflanzen kommen. Hierdurch besteht die Gefahr vor Ernteaussfällen oder Ertragseinbußen.

Die milderen Temperaturen nehmen zudem Einfluss auf die Phänologie der Ackerfrüchte. So beginnt die Vegetationsperiode im Ortenaukreis seit Beginn der Aufzeichnung 1992 kontinuierlich früher im Jahr. Da jedoch weiterhin Spätfrostereignisse auftreten werden, sind die Pflanzen anfällig für Frostschäden. Weiterhin ist bereits heute für regionale Landwirt*innen und Winzer*innen spürbar, dass sich neue und invasive Schädlinge etablieren können. Diese Entwicklung nimmt ebenfalls Einfluss auf den nachhaltigen und ökologischen Pflanzenschutzmitteleinsatz.

Nicht zuletzt sind Extremereignisse wie Hagel oder Starkregen eine zunehmende Gefährdung für die Qualität und den Ertrag der landwirtschaftlichen Produkte. So kann durch Starkregen und infolgedessen Bodenerosion wertvoller humoser Oberboden abgetragen und die Bodenfruchtbarkeit verringert werden. Auch können durch Extremereignisse landwirtschaftliche Gebäude und Gerätschaften beschädigt werden.

Die milderen Temperaturen bieten jedoch auch Chancen für die Landwirtschaft: so verlängert sich insgesamt die potenzielle Anbauzeit von Feldfrüchten, wodurch weitere Ernten eingefahren werden können. Zudem können über veränderte klimatische Bedingungen neue Kulturpflanzen und Sorten angebaut werden.

³¹ Biotopverbundplan

³² Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2022)

3 Landwirtschaft

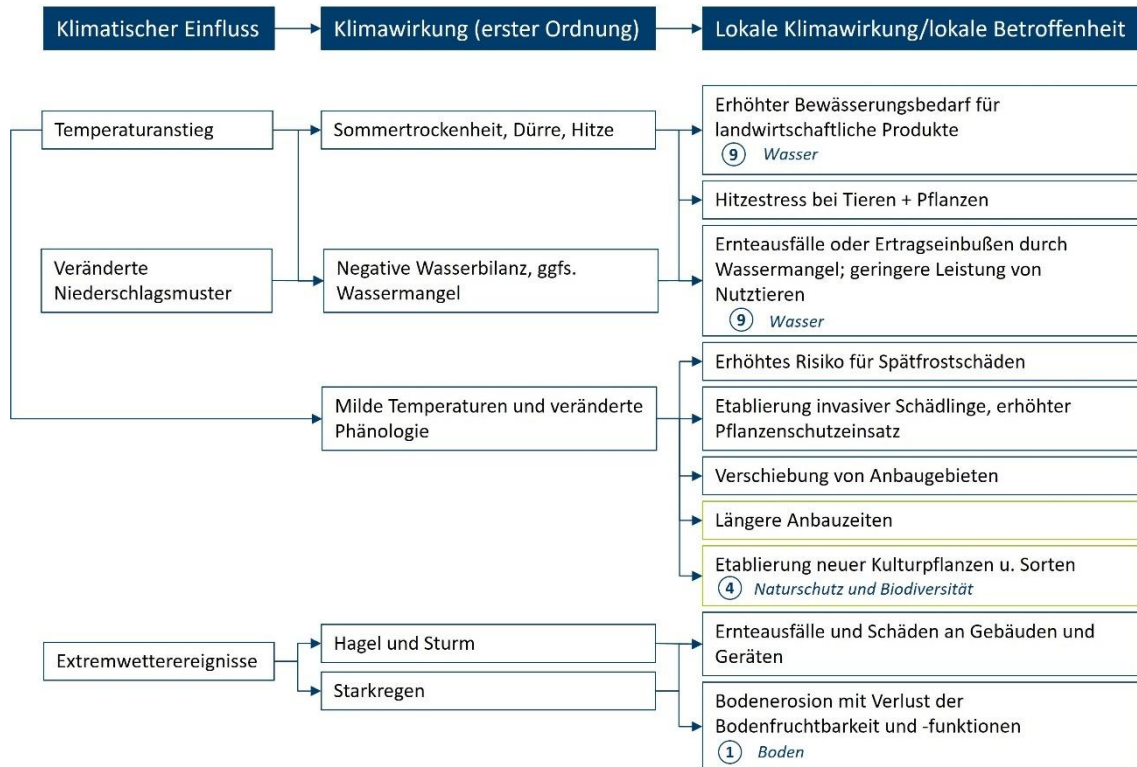


Abbildung 14: Klimawirkungskette im Handlungsfeld 3 Landwirtschaft. (Quelle: eigene Darstellung 2024)

Handlungsfeld 4: Naturschutz und Biodiversität

Das Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität wird maßgeblich vom Anstieg der Temperatur beeinflusst (Abbildung 15), wobei sich grundsätzlich drei übergeordnete Klimawirkungen ergeben: zum einen ändern sich die Lebensbedingungen der Organismen durch mildere Durchschnittstemperaturen, Trockenheit, aber auch Veränderungen im Wasserhaushalt. Dabei betreffen klimawandelbedingte Veränderungen in Mahlberg besonders die wasser geprägten Lebensräume. Dort ist bereits heute ein zunehmendes sommerliches Trockenfallen von Oberflächengewässern zu beobachten.³³

³³ Biotopverbundplan (faktorgrün)

Zum anderen ändert sich auch die Vegetationsperiode. Trockenheit und ein veränderter Wasserhaushalt mit Hitze führen sowohl bei Pflanzen als auch bei Tieren zu Hitzestress. Zudem fallen durch andere Lebensbedingungen Habitate weg oder die Lebensräume verschieben sich. Durch die hohe Geschwindigkeit dieser Entwicklung können sich nicht alle Arten schnell genug anpassen, wodurch viele Arten vor dem Aussterben bedroht sind und es zu einem Verlust der genetischen Vielfalt kommt. Gleichzeitig werden heimische Arten durch invasive wärmeliebende Arten verdrängt. Auch können sich durch eine veränderte Vegetationsperiode Unterbrechungen in der Nahrungskette ergeben.

Letztlich hat das Aussterben von Arten auch Auswirkungen auf andere Ökosystemleistungen, wie beispielsweise die Verschlechterung der Bodenfruchtbarkeit durch geringere biologische Aktivität. Damit entstehen Schäden an typischen Wald-, Gewässer- oder auch Gebirgsökosystemen, wenn invasive Arten wie der Borkenkäfer oder das vermehrte Auftreten von Blaualgen Einfluss auf das Ökosystem nehmen. Darüber ergeben sich auch Wechselwirkungen zu den Handlungsfeldern *Wald und Forstwirtschaft*, *Landwirtschaft* und *Wasser*.

4 Naturschutz und Biodiversität

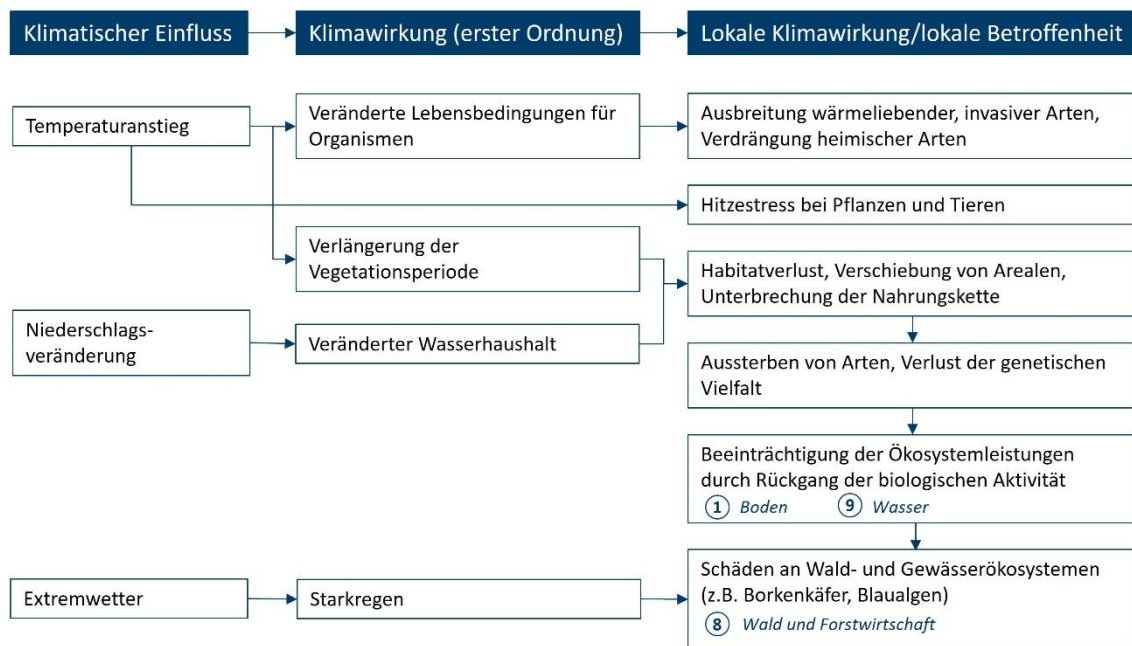


Abbildung 15: Klimawirkungskette im Handlungsfeld 4 Naturschutz und Biodiversität. (Quelle: eigene Darstellung 2024)

Handlungsfeld 5: Stadt- und Raumplanung

Urbane Innenstädte sind in besonderem Maße anfällig und vulnerabel gegenüber den Klimaänderungen. Immer häufiger wird daher von der „Stadt der Zukunft“ gesprochen, in der das Schwammstadtprinzip oder blau-grüne-Infrastrukturen integriert werden sollen. Das Handlungsfeld der Stadt- und Raumplanung kann somit über Bauvorschriften, Bebauungspläne und einschlägige Gesetze maßgeblich zu einer Anpassung dieser Gebiete beitragen.

So bedingt der Temperaturanstieg in Städten eine Verstärkung des Wärmeinseleffektes, wodurch sich öffentliche innerstädtische Plätze stark aufheizen und zu einer hohen Hitzebelastung der Bevölkerung führen (*Abbildung 16*). Dieses Phänomen ist bereits heute insbesondere im Siedlungsbereich Mahlbergs sowie im Gewerbegebiet Orschweier festzustellen. Auch das neue Plangebiet im Kastanienweg bedingt aufgrund der umgebenden Bebauung, Versiegelung und der Stellplatzverpflichtung eine weitere lokale Erwärmung³⁴. Umgekehrt sind Grünflächen eine wichtige innerörtliche Kaltluftentstehungsfläche, die bei Bebauungsplänen und Bauvorschriften mitberücksichtigt werden sollten.

Bei Hitze suchen Bürger*innen vermehrt Naherholungsflächen auf, die durch Vegetation Schatten und Kühlung bieten. Hierdurch ergibt sich ein starker Nutzungsdruck auf die begrenzten städtischen Grünflächen. Ebenfalls nimmt die Hitzebelastung auch negativen Einfluss auf die bestehende städtische Vegetation, welche unter Hitze- und Trockenstress leidet.

Auch die Anfälligkeit gegenüber Extremereignissen kann durch das Handlungsfeld beeinflusst sein. So können Sturmschäden bei Stadtbäumen oder Infrastrukturen entstehen, weswegen hierbei auch Querverbindungen mit den Handlungsfeldern *Verkehr und Infrastrukturen* und *Bevölkerungsschutz* auftreten. Auch entscheidet die Oberflächengestaltung, Stadt- und Straßenraumplanung oder das Gefälle über das Gefährdungspotenzial bei Starkregen. Beispielsweise können sich die Abflussgeschwindigkeiten und somit das Schadenspotenzial bei Starkregen in Mahlberg erhöhen, da es teilweise steile Steigungen gibt. Umgekehrt können Gräben innerhalb der Stadt wie sie in Mahlberg vorkommen, auch die Starkregensituation entschärfen.

Insbesondere in Gewerbe- und Industriegebieten verstärken sich die klimawandelbedingten Risiken aufgrund der Bebauungsweise und Flächennutzung. Beispielsweise ist mit dem Bebauungsplan Speckenfeld Nord festgeschrieben, dass die aktuell noch unbebaute Fläche künftig zu 80 % versiegelt sein wird.³⁵ Damit könnte es zu einer Zunahme der bereits vorhandenen Hitzebelastung und Starkregenproblematik kommen. Im Falle von Extremereignissen ist bei Gewerbeflächen mit größeren wirtschaftlichen Risiken zu rechnen.

³⁴ Umweltbeitrag mit grünordnerischen Festsetzungen. B-Plan Kastanienweg

³⁵ Bauvorschrift B-Plan Speckenfeld Nord-Gewerbegebiet (Änderung und Erweiterung)

5 Stadt- und Raumplanung

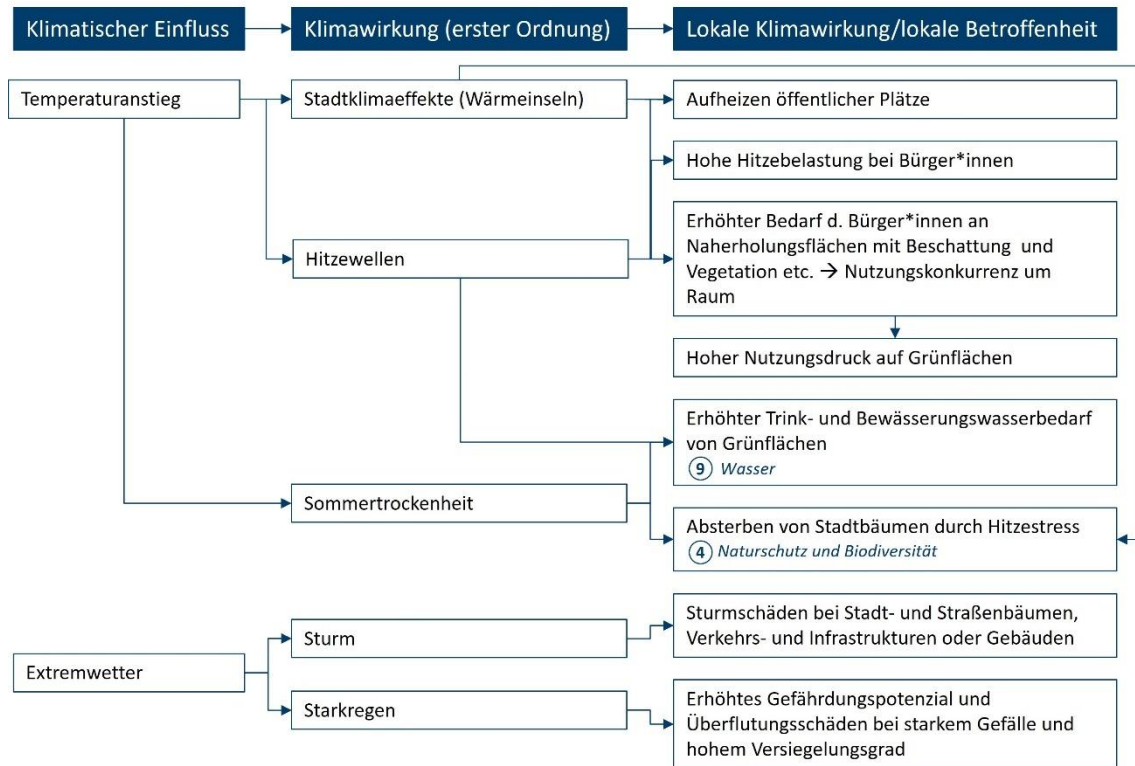


Abbildung 16: Klimawirkungskette im Handlungsfeld 5 Stadt- und Raumplanung. (Quelle: eigene Darstellung)

Handlungsfeld 6: Tourismus

Im Handlungsfeld Tourismus führt vor allem der Anstieg der Temperatur zu diversen Klimawirkungen (Abbildung 17). Zunächst verlängert sich durch insgesamt mildere Temperaturen und Sommertrockenheit die Urlaubs- und Badesaison, wodurch mehr Touristen in die Region kommen, um ihren Urlaub zu verbringen. Eine ähnliche Wirkung kann auch die kontinuierliche Zunahme von Sonnenstunden im Ortenaukreis haben.

Andererseits steigt aufgrund häufiger auftretender Hitzewellen auch die Hitzebelastung bei Tourist*innen. Hierrüber steigt zum einen die Nachfrage nach gut erreichbaren Naherholungsflächen und kühlen Orten, wodurch sich der Nutzungsdruck auf Grünflächen in der Stadt erhöht. Zum anderen können aktive touristische Angebote wie Wandern oder Radfahren durch die Hitzebelastung beeinträchtigt werden. Weiterhin können bei anhaltender Trockenheit Engpässe bei der Trinkwasserversorgung die Folge sein, da neben Trockenheit mehr Menschen einen steigenden Wasserbedarf haben.

Ebenfalls ist bei Trockenheit bzw. fehlenden Sommerniederschlägen zu erwarten, dass die Gewässergüte an Flüssen sinkt. Das Trockenfallen von Fließgewässern bzw. extremes Niedrigwasser führt zudem dazu, dass wasserbasierte touristische Aktivitäten und Angebote nur eingeschränkt möglich sind oder ausfallen.

Bei den Klimawirkungen im Handlungsfeld Tourismus ist abschließend zu beachten, dass Reiseentscheidungen neben klimatischen Bedingungen häufig von persönlichen und sozioökonomischen Faktoren abhängig sind. Daher sind Verlagerungen in der touristischen Nachfrage nicht ausschließlich auf die Klimaveränderungen zurückzuführen.

⑥ Tourismus

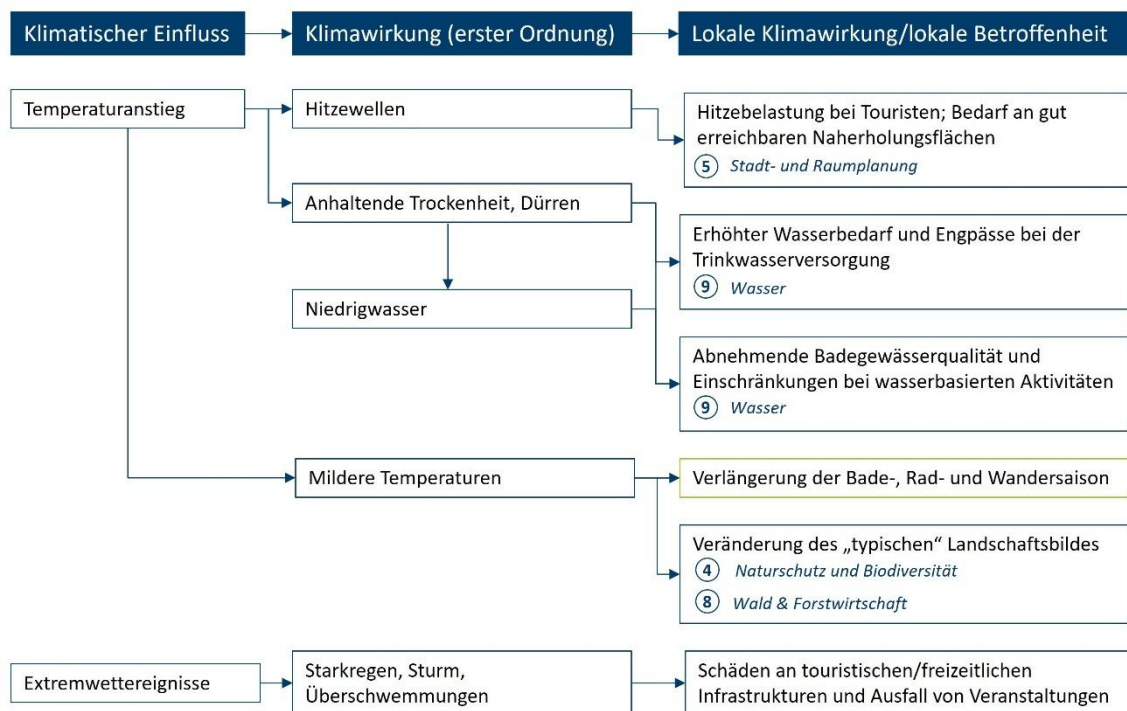


Abbildung 17: Klimawirkungskette im Handlungsfeld 6 Tourismus. (Quelle: eigene Darstellung 2024)

Handlungsfeld 7: Verkehr und Infrastrukturen

Auch im Handlungsfeld Verkehr und Infrastrukturen werden eine Vielzahl an Klimawirkungen vereint, wobei sich viele der Wirkungen gegenseitig bedingen oder verstärken (*Abbildung 18*).

Grundsätzlich führen austauscharme stationäre Wetterlagen zu einer geringeren Durchlüftung und zu erhöhten Luftschadstoffkonzentrationen. Da sich viele Verkehrs- und Infrastrukturen in Städten konzentrieren, verstärkt sich diese Problematik durch den zunehmenden Wärmeinsellekt. Hierbei könnte die neu geplante Kreisstraße (K5344) der Lärm- und Schadstoffbelastung in den Ortsteilen Mahlberg und Orschweier aufgrund der Umfahrung positiv entgegenwirken³⁶.

Weiter führt die geringe Durchlüftung in Verbindung mit steigenden Temperaturen zu einer starken Hitzebelastung, die sich zum einen auf die Bevölkerung (Handlungsfeld *Gesundheit*), zum anderen auf die Infrastrukturen auswirkt. So können extreme Witterungseinflüsse wie ein stetiger Wechsel zwischen Hitze und Frost zu Schäden an der Bausubstanz führen. Weiterhin ergibt sich daraus ein erhöhter Kühlungsbedarf in den Gebäuden (Handlungsfeld *Wirtschaft und Energiewirtschaft*), wodurch an Bestandsgebäuden bauliche Veränderungen vorgenommen werden müssen (z.B. in sozialen Einrichtungen). Die Hitzebelastung und geringe Durchlüftung wirken sich auch negativ auf das Innenraumklima aus. Hierdurch verringert sich die Innenraumhygiene und die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit von Mitarbeitenden im Büro sinkt.

Auch Extremereignisse wie Starkregen, Hochwasser, Sturm oder Hagel nehmen direkten Einfluss auf Verkehrs- und (kritische) Infrastrukturen, wenn Überflutungen infolge von Starkregen oder umstürzenden Bäumen zu Sachschäden führen.

³⁶ Biotopverbundplan

7 Verkehr und Infrastrukturen

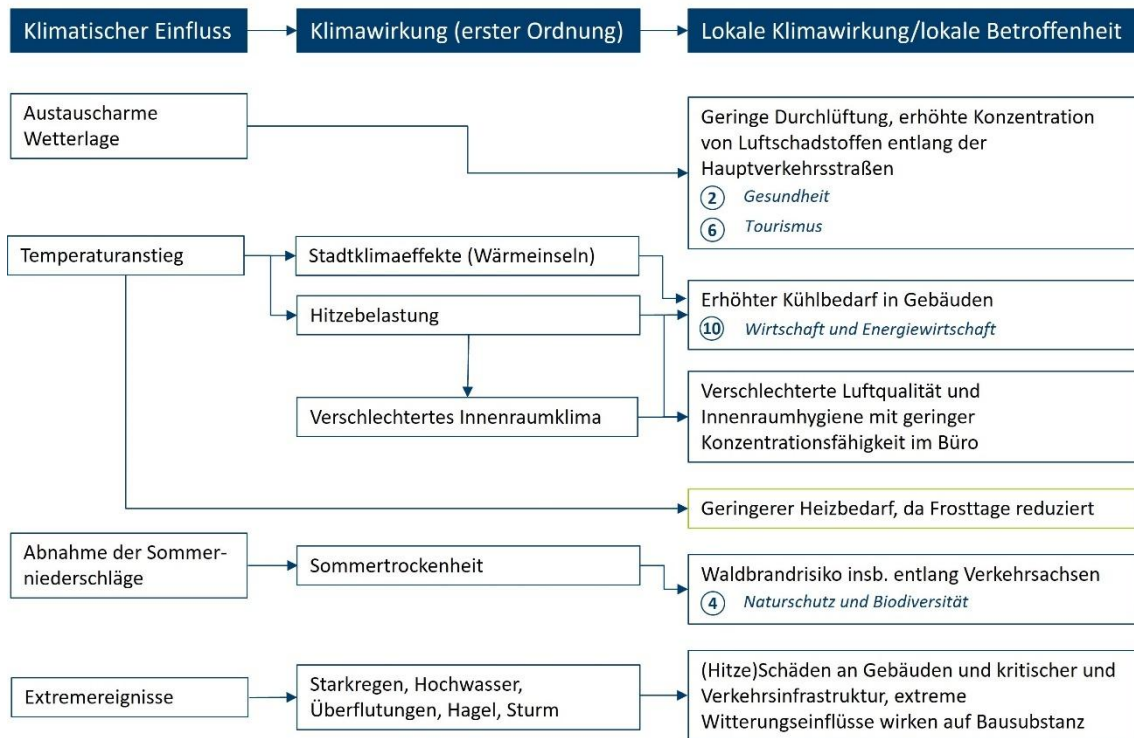


Abbildung 18: Klimawirkungskette im Handlungsfeld 7 Verkehr und Infrastrukturen. (Quelle: eigene Darstellung 2024)

Handlungsfeld 8: Wald und Forstwirtschaft

Wälder zählen in Mahlberg mit 37,7 % zu einer dominierenden Flächennutzung³⁷ und stellen auch in Hinblick auf den Tourismus als Wandergebiete eine große Bedeutung für den Standort dar. Jedoch wird das Handlungsfeld *Wald und Forstwirtschaft* deutlich durch den Temperaturanstieg in Verbindung mit Niederschlagsveränderungen berührt (Abbildung 19).

Infolge von Hitze- und Trockenperioden sowie in Verbindung mit milden Temperaturen sind Wälder mehrfachen Einflüssen ausgesetzt. Zum einen steigt durch Trockenperioden und Wassermangel im Wurzelraum das Risiko vor Hitze- und Trockenstress an Bäumen. Durch diesen Stressfaktor sind Bäume deutlich anfälliger gegenüber Schädlings- und Krankheitsbefall. Das klassischste Beispiel ist der Borkenkäferbefall an Fichten, da sich diese aufgrund des

³⁷ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2022)

Trockenstresses und eingestellter Harzproduktion nicht mehr gegen den Schädling wehren können. Infolgedessen kann es großflächig zum Baumsterben und zum Verlust der Vitalität der Bäume kommen. Dabei begünstigen milde Temperaturen die Ausbreitung und Vermehrung der Schädlinge, da sie zusätzliche Generationen ausbilden können. Aus wirtschaftlicher Sicht bedeutet der Schädlingsbefall für die Forstwirtschaft ein Absterben der Bäume noch vor Erreichen des eigentlichen Erntezeitpunkts, wodurch sich finanzielle Einbußen ergeben. Auch führt der Schädlingsbefall zu einer Beeinträchtigung der Holzqualität und damit ebenfalls zu einem verminderten Ertrag.

Des Weiteren begünstigen milde Temperaturen die Einwanderung und Ausbreitung wärmeliebender invasiver Pflanzenarten (Querverbindung zum Handlungsfeld *Naturschutz und Biodiversität*). Da die traditionell in der Kulturlandschaft des Schwarzwaldes genutzten Baumarten wie Fichten, Buchen und Eichen weniger gut an die künftigen klimatischen Bedingungen angepasst sind als ihre invasiven Konkurrenten, kommt es zu einer Veränderung der Baumartenzusammensetzung mit entsprechenden Änderungen in der Forstwirtschaft und des typischen Landschaftsbildes. Auch geht das großräumige Baumsterben mit einem Verlust wichtiger Ökosystemleistungen des Waldes und dem Verlust der Naherholungsfunktion für den Menschen einher.

Das Auftreten von Extremereignissen wie Sturm und Starkregen führt lokal zu negativen Auswirkungen wie beispielsweise flächenhaften Sturmschäden und Windwurf mit finanziellen Verlusten. Starkregen führt lokal zu Erosion des Waldbodens und kann die Beschädigung von Waldwegen durch Unterspülung begünstigen. Auch hier sind Kosten zur Reparatur, aber auch die Beeinträchtigung von Ökosystemleistungen des Waldes die Folge. Eine weitere lokale Klimawirkung kann das Auftreten von Waldbränden sein, welche durch Trockenheit und Hitze begünstigt werden. Auch hier können finanzielle Einbußen die Folge sein. Gleichzeitig können sich Waldbrände auf das Handlungsfeld *Verkehr und Infrastrukturen* auswirken, etwa wenn ein Waldbrand Verkehrsinfrastrukturen beeinträchtigt. Auch im Handlungsfeld *Tourismus* können sich Waldbrände negativ auswirken, wenn Rad- oder Wanderwege im verbrannten Gebiet liegen. Nicht zuletzt können Waldbrände auch zu negativen gesundheitlichen Folgen aufgrund von Luftschadstoffen für Anwohner*innen führen.

8 Wald und Forstwirtschaft

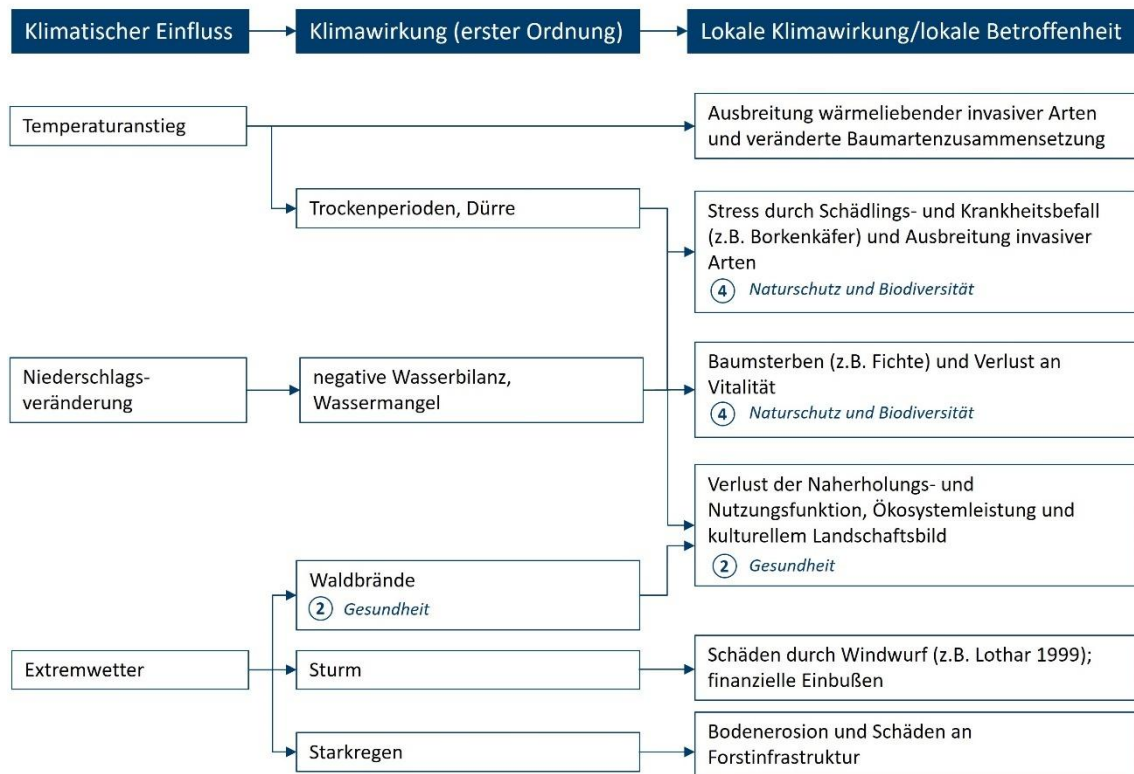


Abbildung 19: Klimawirkungskette im Handlungsfeld 8 Wald und Forstwirtschaft. (Quelle: eigene Darstellung 2024)

Handlungsfeld 9: Wasser

Ein relevanter klimatischer Einfluss im Handlungsfeld *Wasser* ist die Temperaturzunahme und das damit verbundene Auftreten von Hitzewellen (Abbildung 20). Diese führen zu einem erhöhten Trinkwasserbedarf in den Sommermonaten und während Hitzewellen, etwa für häufigeres Duschen, das Aufstellen privater Pools oder die Bewässerung von Pflanzen. Auch für die Pflege kommunaler Grünflächen steigt der Wasserbedarf während der Hitzewellen deutlich an.

Durch den Klimawandel verändern sich zudem die Niederschlagsmuster, indem sich beispielsweise die typischen Sommerniederschläge in die Wintermonate verlagern. Auch für Mahlberg ist diese Tendenz zu beobachten, die klimawandelbedingt zunehmen wird: Sowohl der Kapuzinergraben als auch der Unditzgraben und weitere Kleingewässer fallen im Sommer bereits regelmäßig trocken. Diese Entwicklung lässt Beeinträchtigungen für wasserabhängige Ökosysteme

wie Fließ- und Standgewässer, Moore oder Feucht- und Nasswiesen erwarten, wodurch sich Querverbindungen zum Handlungsfeld *Naturschutz und Biodiversität* ergeben.³⁸

In Kombination mit häufiger auftretenden sommerlichen Hitze- und Trockenperioden steigt zudem die Gefahr der Wasserknappheit. Für Mahlberg wird bisher eine für den aktuellen Wasserbedarf ausreichende Wassermenge durch den Tiefbrunnen Kappel prognostiziert³⁹. Jedoch geht damit eine starke Abhängigkeit von nur einer Trinkwasserquelle und dem verfügbaren Grundwasser einher, wodurch auch in Mahlberg zukünftig eine Trinkwasserproblematik aufkommen kann (z.B. durch sinkende Grundwasserspiegel).

Ein weiterer Aspekt der Temperaturzunahme ist, dass mit dem Anstieg der Lufttemperatur auch ein Steigen der Wassertemperaturen einhergeht. Infolgedessen können verschiedene chemische und biologische Prozesse negative Auswirkungen auf die Rohwasserqualität haben.

Das Handlungsfeld Wasser wird weiter durch das Auftreten von Extremwetter beeinflusst. Neben Niedrigwasser sind das vor allem Hochwasser- und Starkregenereignisse. Im Vergleich zum Fluss-Hochwasser, das meist nur in Flusseinzugsgebieten mit entsprechender Vorwarnzeit auftritt, kann Starkregen überall und zu jeder Zeit mit nur wenigen Stunden Vorlaufzeit auftreten. Entsprechend ist das Schadenspotenzial bei Starkregen ohne Anpassungsmaßnahmen besonders hoch. So können Überflutungen durch Starkregen, aber auch Überschwemmungen durch Hochwasser enorme Sachschäden an Gebäuden und technischen sowie kritischen Infrastrukturen anrichten, wodurch nahezu alle anderen Handlungsfelder tangiert werden (*Verkehr und Infrastrukturen, Wirtschaft und Energiewirtschaft, Stadt- und Raumplanung*). Aufgrund der kurzen Vorwarnzeit sind jedoch auch Personenschäden möglich, wodurch auch Querverbindungen zu den Handlungsfeldern *Gesundheit* und *Bevölkerungsschutz* bestehen. Verstärkt wird die Wirkung der Überflutungen durch langanhaltende vorausgegangene Trockenheit, da auf ausgetrockneten Böden nur wenig Niederschlagswasser versickern kann (Querverbindung Handlungsfelder *Boden* und *Landwirtschaft*). Dabei können infolge von Bodenerosion und Auswaschung Nähr- und Schadstoffe in andere Oberflächengewässer gelangen, oder das Kanalsystem mit seinen Vorflutern und Klärwerken überlastet werden.

Das Handlungsfeld *Wasser* ist neben dem Handlungsfeld *Gesundheit* eines der zentral betroffenen Handlungsfelder im Klimawandel und kann neben zerstörerischer Kraft auch eine wichtige Rolle bei Hitze haben. Aus diesem Grund stellt die Ressource Wasser eine bedeutende Komponente in der Klimaanpassung dar.

³⁸ Biotopverbundplan

³⁹ Zeitungsartikel 25. Januar 2022 zur Wasserversorgung

9 Wasser

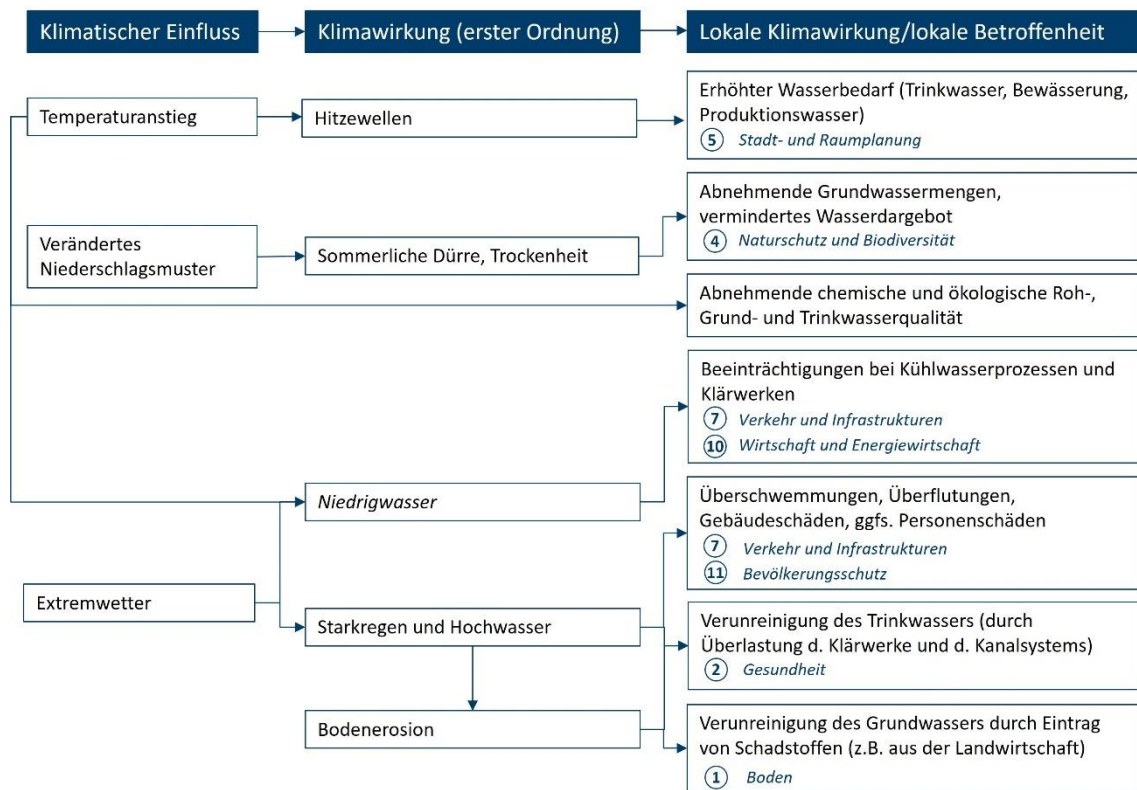


Abbildung 20: Klimawirkungskette im Handlungsfeld 9 Wasser. (Quelle: eigene Darstellung 2024)

Handlungsfeld 10: Wirtschaft und Energiewirtschaft

Das Handlungsfeld *Wirtschaft und Energiewirtschaft* wird vorwiegend durch Extremereignisse beeinflusst (Abbildung 21). Starkregenereignisse, Hagel, Stürme oder Hochwasser können zu gravierenden Schäden an den Gebäuden und Infrastrukturen führen. In der Folge kann es durch Stromausfälle zum Ausfall ganzer Anlagen kommen. Zudem besteht insbesondere durch Überschwemmung durch Starkregen die Gefahr vor einer Freisetzung von gefährlichen umwelt- oder gesundheitsgefährdenden Stoffen (Handlungsfeld *Bevölkerungsschutz*).

In Bezug auf das Handlungsfeld *Stadt- und Raumplanung* sind zudem viele Industrie- und Gewerbegebiete von hohen Versiegelungsgraden geprägt. Neben der erhöhten Gefahr vor Überflutungen durch hohe Abflusswerte bei Starkregen erhitzen sich diese Gebiete auch stark und werden zu Hitze-Hotspots im Stadtgebiet. Diese Hitzebelastung kann zu einer geringeren Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden, aber auch zu Produktionsausfällen oder Verzögerungen im

Bausektor führen. Weiterhin wird als Gegenmaßnahme ein höherer Energiebedarf zur Gebäude- und Prozesskühlung benötigt.

Insgesamt kann dadurch das Handlungsfeld durch wirtschaftliche Einbußen oder Einschränkungen in Produktionsprozessen oder Lieferketten beeinträchtigt sein. Zudem ergeben sich viele Schnittstellen mit den Handlungsfeldern *Verkehr und Infrastrukturen*, *Bevölkerungsschutz* und *Wasser*.

10 Wirtschaft und Energiewirtschaft

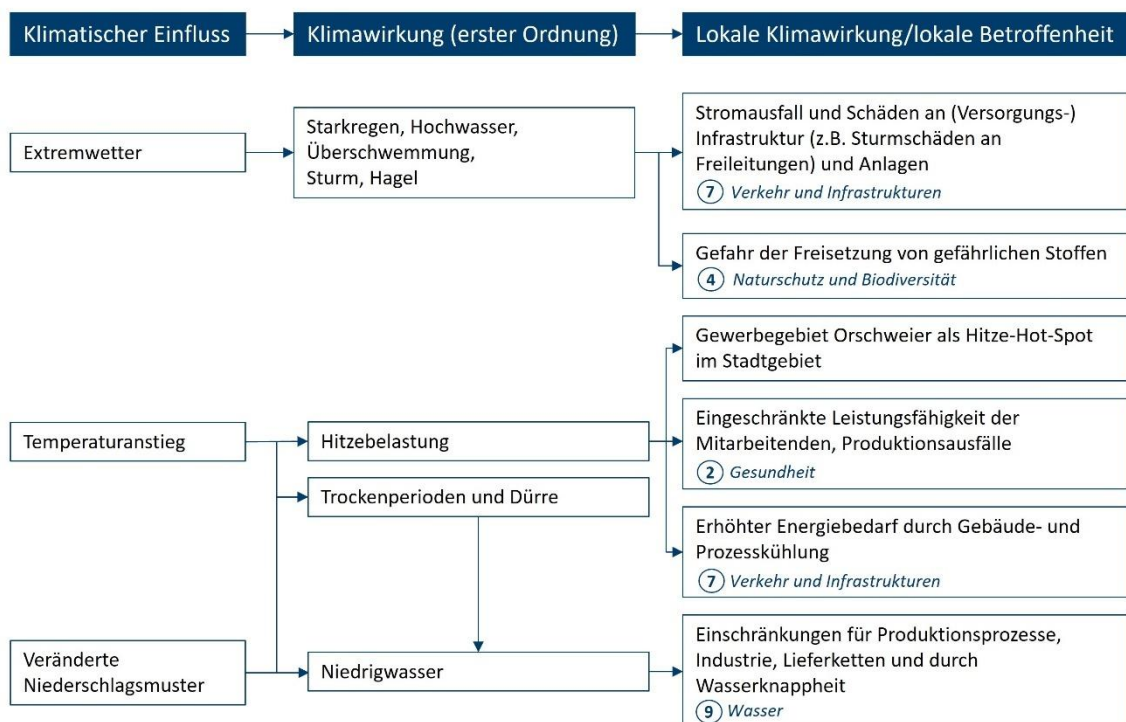


Abbildung 21: Klimawirkungskette im Handlungsfeld 10 Wirtschaft und Energiewirtschaft (Quelle: eigene Darstellung 2024)

Handlungsfeld 11: Bevölkerungsschutz

Das Handlungsfeld Bevölkerungsschutz wird insbesondere von Extremwetterereignissen tangiert (*Abbildung 22*). Zu diesen Extremereignissen zählen unter anderem Sturm, Hagel, Starkregenereignisse mit Überflutungen, Hochwasser sowie Hitzewellen. Aufgabe des Bevölkerungsschutzes ist die Vermeidung und Bewältigung dieser Ereignisse, welche klimawandelbedingt häufiger und intensiver auftreten werden.

Extremereignisse können sich negativ auf die kritischen sowie Verkehrsinfrastrukturen auswirken und zu enormen Schäden, bis hin zum Ausfall von Anlagen, führen. Hierdurch ergeben sich Querverbindungen zu den Handlungsfeldern Verkehr und Infrastruktur sowie Wirtschaft und Energiewirtschaft. Durch eine Störung der Verkehrsinfrastruktur kann es zudem zu Beeinträchtigungen von Gesundheitseinrichtungen oder Einsatzwagen kommen. Im schlimmsten Fall führen Extremereignisse wie Überflutungen infolge von Starkregen oder umstürzende Bäume zu Personenschäden und zu einer Gefahr für Leib und Leben. So können bereits kleine Flussläufe wie der Kapuzinergraben bei Starkregen eine große Gefahrenstelle darstellen. Da darüber hinaus ein Großteil der Bevölkerung in Mahlberg älter als 65 Jahre ist und entsprechende Mobilitätseinschränkungen vorhanden sein können, steigt auch die Vulnerabilität der Bevölkerung gegenüber Extremereignissen.

Weiterhin kommt es klimawandelbedingt zu einer erhöhten Hitzebelastung, insbesondere in städtischen Gebieten durch häufigere stationäre Wetterlagen und den Anstieg der Temperatur. Hitzebelastungen stellen eine ernstzunehmende gesundheitliche Gefahr für vulnerable Gruppen, wie ältere oder vorerkrankte Menschen dar, weswegen mit zunehmender Hitzebelastung auch ein erhöhter Trinkwasserbedarf sowie Energiebedarf für die Gebäudekühlung benötigt wird. Ohne eine entsprechende Anpassung der Infrastrukturen gegenüber Hitzebelastung kann es bereits in naher Zukunft zu einer Überlastung der bestehenden Gesundheitseinrichtungen kommen.

Folglich steht das Handlungsfeld Bevölkerungsschutz in stetiger Wechselwirkung mit den Handlungsfeldern *Gesundheit* sowie *Verkehr und Infrastrukturen*.

11 Bevölkerungsschutz

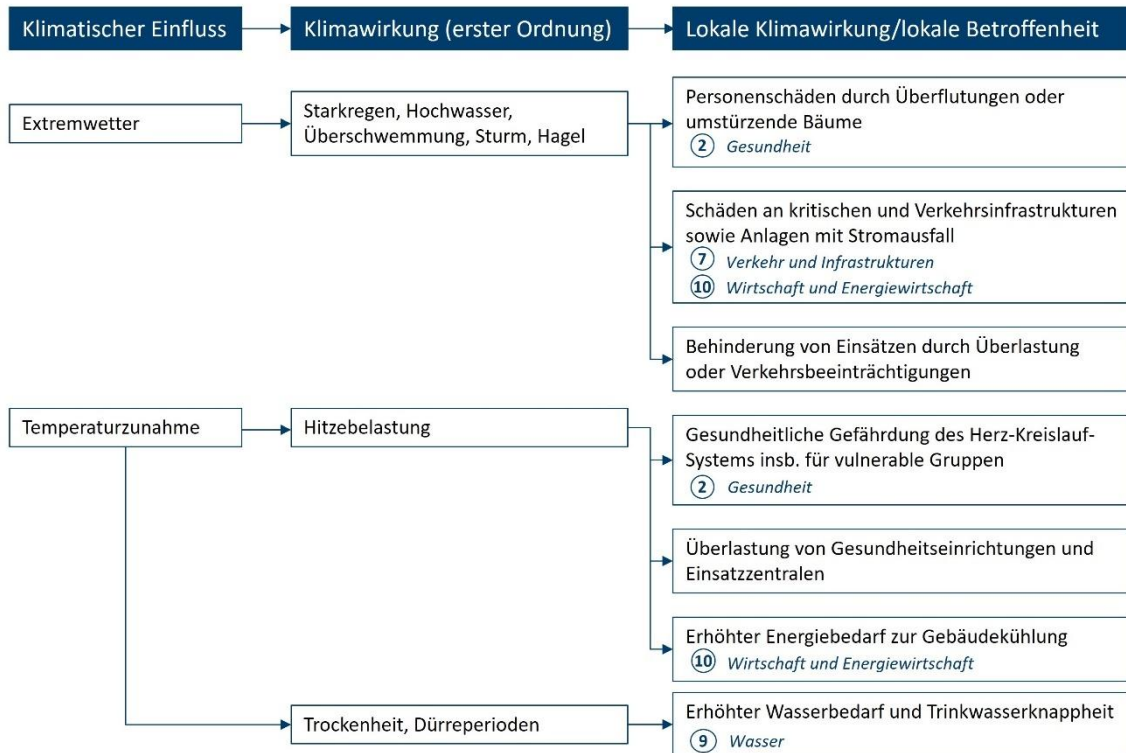


Abbildung 22: Klimawirkungskette im Handlungsfeld 11 Bevölkerungsschutz. (Quelle: eigene Darstellung 2024)

4 Der Beteiligungsprozess

Um die Maßnahmen des Klimaanpassungskonzepts passgenau für die beiden Kommunen zu entwickeln und zu definieren, ist eine frühe Einbindung der lokalen und gegebenenfalls regionalen Akteur*innen (z.B. Planer*innen, soziale Einrichtungen und Verbände, Bürgerinitiativen, Umweltverbände etc.) unabdingbar. Die Hauptakteursgruppe stellt bei einem kommunalen Klimaanpassungskonzept die Verwaltung dar, da diese im Anschluss an die Erstellung für die Umsetzung des Konzepts und der erarbeiteten Maßnahmen zuständig ist.

Die Einbindung der Akteure unterstützt nicht nur dabei, Hemmnisse frühzeitig zu erkennen und Akzeptanz zu schaffen, sondern bündelt auch die Expertise und Kreativität der lokalen Akteur*innen, die zur Qualität des Konzepts und der Maßnahmen entscheidend beitragen. Zudem hat die Beteiligung von Akteuren eine zentrale Bedeutung für die erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen zur Klimaanpassung.

4.1 Verwaltungsinterner Auftaktworkshop

30.11.2023 von 14:00-17:00 Uhr in dem Foyer der Stadthalle Mahlberg

Ziele & Inhalte	Einstieg in das Thema Klimaanpassung, Gegenseitiges Kennenlernen der Ansprechpartner*innen aus den Kommunen, Information über Klimawandelfolgen, Sensibilisierung für das Thema und Verankerung in der Verwaltung, Prüfen der Synergien von Klimaschutz und Klimaanpassung
Zielgruppe	Verwaltungsmitarbeitende, 18 Teilnehmende
Workshop-format	Thementische mit Leitfragen
Ergebnisse	Siehe <i>Tabelle 6: Ergebnisse der Thementische</i>

Tabelle 6: Ergebnisse der Thementische

Arbeitsbereich	Welche Klimaanpassungsthe- men sind in diesem Bereich re- levant?	Was brauche ich für die Umset- zung?
Bauhof/Hausmeister	Gießen, Mähen, Baumauswahl	Konkrete Richtlinien/Vorgaben aus Ge- meinderat
Schulen, Liegenschaf- ten, Wald, Feuerwehr, Tiefbau	Beschattung Stadt, Schulen, Flächen, Klimatisierung und Lüftung	Planbarkeit, Finanzmittel, Networking, Expertenwissen, AP Klimaanpassung, Fortbildung in dem Bereich
Digitales + Wirtschafts- förderung	Bürger*innen ins Boot holen	Kommunikation nach außen
Bauamt	Hitzeschutz (Freiflächen + Gebäude), Starkregenmanagement, BLP	Vereinbarung von Denkmalschutz und Klimaschutz, Leitlinien für Begrünung durch Gemeinderat, Geld, Kontinuität, Information/Wissen
Rechnungsamt	Folgekosten, Nachhaltigkeit, Förder- programme	Bonuskonzepte, Expertise, Zeit
Feuerwehr	Neue Einsatzfelder, Extremwetterer- eignisse	Waldbrandkonzept/neue Situationen üben, personelle Ressourcen, ange- passte Kleidung, Sachmittel
Schulen	Sensibilisierung, Hitze in Räumlichkei- ten	Viel Außenfläche, Konzepte (z.B. Baum zur Geburt)
Hauptamt	Notfallplan, Bevölkerungsschutz (Se- nioren)	Soziales u. bürgerschaftliches Engage- ment, angepasste Arbeitszeiten
Bürgermeister	Alle Priorisierung nötig nach Steuerungs- möglichkeit der Kommune (z.B. Stadt- und Raumplanung, Verkehr und Infrastruktur, Wald- und Forst- wirtschaft, Tourismus, Naturschutz)	Handreichungen (Was muss ich tun und wie?) Finanzielle Mittel, ggfs. weitere Unter- stützung, rechtliche Instrumente (z.B. für Trinkwasserbrunnen), motivierte Mitarbeiter*innen, Rückhalt in politi- schen Gremien, Anreize zum Mitma- chen (z.B. Wettbewerb), Zeit, ggfs. Ziel- konflikte bei Auswirkungen

4.2 Verwaltungsinterner Workshop zur Ergebnisvorstellung der Ist- und Klimawirkungsanalyse

25.06.2024 von 14:00-17:00 Uhr in dem Bürgersaal Ettenheim

Ziele & Inhalte	Vorstellung der Ergebnisse der Ist- und Klimawirkungsanalyse für Ettenheim und Mahlberg (klimatische Ausgangssituation, mögliche Klimarisiken, Starkregen- und Hochwassergefahrenkarten, Karte zur Hitzebelastung), Vorstellung der Betroffenheitsanalyse anhand der Wirkungsketten nach den 11 Handlungsfeldern Identifikation der Fokusthemen auf Basis der Betroffenheit
Zielgruppe	Verwaltungsmitarbeitende, 18 Teilnehmende
Workshop-format	Teil 1: Interaktive Elemente: Abfrage der klimatischen Betroffenheit im jeweiligen Arbeitsbereich Teil 2: Moderierte Gruppenarbeit zur Definition der Fokusthemen
Ergebnisse	Auswahl der Fokusthemen für den weiteren Prozess - Handlungsfeld Stadt- und Raumplanung - Handlungsfeld Gesundheit

4.3 Akteursanalyse

26.06.2024 von 14:00-15:30 Uhr online

Ziele & Inhalte	Identifikation der relevanten Akteure für die Erstellung des Klimaanpassungskonzepts und die anschließende Umsetzung der Maßnahmen
Zielgruppe	Bürgermeister, Ansprechpartner Klimaanpassungskonzept, 4 Teilnehmende
Workshop-format	Teil 1: Vorstellung des Vorschlags der EARF zu den einzubindenden Akteuren Teil 2: Moderierte Diskussion anhand von Leitfragen und einer Matrix zur Verortung der Akteure
Ergebnisse	Mahlberg: Für das Handlungsfeld <u>Stadt- und Raumplanung</u> wurden die folgenden Akteure identifiziert: Bürgermeisteramt, Hauptamt, Rechnungsamt, Bautechnisches Amt, Bauhof, Hausmeister, Wassermeister, Ortsvorsteher, Ingenieure, Abwasserzweckverband, Planungsbüros, Bauunternehmen, Gemeinderat Für das Handlungsfeld <u>Gesundheit</u> wurden die folgenden Akteure identifiziert:

Bürgermeisteramt, Hauptamt, Rechnungsamt, Bautechnisches Amt, Bauhof, Hausmeister, Wassermeister, Kita, Schulen, Feuerwehr, Ärzte, Apotheke, Sportverein, Gesundheitsamt, Vertreter*innen AG Klimawandel und Gesundheit im LK Ortenau, Gemeinderat

4.4 Akteursworkshops

Die in der Akteursanalyse identifizierten relevanten Akteur*innen wurden in einem partizipativen Prozess in die Erstellung des Anpassungskonzepts miteinbezogen. Neben der Einbindung der Akteure sollte auch spezifisches Wissen der Akteure zu den Fokusthemen Stadt- und Raumplanung, sowie Gesundheit genutzt werden und Möglichkeiten für die Zusammenarbeit geschaffen werden.

So fanden im Rahmen der Akteursworkshops zwei themenspezifische Workshops statt, in denen jeweils kurz die Ist-Analyse und Klimawirkungsanalyse zur Sensibilisierung der Akteure vorgestellt wurden. Der Fokus der beiden Workshops lag auf der Identifikation und Entwicklung von Maßnahmen.

4.4.1 Fokusthema Stadt- und Raumplanung

23.10.2024 von 16:00-19:00 Uhr in dem Bürgersaal Ettenheim

Ziele & Inhalte Einbinden der Expertise der Akteur*innen in die Maßnahmenentwicklung, Aufzeigen eines positiven Praxisbeispiels einer benachbarten Kommune, Vorbereitungen für die Umsetzung der Maßnahmen, Sensibilisierung für das Thema Klimafolgen vor Ort.

Zielgruppe relevante Fachbereiche der Verwaltung, externe Planungsbüros und Architekturbüros, Verbände im Themenbereich Stadtgrün

25 Teilnehmende, Auswahl und Einladung nach Rücksprache

Workshop-format Teil 1: Impulsvortrag externer Referent
 Input durch den externen Referenten Thorsten Werbeck, Ansprechpartner für Klimaanpassung in dem Stadtplanungsamt der Stadt Kehl.

Vorstellung der folgenden Themen:

- Durchlüftung und mehr Straßengrün im B-Plan,
- Maßnahmenplan im innerstädtischen Bereich

Teil 2: Maßnahmenwerkstatt

Erarbeitung von Steckbriefen für ausgewählte Maßnahmen (Verortung der Maßnahme, Notwendige Akteure, Umsetzungsschritte, Verantwortlichkeiten, Herausforderungen und Lösungen)

Ergebnisse Favorisierte Maßnahmen wurden durch die umsetzenden Akteure diskutiert und konkretisiert

4.4.2 Akteursworkshop Fokusthema Gesundheit

13.11.2024 von 16:00-19:00 Uhr in dem Sitzungssaal des historischen Rathauses Mahlberg

Ziele & Inhalte Sensibilisierung der lokalen Akteur*innen, die mit den hitzevulnerablen Gruppen ((Klein-)Kindern, ältere Personen (65+), Personen mit Vorerkrankungen) arbeiten, Vernetzung zwischen den Akteursgruppen, Einbinden der Expertise der Akteur*innen in die Maßnahmenentwicklung, Vorbereitung für die Umsetzung der Maßnahmen, Sammlung und Diskussion von Maßnahmenideen.

Zielgruppe lokale Akteur*innen aus den Bereichen Gesundheit und Soziales (z.B. Leitung Pflegeheim, Schulleitung, Leitung Kindergarten)

17 Personen, Auswahl und Einladung nach Rücksprache

Workshop-format Teil 1: Impulsvortrag externe Referentin
 Input durch Dr. Vera Dreher, Fachärztin für Kinder- und Jugendmedizin, Mitglied im Verein Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit (KLUG)

Themen des Vortrags:

- Gesundheitsrisiken durch Hitze und die Folgen des Klimawandels,
- Risikogruppen im Ortsbereich,
- neue Krankheiten und Allergien,
- Handlungsimpulse

Teil 2: Moderierte Diskussion

Sammlung der Maßnahmenideen, Praxisbeispiele, Hürden und Chancen an der Pinnwand

Ergebnisse Sammlung von Maßnahmenvorschlägen insbesondere für den Umgang mit Hitze (Handlungsbedarf, kommunale Maßnahmen, positive Beispiele, Maßnahmenvorschläge), Sensibilisierung für gesundheitliche Gefahren durch Hitze und Identifikation der vulnerablen, Motivation zur Umsetzung von Maßnahmen, Vernetzung zwischen lokalen Akteur*innen.

4.5 Bürger*innenbeteiligung

Klimaanpassung ist als kommunale Gemeinschaftsaufgabe zu verstehen. Dabei fördert die Bürger*innenbeteiligung den Austausch und das Verständnis zwischen Bürgerschaft und Stadtverwaltung und trägt zur Identifikation der Bürger*innen mit ihrer Stadt bei. Weiterhin kann sich die Bürgerschaft aktiv einbringen, wodurch das Klimaanpassungskonzept in der Zukunft motiviert mitgetragen wird.

4.5.1 Klimaspaziergang

31.07.2024 von 16:00-18:30 Uhr in Ettenheim und Mahlberg

Ziele & Inhalte Erlebbar machen der Folgen des Klimawandels, Aufzeigen über klimatische Risiken und die Hot-Spots vor Ort, Auswirkungen auf Alltag und persönliche Gesundheit. Außerdem die Sammlung von Vorschlägen und Anregungen der Bevölkerung zu Klimaanpassungsmaßnahmen

Zielgruppe Bürger*innen

10 Teilnehmende (Mahlberg)

Ablauf An verschiedenen Stationen wurden innerhalb der Innenstädte Themen wie Hitze und Gesundheit, Stadtklima, Wasser im Klimawandel sowie Gebäudevorsorge/Starkregen und Maßnahmen in der Fläche besprochen.

Ergebnisse Sammlung von Maßnahmenvorschlägen insbesondere für den Umgang mit Hitze (Handlungsbedarf, kommunale Maßnahmen, positive Beispiele, Maßnahmenvorschläge), Sensibilisierung für gesundheitliche Gefahren durch Hitze und Identifikation der vulnerablen, Motivation zur Umsetzung von Maßnahmen, Vernetzung zwischen lokalen Akteur*innen.



Abbildung 23: Hitzespaziergang in Mahlberg (Quelle: EARF)

4.5.2 Online-Umfrage für Bürger*innen zum Klimawandelbewusstsein und Maßnahmen-vorschlägen

31.07.2024 bis 25.08.2024, online

Ziele & Inhalte Im Zeitraum vom 31.07.2024 bis zum 25.08.2024 konnten Bürger*innen in einer Online-Umfrage Fragen beantworten und Anregungen vermerken. Damit konnten die Wünsche und Ideen der Bevölkerung in einem partizipativen Prozess in die Konzepterarbeitung integriert werden und Bürger*innen aktiv die Zukunft Ihrer Kommune mitgestalten.

Zielgruppe Bürger*innen, Verbände und Vereine

119 Personen haben die Online-Umfrage beantwortet

Ergebnisse

Hitze:

- Eine Mehrheit der Teilnehmenden empfindet Hitze als belastend
- Eine Mehrheit der Teilnehmenden gibt an, zu wissen, wie sie sich im Fall einer Hitze-welle angepasst verhalten sollte.
- Bekannte Hotspots der Hitzebelastung wurden identifiziert:
- Mahlberg: Rathausplatz, Stockbrunnen/Nepomukbrunnen, Schulen (Grundschule, Hansjakob-Förderschule), Sportplatz, Spielplätze in Orschweier und in Neubaugebieten (Spielplatz Schwalbenweg), Bushaltestellen, Industriegebiete in Mahlberg und Orschweier
- An den Hotspots wurde sich mehr Begrünung und Verschattung gewünscht (z.B. Baum-patenschaften, begrünte Bushaltestellen und Dächer, kühle Räume in der Innenstadt ausweisen und zugänglich machen)

Starkregen:

- Die Teilnehmenden waren bisher nicht von Starkregen auf ihrem Grundstück betroffen
- Eine Mehrheit der Teilnehmenden gibt an, nicht zu wissen, wie sich im Fall einer Über-flutung durch Starkregen verhalten muss

Allgemein

- Einige der Teilnehmenden wünschen sich mehr Informationen zu Klimarisiken zu fol-genden Themen:
- Verwendung von Wasser aus Zisternen anstelle von Brunnen
- Aufsuchende Beratung von Hauseigentümer*innen zu klimaangepasster (Vor-)Garten-gestaltung
- Tipps zu Klimaanpassung im Gemeindeblatt

4.5.3

4.5.4 Bürgerinformationsveranstaltung

21.05. 2025 von 17:00-19:00 Uhr, Bürgersaal Ettenheim

Ziele & Inhalte	Information über den Prozess zur Erstellung des Klimaanpassungskonzepts, Vorstellung der Ergebnisse und der Maßnahmen zur Klimaanpassung
Zielgruppe	Bürger*innen, Gemeinderät*innen Anzahl Teilnehmende: 18
Ablauf	Thematische Einführung durch einen Storytelling-Vortrag Führung durch die Poster-Ausstellung zu folgenden Inhalten: Überblick Klimaanpassungskonzept, Hitze, Starkregen, Maßnahmen aus dem Klimaanpassungskonzept, persönliche Maßnahmen für Bürger*innen Zeit für Austausch bei einem Ápero
Ergebnisse	Maßnahmen konnten durch die Teilnehmenden priorisiert werden und soll als Orientierung für die Umsetzung dienen

5 Strategie- und Maßnahmenentwicklung

Im Rahmen der im vorherigen Kapitel beschriebenen Akteursbeteiligung konnten insgesamt 38 Maßnahmenvorschläge gesammelt werden. Diese wurden in einem ersten Schritt den 11 Handlungsfeldern zugeordnet und mit einer kurzen Beschreibung, sowie der Zuständigkeit in der Verwaltung und gegebenenfalls externen Akteuren zusammengefasst.

Im nächsten Schritt wurde die Priorisierung der Maßnahmen in enger Abstimmung mit den kommunalen Verantwortlichen vorgenommen. Dazu erstellte die Energieagentur Regio Freiburg eine Vorauswahl der Maßnahmenvorschläge, die aus fachlicher Sicht der Klimaanpassung als zielführend und damit empfehlenswert galten. Im Rahmen des Abstimmungsprozesses wurden die Maßnahmenvorschläge besprochen und diskutiert. Teilweise wurden Maßnahmenvorschläge konkretisiert oder zusammengefasst.

Bei der Priorisierung der Maßnahmenvorschläge wurde das Verhältnis von Kosten und Nutzen der Maßnahme, sowie die Machbarkeit für die Stadtverwaltung betrachtet. Außerdem, dass möglichst alle der 11 Handlungsfelder anhand der Maßnahmen adressiert wurden. Die Ausarbeitung des Maßnahmenkatalogs erfolgte durch die Energieagentur Regio Freiburg in Form von 21 kompakten Maßnahmensteckbriefen.

Maßnahmensteckbriefe

Die Maßnahmensteckbriefe enthalten Informationen zur Zuständigkeit innerhalb und außerhalb der Verwaltung, sowie den beteiligten Akteuren. Darüber hinaus werden die Ziele der Maßnahme definiert und die Zielgruppe festgelegt. Der Steckbrief enthält außerdem eine Beschreibung der Ausgangslage und eine Maßnahmenbeschreibung mit Hinweisen zu Best-Practice Beispielen und Fördermöglichkeiten. Des Weiteren werden die notwendigen Meilensteine zur Umsetzung aufgeführt und ein Umsetzungszeitraum festgelegt. Da es sich bei den

Steckbriefen um die priorisierten Maßnahmen handelt, haben alle Maßnahmen eine hohe Priorität. Die Angabe zum Umsetzungszeitraum bezieht sich daher auf den Zeitraum bis zum voraussichtlichen Abschluss der Maßnahme (kurzfristig, mittelfristig, langfristig).

5.1 Maßnahmenkatalog

Hinweis zu den Handlungsfeldern: Die Maßnahmensteckbriefe sind den 11 Handlungsfeldern zugeordnet.

Hinweise zum Umsetzungszeitraum: Da es sich bei den Maßnahmensteckbriefen um ausgewählte Maßnahmen handelt, sind alle Maßnahmen als „prioritär“ anzusehen. Die Angabe zum Umsetzungszeitraum bezieht sich daher auf den Zeitraum bis zum (kurzfristigen, mittelfristigen, langfristigen) Abschluss der Maßnahme.

Gesundheit

1. Trinkwasserbrunnen installieren und vorhandenen Brunnen reaktivieren

Zuständigkeit	Bauamt, Bauhof, Bautechnisches Amt
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze
Zielgruppe	Bürger*innen, Tourist*innen
Beteiligte Akteure	Kommune, Wasserversorger
Ausgangslage und Beschreibung	Die Maßnahme dient zur Verbesserung der Trinkwasserzugänglichkeit der Bürger*innen und Touristen im öffentlichen Raum. Dazu sollten zuerst die vorhandenen Brunnen genutzt werden. Die Wahl weiterer Standorte sollte nach ihrer Zentralität und Funktionalität gewählt werden: so sind an Spielplätzen oder Sportstätten wie Fußballplätzen, Skateanlagen etc. Trinkwasserspender sinnvoll, um Kindern und Jugendlichen, die aufgrund ihrer hohen körperlichen Aktivität zur hitzegefährdeten Gruppe gehören, einen guten Zugang zu Trinkwasser zu bieten. In sozialen Einrichtungen sollten frei zugängliche Trinkwasserspender ebenfalls flächendeckend etabliert werden. Auch an öffentlichen Plätzen wie dem Bahnhof und Parks sind Trinkwasserspender sinnvoll, da die Menschen sich dort aufhalten und Parks als Erholungsort während einer Hitzewelle vermehrt aufgesucht werden. Beispiel: Trinkwasserbrunnen
Meilensteine	M1: Bestandsaufnahme durchgeführt (technischer Zustand bestehender Trinkwasserbrunnen geprüft und dokumentiert) M2: Reaktivierung bestehender Brunnen abgeschlossen (stillgelegte Trinkwasserbrunnen technisch ertüchtigt und wieder in Betrieb genommen) M3: Standortanalyse für neue Trinkwasserspender abgeschlossen (basieren auf Nutzungsanalysen und bekannten Hitze-Hotspots wurden weitere Standorte identifiziert) M4: Planung und Auswahl der Trinkwasserbrunnentypen ist erfolgt

	M5: Ausschreibung und Vergabe abgeschlossen
	M6: Installation der neuen Trinkwasserspender durchgeführt
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Maßnahme 10, Maßnahme 12
Voraussichtliche Kosten	☐ < 10.000 € ☒ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☒ Investitionskosten ☒ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☐ Sachkosten

Stadt und Raumplanung

2. Checkliste Bauleitplanung für die Verwaltung und Bauherren

Zuständigkeit	Bauamt/ Hauptamt
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze , Starkregen und Trockenheit
Zielgruppe	Kommune, Bürger*innen, Unternehmen
Beteiligte Akteure	Stadtplanungsamt, Bauordnung, Fachplaner*innen, Bauherr*innen
Ausgangslage und Beschreibung	Das Thema Klimaanpassung bietet insbesondere in der Bauleitplanung viele Potentiale zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen und ist strategisch besonders wichtig. Da bauliche Projekte vergleichsweise lange in der Zukunft bestehen werden, sollten sie klimaangepasst geplant werden. Grundsätzlich sollte dabei dem Grundsatz von mehr blauer, grüner und heller Infrastruktur, sowie mehr Schatten gefolgt werden und der Versiegelung grundsätzlich minimiert werden. Dazu gehören z.B. - das Freihalten von Frischluftschneisen (siehe Klimaatlas/Planhinweiskarte BW) - Vorschriften zur Begrünung von Dächern und Fassaden - ein Verbot von Schottergärten bzw. deren Rückbau bei baulichen Veränderungen - die Schaffung von Flächen zum Wasserrückhalt (z.B. Rain Garden, Versickerungsmulden) - die Anlage multifunktionaler Flächen (z.B. Regenspielfeld, Regenparkplatz etc.) - die Festlegung von Bebauungsdichte, Gebäudehöhe, Durchlüftung und Pflanzenbindung, dem Einsatz heller Baumaterialien (Albedo) - Bestandsschutz von Bäumen und Grünflächen (Erhaltungspflicht) - Bodenbeläge wasserdurchlässig und hell wählen (geringe Aufheizung und Infiltrierung von Wasser möglich), außerdem geringe Staubentwicklung bei langanhaltender Trockenheit - Festsetzung: Pflicht zum Einbau einer Zisterne (für Brauchwassernutzung in Garten, Waschküche oder WC) oder Zisterne für Regenwassersammlung und Nutzung - Regenversickerung auf dem Grundstück Für Umbauten und Sanierungen im Bestand sollte eine praktikable, aber ambitionierte Version der Checkliste erarbeitet werden (z.B. Installation von außenliegendem Sonnenschutz, nachträgliche Begrünung, Entsiegelung) und zur Anwendung

kommen. Die Entwicklung von neuen Baugebieten bietet eine gute Möglichkeit zur Abarbeitung der Checkliste.

Beispiel: [Checkliste Bauleitplanung der RWTH Aachen](#)

Meilensteine	M1: Grundlagenrecherche abgeschlossen (relevante Klimaanpassungsmaßnahmen systematisch erfasst und bewertet, Best-Practice Beispiele aus andere Kommunen gesichtet) M2: Inhalte und Struktur der Checkliste sind definiert M3: Abstimmung mit Fachbereichen und dem Gemeinderat erfolgt M4: Checkliste veröffentlicht und kommuniziert (Checkliste veröffentlicht und an relevante Akteure verteilt)
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Maßnahme 3, Maßnahme 6
Voraussichtliche Kosten	☒ < 10.000 € ☐ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☐ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☒ Personalkosten ☐ Sachkosten

Stadt- und Raumplanung

3. Kautio für klimaangepasstes Bauen

Zuständigkeit	Hauptamt
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze, Starkregen und Trockenheit
Zielgruppe	Bürger*innen, Unternehmen
Beteiligte Akteure	Grundstücksverkäufer*innen, Bauherr*innen, Bauordnung
Ausgangslage und Beschreibung	Viele Vorgaben der Checkliste für die Bauleitplanung existieren bereits, werden in der Praxis aber nicht immer umgesetzt. Da die Kontrolle und Verfolgung für die Kommune zeit- und kostenaufwändig ist, strebt diese Maßnahme einen anderen Ansatz an: Die Verkaufspreise der Grundstücke werden um Betrag x/m² erhöht und kann als Bonus an den Grundstückskäufer zurückgezahlt werden, wenn nachweislich alle Vorgaben gemäß B-Plan umgesetzt wurden (v.a. Dachbegrünung, Bepflanzungsgebot). Auf diese Weise soll keine Strafe der Bauherr*innen erfolgen, sondern die Eigentümer*innen dazu motiviert werden, die Maßnahmen entsprechend dem B-Plan umzusetzen.
Meilensteine	M1: Konzeptentwicklung abgeschlossen M2: Rechtliche Prüfung ist erfolgt M3: Definition der konkreten Maßnahmen zur Rückerstattung sind festgelegt M4: Abstimmung mit relevanten Ämtern durchgeführt

	M5: Gemeinderatsbeschluss liegt vor
Umsetzungs- zeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Maßnahme 6, Maßnahme 7, Maßnahme 11
Voraussichtliche Kos- ten	☒ < 10.000 € ☐ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☐ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☒ Personalkosten ☐ Sachkosten

Gesundheit

4. Ein geschenkter Baum zur Geburt

Zuständigkeit	Hauptamt, Standesamt
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze und Trockenheit
Zielgruppe	Bürger*innen
Beteiligte Akteure	Bürger*innen, Baumschule, Standesamt
Ausgangslage und Beschreibung	Die Siedlungsgebiete sollen grüner werden. Bäume bieten dazu eine gute Möglichkeit, da sie bei sommerlicher Hitze als Schattenspenden dienen, Schadstoffe aus der Luft filtern, Sauerstoff produzieren, CO₂ aus der Luft binden und zur Grundwasserneubildung beitragen. Um Neupflanzungen von Bäumen im Siedlungsbiet voranzutreiben, sieht die Maßnahme vor, jedem*r Bürger*in zur Geburt einen Baum zu schenken. Dieser kann dann entweder auf dem eigenen Grundstück eingepflanzt werden oder an einem ausgewiesenen öffentlichen Ort. Beispiel: Geburtenbaum Stadt Rees
Meilensteine	M1: Konzeptausarbeitung und Definition der Förderbedingungen abgeschlossen (klimaresiliente Bäume definiert) M2: Mögliche Kooperationspartner (Baumschulen, Gärtnereien) wurden ausgewählt M3: Abstimmung mit Bauverwaltung und Liegenschaftsamt M4: Erstellung von Informationsmaterialien (Begleitschreiben, dass die Ökosystemleistung von Bäumen darstellt) M5: Kommunikation der Maßnahme über städtische Kanäle hat stattgefunden
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Klimaschutz, Biodiversität, Maßnahme 6, Maßnahme 9
Voraussichtliche Kosten	☐ < 10.000 € ☒ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☐ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☒ Personalkosten ☒ Sachkosten

Stadt- und Raumplanung

5. Ein geschenkter Baum beim Bauplatz-Kauf

Zuständigkeit	Bauamt, Hauptamt
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze und Trockenheit
Zielgruppe	Bürger*innen und Unternehmen
Beteiligte Akteure	z.B. Stadtplanungsämter der Kommunen, Bauamt
Ausgangslage und Beschreibung	Die Siedlungsgebiet sollen grüner werden. Bäume bieten dazu eine gute Möglichkeit, da sie bei sommerlicher Hitze als Schattenspenden dienen, Schadstoffe aus der Luft filtern, Sauerstoff produzieren, CO₂ aus der Luft binden und zur Grundwasserneubildung beitragen. Um Neupflanzungen von Bäumen im Siedlungsgebiet voranzutreiben, sieht die Maßnahme vor, der*dem Bauherr*in beim Kauf eines Bauplatzes einen Baum zu schenken. Dieser soll auf dem eigenen Grundstück eingepflanzt werden und dazu motivieren, weitere Bäume auf dem Grundstück zu pflanzen und über die positiven Effekte von Bäumen zu sensibilisieren. Dazu sollen diese positiven Effekte (Ökosystemleistungen) in einem übersichtlichen Begleitschreiben aufgeführt werden.
Meilensteine	M1: Konzeptausarbeitung und Definition der Förderbedingungen abgeschlossen (klimaresiliente Bäume definiert) M2: Abstimmung mit Bauverwaltung und Liegenschaftsamt M3: Erstellung von Informationsmaterialien (Begleitschreiben, dass die Ökosystemleistung von Bäumen darstellt) M4: Kommunikation der Maßnahme über städtische Kanäle hat stattgefunden
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Klimaschutz, Biodiversität
Voraussichtliche Kosten	☒ < 10.000 € ☐ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☐ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☒ Sachkosten

Wirtschaft und Energiewirtschaft

6. Alternativen zur aktiven Klimatisierung aufzeigen

Zuständigkeit	Hauptamt
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze
Zielgruppe	Kommune, Unternehmen, soziale Einrichtungen
Beteiligte Akteure	Unternehmen, Einzelhandeln, Bürger*innen
Ausgangslage und Beschreibung	Die Zunahme von Hitzewellen ist inzwischen deutlich spürbar und führt in Unternehmen zum vermehrten Einsatz von Klimaanlage. Klimaanlage weisen allerdings einen vergleichsweise hohen Energieverbrauch auf, was zur weiteren Verstärkung des Klimawandels beiträgt. Ziel dieser Maßnahme ist es, Unternehmen Alternativen zur Klimaanlage aufzuzeigen und somit einerseits das Klima zu schützen und andererseits durch die Umsetzung lokaler naturbasierter Lösungen einen positiven Beitrag auf das lokale Mikroklima zu leisten. Neben verhaltensbasierten Maßnahmen (z.B. angepasste Arbeitszeiten, richtiges Lüften) kann mit Pflanzen und der Installation von Verschattungselementen und kleiner Gewässer für ein kühleres Arbeitsklima gesorgt werden. Als Format wäre eine Informationsveranstaltung im Gewerbegebiet oder mit dem lokalen Einzelhandel sinnvoll, um den Austausch mit der Akteursgruppe zu fördern. Beispiel: begrünte Wände und Fassaden
Meilensteine	M1: Recherche und Zusammenstellung geeigneter Maßnahmen ist abgeschlossen M2: Informationsmaterialien zusammengeführt und entwickelt M3: Informationsveranstaltung für Unternehmen und Gewerbe durchgeführt M4: Veröffentlichung und Verbreitung des Infomaterials
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Klimaschutz, Biodiversität, Maßnahme 7 , Maßnahme 9, Maßnahme 11
Voraussichtliche Kosten	☒ < 10.000 € ☐ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☐ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☐ Sachkosten

Wirtschaft und Energiewirtschaft

7. Mehr Begrünung im Gewerbegebiet integrieren

Zuständigkeit	Hauptamt, Bauhof
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze und Starkregen
Zielgruppe	Kommune, Unternehmen
Beteiligte Akteure	Verwaltung, Unternehmen, Wirtschaftsförderung
Ausgangslage und Beschreibung	Gewerbegebiete entwickeln aufgrund des hohen Versiegelungsgrades häufig klimatische Hotspots, die sich negativ auf die Produktivität und das Wohlbefinden der Beschäftigten auswirken können. Zur Reduktion von Hitzeinseln und zur Verbesserung des Mikroklimas durch Verdunstungseffekte ist eine Erhöhung des Grünanteils essenziell. Dafür müssen grüne Strukturen gezielt gefördert und mit ausreichend Flächenanteilen bedacht werden. Öffentliche Grünflächen sollten dabei klimaresilient und ökologisch gestaltet werden, um als Vorbild für nachhaltige Maßnahmen zu dienen.

Da der Anteil öffentlicher Flächen in Gewerbegebieten meist sehr gering ist, müssen auch die ansässigen Unternehmen in die Begrünungsmaßnahmen einbezogen werden. Hier liegt großes Potenzial für eine ökologische Aufwertung der Gewerbebestände. Eine kostenfreie Beratung kann Unternehmen dazu motivieren, nachhaltige Begrünungsmaßnahmen umzusetzen, indem sie ihnen praxisnahes Wissen und konkrete Handlungsmöglichkeiten vermittelt.

Zusätzlich fehlt es häufig an Bewusstsein für die positiven Effekte von Begrünung. Durch gezielte Informationskampagnen, Bereitstellung von Materialien und veranstaltungsbasierte Aufklärung können Unternehmen direkt angesprochen und für das Thema sensibilisiert werden.

Um auch bei zukünftiger Flächenversiegelung und Unternehmensansiedlung grüne Strukturen zu sichern, kann im Bebauungsplan eine verbindliche Dachbegrünung vorgeschrieben werden. Darüber hinaus lassen sich weiterführende Regelungen zur klimaangepassten Gestaltung festlegen, etwa zur Erhaltung und Neupflanzung von Bäumen oder zur Integration von Vorgartenzonen.

Beispiel:

Naturpark Südschwarzwald - Blühende Gewerbegebiete

Meilensteine	M1: Bestandsaufnahme und Hotspot-Analyse durchgeführt M2: Konzept zur Begrünung im Gewerbegebiet entwickelt (klimaresiliente Gestaltung öffentlicher Grünstreifen, Verkehrsinseln und Randflächen, Beratung und Beteiligung von Unternehmen an privaten Flächen, Integration ökologischer Mindeststandards in zukünftige Planungen und Bebauungspläne) M3: Kooperationspartner für Unternehmensberatung gefunden M4: Modellhafte Begrünungsmaßnahme umgesetzt M5: Informationskampagne und Beteiligung durchgeführt
---------------------	---

	M6: Kommunale Planungsinstrumente für künftige Bebauungspläne angepasst und gestalterische Mindestanforderungen formuliert (Beispielsweise Pflanzung klimaresilienter Bäume, Begrünung von Vorgartenflächen und Regenwassermanagement)
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Klimaschutz, Biodiversität, Maßnahme 6, Maßnahme 9, Maßnahme 11
Voraussichtliche Kosten	☐ < 10.000 € ☐ 10.000 - 50.000 € ☒ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☒ Investitionskosten ☒ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☐ Sachkosten

Gesundheit

8. Verschattung auf Spielplätzen installieren

Zuständigkeit	Hauptamt, Bauhof
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze
Zielgruppe	Kinder, Bürger*innen
Beteiligte Akteure	Verwaltung, Bauhof
Ausgangslage und Beschreibung	Kinder zählen zu der vulnerablen Gruppe, also zu dem Personenkreis, der besonders durch Hitze gefährdet ist. Um die Gefährdung durch direkte Sonneneinstrahlung und Überhitzung zu vermeiden, müssen Spielplätze verschattet werden. Dabei sollte die Pflanzung von Bäumen nach Möglichkeit der Errichtung eines Sonnensegels vorgezogen werden, da Bäume nicht nur Schattenspenden, sondern mittels der Verdunstung ihre Umgebung kühlen. Da es jedoch einige Zeit dauert, bis sich eine große schattenspendende Krone gebildet hat, kann zusätzlich ein Sonnensegel installiert werden, um die Spielgeräte zu verschatten.
Meilensteine	M1: Identifikation Hitzebelastete Spielplätze und Priorisierung M2: Auswahl geeigneter Verschattungselemente erfolgt M3: Abstimmung mit notwendigen Ämtern M4: Pflanzung und Installation durchgeführt M5: Umgesetzte Maßnahme wurde an die Öffentlichkeit kommuniziert
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Maßnahme 12
Voraussichtliche Kosten	☐ < 10.000 € ☒ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☒ Investitionskosten ☒ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☐ Sachkosten

Boden

9. Kampagne für Entsiegelung starten

Zuständigkeit	Hauptamt
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze, Trockenheit und Starkregen
Zielgruppe	Kommune und Bürger*innen
Beteiligte Akteure	z.B. Stadtplanungsämter der Kommunen, Bauamt
Ausgangslage und Beschreibung	Ein hoher Versiegelungsgrad wirkt sich negativ auf das Stadtklima aus. Zum einen verhindert er die natürliche Versickerung von Regenwasser und beeinträchtigt dadurch die Grundwasserneubildung. Zum anderen steigt das Überschwemmungsrisiko bei Starkregenereignissen, da die Kanalisation und Vorfluter die großen, oberflächlich abfließenden Wassermengen nicht aufnehmen können. Ein mögliches Kampagnenformat könnte darin bestehen, Bürger*innen die Möglichkeit zu geben, Flächen für eine Teilentsiegelung vorzuschlagen. Eine ausgewählte Anzahl dieser Flächen könnte öffentlichkeitswirksam umgestaltet werden. Eine begleitende Kommunikationsstrategie ist essenziell, um die Vorteile der Entsiegelung sichtbar zu machen. Neben klimatischen Vorteilen sollten auch finanzielle Anreize, wie die Einsparung von Niederschlagswassergebühren, kommuniziert werden. Denkbar wäre im Zuge der Kampagne auch ein Wettbewerb, bei dem beispielsweise die größte entsiegelte Fläche oder die klimatisch nachhaltigste Umgestaltung ausgezeichnet wird.

Beispiele: Identifikation der Entsiegelungsflächen und vorbildhafte Umgestaltung

[Entsiegelung: Neuer digitaler Wettbewerb „Abpflastern“ gestartet](#)

Meilensteine	M1: Kampagne wurde als städtisches Beteiligungs- und Umweltbildungsprojekt konzipiert. M2: Kommunikationsstrategie (Kanäle, ggf. Entsiegelungswettbewerb) erarbeitet und Beteiligungstool zur Meldung hoher versiegelter Flächen eingerichtet M3: Identifikation potenzieller Entsiegelungsflächen durchgeführt M4: Auswahl und Umsetzung von Pilotfläche realisiert M5: Kommunikationsstrategie umgesetzt (Umgestaltung der Pilotfläche wurde öffentlich wirksam begleitet) M6: Entsiegelungswettbewerb durchgeführt, Gewinnerprojekt öffentlich gewürdigt und medial vorgestellt
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☒ mittelfristig ☐ langfristig
Synergien	Klimaschutz, Biodiversität, Maßnahme 6, Maßnahme 16, Maßnahme 17
Voraussichtliche Kosten	☐ < 10.000 € ☐ 10.000 - 50.000 € ☒ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☒ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☒ Sachkosten

Tourismus

10. Ausweisung öffentlicher kühler Orte im Stadtgebiet

Zuständigkeit	Hauptamt
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze
Zielgruppe	Bürger*innen, Tourist*innen
Beteiligte Akteure	Kirchen, Museen, Stadtbibliothek
Ausgangslage und Beschreibung	Die Maßnahme sieht eine Öffnung und damit Bereitstellung (öffentlicher) Gebäude wie bspw. Bibliotheken, Kirchen etc. vor, um Menschen bei Hitzewellen einen kühlen Aufenthaltsort zu bieten, wenn die eigene Wohnung (z.B. Dachgeschosswohnung) überhitzt ist. Die Maßnahme ist ohne größere Investitionen umsetzbar, da lediglich die Öffnungszeiten und Zugangsmodalitäten angepasst werden müssen. Als kostengünstige und schnell umsetzbare Maßnahme ist die Maßnahme während des Sommerhalbjahres sehr attraktiv. Insbesondere die Öffnung von Bibliotheken und Kirchen bietet die Möglichkeit, sich einige Stunden im Kühlen aufzuhalten und somit dem Körper eine Regenerationsmöglichkeit zu geben. Eine Karte der kühlen Orte erfasst genau diese Bereiche und stellt Bürger*innen sowie Tourist*innen gebündelte Informationen zur Verfügung. Sie zeigt, wo in der näheren Umgebung Abkühlung möglich ist oder Trinkwasser kostenlos zugänglich ist. Mithilfe einer digitalen Karte, kann jederzeit auf die Informationen zugegriffen werden (z.B. über einen QR-Code). Ergänzend dazu kann die Karte in ausgedruckter Form an bekannten Hotspots ausgehängt werden, um auf nahegelegene kühle Orte aufmerksam zu machen – insbesondere für Personen ohne Internetzugang oder diejenigen, die die Karte noch nicht kennen. Im Rahmen der Erstellung der Karte kann es sinnvoll sein, die Bevölkerung aktiv einzubeziehen. Lokale Akteure und Bewohner*innen verfügen oft über wertvolles Wissen über ihre Umgebung, sodass bestehende kühle Orte schneller identifiziert und ergänzt werden können. Beispiel: Hitzeaktionsplan dortmund.de
Meilensteine	M1: Identifikation kühler Orte M2: Kooperationen mit Einrichtungen aufgebaut M3: Konzept zur Kennzeichnung entwickelt und eingeführt M4: Digitale Karte entwickelt und veröffentlicht M5: Analoge Verbreitung umgesetzt und beworben
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Maßnahme 1,
Voraussichtliche Kosten	☒ < 10.000 € ☐ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☐ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten

☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☒ Sachkosten

Wirtschaft und Energiewirtschaft

11. Gewerbegebiet klimaresilient entwickeln

Zuständigkeit	Hauptamt, Bauamt, Bautechnisches Amt
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze, Trockenheit und Starkregen
Zielgruppe	Unternehmen
Beteiligte Akteure	Stadtplanung, Unternehmen, Bauordnung
Ausgangslage und Beschreibung	Gewerbegebiete bilden aufgrund ihres hohen Versiegelungsgrade häufig Hot-Spots der Hitzebelastung im Siedlungsraum. Gleichzeitig sind Gewerbegebiete verwundbar gegenüber Extremwetterereignissen (z.B. Starkregen, Hagel), da Überflutungen mit vergleichsweise hohen Sachschäden einher gehen. Mit der Entwicklung von klimaangepassten Gewerbegebiete können diese resilienter gegenüber der Klimarisiken werden, wodurch sich Schäden vermeiden lassen. Gleichzeitig kann mit begrünten Dächern die Kühlbedarf und damit Energie eingespart werden. Die Entsiegelung von Flächen wirkt sich positiv auf die Infiltrationskapazität der Böden aus und reduziert das Risiko von Überflutungen. Gleichzeitig heizen sich entsiegelte Flächen weniger stark auf, wodurch die Hitzebelastung auch für Arbeiter*innen reduziert wird. Mit der Schaffung von begrünten Retentionsflächen gibt es zudem die Möglichkeit, Aufenthaltsräume für Arbeiter*innen z.B. während Pausenzeiten zu Verfügung zu stellen.
Meilensteine	M1: Bestandsaufnahme und Identifikation der Hotspots abgeschlossen M2: Maßnahmenkatalogs zur klimaresilienten Entwicklung erarbeitet und mögliche Förderoptionen beantragt M3: Pilotmaßnahmen in bestehenden Gebieten umgesetzt M4: Beteiligung und Sensibilisierung von Unternehmen durchgeführt (mittels Infoveranstaltung und Beratungsangeboten über Vorteile wie Hitzeminderung, Mitarbeiterschutz, Gebäudeschutz etc. informiert) M5: Planungsinstrumente angepasst und klimaangepasste Standards integriert
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Klimaschutz, Biodiversität, Maßnahme 7, Maßnahme 10
Voraussichtliche Kosten	☐ < 10.000 € ☐ 10.000 - 50.000 € ☒ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☒ Investitionskosten ☒ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☐ Sachkosten

Stadt- und Raumplanung

12. Öffentlich hitzeresiliente Bereiche gestalten

Zuständigkeit	Hauptamt, Bautechnisches Amt
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze
Zielgruppe	Kommune, Bürger*innen
Beteiligte Akteure	Bauhof, Liegenschaftsamt, Stadtplanung, Tiefbau
Ausgangslage und Beschreibung	Ziel der Maßnahme ist die Steigerung der Hitzeresilienz im öffentlichen Raum. Dazu ist es essentiell für mehr Sonnenschutz und Schatten auf öffentlichen Plätzen, an Spielplätzen oder auf Friedhöfen zu sorgen. Die Nutzung von Pflanzen und Bäumen zur Begrünung ist hier besonders geeignet, da durch die Verdunstungskühlung eine positive kühlende Wirkung im Bereich des Mikroklimas erzielt wird. Die eingesetzten Pflanzen sollten hitze- und trockenheitsresistent sein, damit sie einen geringen Wasserbedarf haben und auch bei langanhaltender Hitze am Standort bestehen können. Neben der Verschattung sollten auch Sitzgelegenheiten im Schatten aufgestellt werden, die zum Verweilen einladen und die Aufenthaltsqualität erhöhen. Ein weiterer Aspekt ist die Verfügbarkeit von Trinkwasser im öffentlichen Raum. Dazu ist die Installation oder Reaktivierung von Trinkwasserspendern essentiell. Ergänzend kann auch der Einzelhandel in die Ausgabe von Trinkwasser miteinbezogen werden. Handlungsoption vor Ort: Brunnen Meiergartenstraße, Mobiliar für Rathausplatz
Meilensteine	M1: Bedarfsanalyse und Standortauswahl (stark versiegelter und hitzebelasteter Bereich mit hoher Aufenthaltsfrequenz) abgeschlossen M2: Konzeptentwicklung für hitzeresiliente Gestaltung erfolgt M3: Abstimmung mit Fachämtern hat stattgefunden M4: Ggf. Einbindung von Einzelhandel zur Wasserausgabe initiiert M5: Bauliche Maßnahmen sind umgesetzt
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Biodiversität, Maßnahme 1, Maßnahme 8, Maßnahme 9, Maßnahme 10, Maßnahme 13

Stadt- und Raumplanung

13. Stadtbäume in zentrale und hitzebelasteten Gebieten pflanzen

Zuständigkeit	Hauptamt, Bautechnisches Amt, Bauhof
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze und Starkregen
Zielgruppe	Kommune
Beteiligte Akteure	Tiefbau, Bauhof,
Ausgangslage und Beschreibung	Die Maßnahme hat das Ziel mehr Bäume im Stadtgebiet zu pflanzen. Der Fokus sollte in den Innenstadtbereichen, aber auch in den besonders hitzebelasteten Orten liegen. Bäume erfüllen eine Vielzahl wichtiger Funktionen und haben positive Wirkung auf das Mikroklima, aber leisten auch einen wichtigen Beitrag für die Grundwasserneubildung. Zunächst sollen im Rahmen der Maßnahme mögliche Baumstandorte identifiziert werden. Darauf folgend sollen die Orte mit höchster Priorität festgelegt werden (z.B. anhand der Hitze-Hot-Spots).
Meilensteine	M1: Kriterien für die Priorisierung von Baumstandorten festgelegt (Hitzebelastung, hohe Nutzungsfrequenz, fehlende Verschattung, Bodenverfügbarkeit) M2: Identifikation geeigneter Pflanzstandorte in Abstimmung mit allen notwendigen Ämtern durchgeführt M3: Priorisierung von Hotspots und Standorten abgeschlossen M4: Artenliste für standortgerechte, hitze- und trockenheitsresistente Stadtbäume liegt vor M5: Pflanzplanung und technische Vorbereitung abgeschlossen (Wurzelraumschutz, Wasserspeichergranulat etc.) M6: Erste Pflanzungen realisiert
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☒ mittelfristig ☐ langfristig
Synergien	Klimaschutz, Biodiversität, Maßnahme 8, Maßnahme 11, Maßnahme 12, Maßnahme 16, Maßnahme 15
Voraussichtliche Kosten	☐ < 10.000 € ☐ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☒ Investitionskosten ☒ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☒ Sachkosten

Wasser

14 Anreize für den Einbau von Zisternen auf Privatgrundstücken schaffen

Zuständigkeit	Hauptamt
Anpassungsziel(e)	Starkregenvorsorge, Trinkwasserschutz, Schwammstadt
Zielgruppe	z.B. Kommunen, Unternehmen und Bürger*innen, Vereine, Schulen, Gesundheitseinrichtungen
Beteiligte Akteure	z.B. Stadtplanungsämter der Kommunen, Bauamt
Ausgangslage und Beschreibung	Alternativ zu einer Vorschrift zum Einbau einer Zisterne im B-Plan verfolgt diese Maßnahme den Ansatz, einen Anreiz zum Einbau einer Zisterne auf dem Grundstück zu schaffen. Eine Möglichkeit wäre die Zahlung eines Bonus für den Einbau einer Zisterne (Festlegung Volumen und weiterer Ausführungsdetails wichtig). Eine andere Möglichkeit wäre die Befreiung bzw. Reduzierung der Abwassergebühr für einen Zeitraum von bspw. 5 Jahren. Damit müsste die Kommune keine direkten Gelder auszahlen, sondern verzichtet auf einen Teil der Einnahmen zugunsten von lokalem Wasserrückhalt, wodurch beispielsweise auch ein Beitrag zur Starkregenvorsorge geleistet wird. Denkbar ist auch die Kombination mit weiteren Anreizen wie beispielsweise dem Einsatz von wasserdurchlässigen Bodenbelägen, die zu einer weiteren Reduzierung der Abwassergebühren führen und gleichzeitig einen Beitrag zur Grundwasserneubildung leisten. Beispiel: Förderprogramm - Stadt Vogtsburg im Kaiserstuhl
Meilensteine	M1: Konzeptionsentwicklung für Anreizmodell in Abstimmung mit relevanten Ämtern abgeschlossen (Bonus für Einbau einer Zisterne, Befreiung oder Reduzierung Abwassergebühr für einen bestimmten Zeitraum) M2: Gemeinderatsbeschluss erhalten M3: Festlegung technischer und förderfähiger Kriterien erfolgt M4: Kommunale Satzung zur Abwassergebühr angepasst und rechtlich geprüft M5: Begleitende Kommunikations- und Infomaterialien erstellt M6: Antragsverfahren eingeführt
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Maßnahme 17, Maßnahme 18
Voraussichtliche Kosten	☐ < 10.000 € ☒ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☒ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☐ Sachkosten

Naturschutz und Biodiversität

15. Baumkataster anlegen

Zuständigkeit	Bauamt, Bauhof
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze, Trockenheit und Starkregen
Zielgruppe	Kommune
Beteiligte Akteure	Grünflächenamt, Umweltamt, Bürger*innen
Ausgangslage und Beschreibung	Die Maßnahme hat das Ziel, ein Baumkatasters zur Erfassung der Bäume im Stadtgebiet anzulegen. Das Baumkataster soll die Bäume schützen und für deren Erhalt sorgen. Die Maßnahme sollte unbedingt von einer Informationskampagne begleitet werden, in der über die vielfältigen Nutzen von Bäumen aufgeklärt wird (z.B. Grundwasserneubildung, positives Mikroklima, Sauerstoffproduktion, CO₂-Senke). (Gefahr der vorsorglichen Fällung). Beispiel: Baumkataster - Stadt Leipzig
Meilensteine	M1: Handlungsrahmen zur Einführung eines Baumkatasters verwaltungsintern abgestimmt (nicht nur Inventarisierung, sondern auch Sicherstellung von Pflege, Schutz und langfristigem Erhalt städtischer Bäume) M2: Auswahl eines digitalen Systems zur Erfassung und Verwaltung des öffentlichen Baumbestand ausgewählt und eingerichtet M3: Information der Bürgerschaft & Öffentlichkeitsarbeit M4: Erfassung im öffentlichen Raum und besonders schützenswerte Bäume gekennzeichnet M5: Pflegestrategie und Schutzpriorität konzipiert M6: Meldeformular für Bürger*innen bei möglichen Schäden von Bäumen entwickelt M7: Verknüpfung mit zukünftigen Stadtentwicklung gesichert
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Biodiversität, Maßnahme 4, Maßnahme 5
Voraussichtliche Kosten	☒ < 10.000 € ☐ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 € ☒ einmalig ☐ dauerhaft
Kostenfaktoren	☒ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☒ Personalkosten ☐ Sachkosten

Bevölkerungsschutz

16. Schulen klimaangepasst gestalten

Zuständigkeit	Bautechnisches Amt, Bauhof, Vertreter*innen der Schulen
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Hitze und Starkregen
Zielgruppe	Schüler*innen, Lehrer*innen
Beteiligte Akteure	Schule, Bauhof, lokale Unternehmen
Ausgangslage und Beschreibung	Schulen sind wichtige Orte für junge Menschen, da sie dort einen großen Teil ihrer Zeit verbringen. Während der Sommermonate wird das Lernen häufig durch Hitze erschwert (z.B. Hansjakob-Schule in Mahlberg-Orschweier). Die Maßnahme hat das Ziel, durch Entsiegelung und Begrünung, sowie die Installation von außenliegender Beschattung die Hitzebelastung an den Schulen zu reduzieren. Zusätzlich kann ein Lüftungskonzept zum Einsatz kommen. Außerdem können Pflanzcontainer mit integrierten Sitzgelegenheiten in Zusammenarbeit mit den Schüler*innen entworfen und gebaut werden. Dies dient einerseits der Sensibilisierung der Zielgruppe, andererseits werden die selbst gebauten Container besser vor Vandalismus geschützt. Hinzu kommt, dass Schüler*innen eine nicht zu unterschätzende Multiplikatorenrolle in der Familie einnehmen und diese Personengruppe, daher in das Thema Klimafolgen miteinbezogen werden sollte.
Meilensteine	M1: Besonders betroffene Standorte und Problembereiche wurden identifiziert M2: Partizipationsworkshop mit Schüler*innen zur Sensibilisierung wurde umgesetzt (individuelle Maßnahmen wurden kommuniziert) M3: Planungskonzept für die jeweiligen Standorte wurden erarbeitet M4: Umsetzung von Maßnahmen zur Entsiegelung, Begrünung und Verschattung hat stattgefunden
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Klimaschutz, Biodiversität, Maßnahme 6, Maßnahme 8, Maßnahme 9, Maßnahme 13
Voraussichtliche Kosten	☐ < 10.000 € ☐ 10.000 - 50.000 € ☒ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☒ Investitionskosten ☒ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☒ Sachkosten

Wasser

17. Beratungsangebot für Bürger*innen zur Starkregenvorsorge auf dem privaten Grundstück

Zuständigkeit	Externe Dienstleister
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Starkregen
Zielgruppe	Bürger*innen
Beteiligte Akteure	Kommune, Grundstücksbesitzer*innen, Berater*innen zum Thema Starkregen
Ausgangslage und Beschreibung	Diese Maßnahme sieht ein Angebot von Kurzberatungen zum Thema Starkregen für Bürger*innen vor. Für die privaten Eigentümer*innen sind die Kartenteilweise schwer zu interpretieren und es ist unklar, welche Maßnahmen das eigene Gebäude wirksam vor Starkregen schützen können. Auch für die Kommune ist es wichtig, dass der Ansatz des Starkregenrisikomanagements in die Fläche gebracht wird, um einen wirksamen Schutz gegen Starkregenereignisse zu erzielen und Schäden vorzubeugen. Im Rahmen der Maßnahme soll eine Beratung für Bürger*innen angeboten dazu angeboten werden, welche Gefahren an ihrem Haus bestehen und vor allem, mit welchen Maßnahmen für Abhilfe geschaffen werden kann. Dazu ist eine Etablierung eines allgemeinen Beratungsangebots denkbar, oder eine aufsuchende Beratung, bei der die Kommune auf die am meisten gefährdete Bereiche zugeht und eine kostenlose Beratung anbietet. Beispiel: Starkregenvorsorge GEB - Göttinger Entsorgungsbetriebe
Meilensteine	M1: Starkregengefahrenkarte liegt vor M2: Beratungskonzept erarbeitet und M3: Recherche und Auswahl externer Berater*innen durchgeführt M4: Erstellung von Informationsmaterialien und Vorbereitung der Beratungsstruktur M5: Die Maßnahme wurde über mehrere Kanäle beworben
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☒ mittelfristig ☐ langfristig
Synergien	Maßnahme 9, Maßnahme 14, Maßnahme 19
Voraussichtliche Kosten	☐ < 10.000 € ☒ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☐ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☒ Personalkosten ☐ Sachkosten

Wasser

18. Reduzierung des Wasserbedarfs

Zuständigkeit	Bauamt, Hauptamt
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Trockenheit
Zielgruppe	Bürger*innen
Beteiligte Akteure	Verwaltung, Bürgerschaft, Unternehmen
Ausgangslage und Beschreibung	Eine Reduzierung des Wasserverbrauchs kann kostengünstig durch die kostenfreie Ausgabe von Durchflussreduzierern ermöglicht werden. Auch ein Verbot vom Bau weiterer privater Pools zur privaten Nutzung (BLP), ebenso wie die Zisternenpflicht im Neubau tragen zu einer Reduzierung des Wasserbedarfs bei. Gleichzeitig sollte die Bürgerschaft sowie die ansässigen Unternehmen dafür sensibilisiert werden, dass Trinkwasser in der Region knapp werden kann. Sinkende Grundwasserspiegel sind vor allem während langanhaltender Hitzewellen und Dürren eine Herausforderung, weil diese Ereignisse mit einem erhöhten Wasserbedarf (z.B. häufigeres Duschen, Bewässerung der Gärten, Füllen von Pools) einher gehen.
Meilensteine	M1: Thematische Zielsetzung und Kampagnenformat beschlossen M2: Zielgruppe definiert und entsprechen Kanäle ausgewählt M3: Verfügbare Informationsmaterialien gesichtet, ergänzt und entsprechende des eigenen Bedarfs entwickelt M4: Aktionsformat geplant und umgesetzt (inkl. Kostenfreie Ausgabe von Durchflussreduzierern) M5: Unternehmen wurden durch gezielte Ansprache zur Beteiligung angeregt M6: Öffentlichkeitsarbeit wird in regelmäßigen Abständen durchgeführt um über längeren Zeitraum zu sensibilisieren
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Maßnahme 9, Maßnahme 14
Voraussichtliche Kosten	☒ < 10.000 € ☐ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☐ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☒ Sachkosten

Wasser

19. Starkregenrisikomanagement für Mahlberg

Zuständigkeit	Hauptamt, Bautechnisches Amt, Bauamt
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Starkregen
Zielgruppe	Bürger*innen, Kommune
Beteiligte Akteure	z.B. Stadtplanungsämter der Kommunen, Bauamt
Ausgangslage und Beschreibung	Neben der zunehmenden Hitzebelastung treten auch Starkregenereignisse durch den Klimawandel häufiger auf. Die Ereignisse sind schwer vorhersehbar, können aber großen Schaden anrichten. Daher ist eine Maßnahme die Erstellung einer Starkregengefahrenkarte für die Stadt Mahlberg und ihre Ortsteile. Wichtig für die Umsetzung ist, dass die Bevölkerung über die Ergebnisse, die Risiken, aber auch die Vorsorgepflichten informiert werden.

Meilensteine	M1: Förderantrag wurde eingereicht M2: Beauftragung eines Ingenieurbüros erfolgt M3: Bereitstellung aller vorhandenen und notwendigen Daten und Unterlagen M4: Risikobewertung und Maßnahmenkatalog wurde in Abstimmung festgelegt M5: Verwaltungsinterne Integration abgeschlossen M6: Kommunikationsstrategie zur Sensibilisierung der Bürger*innen konzipiert
---------------------	--

Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
---------------------------	---

Synergien	Maßnahme 9, Maßnahme 12, Maßnahme 17
------------------	--------------------------------------

Voraussichtliche Kosten	☐ < 10.000 € ☐ 10.000 - 50.000 € ☒ > 50.000 €
--------------------------------	---

Kostenfaktoren	☒ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☐ Sachkosten
-----------------------	---

Wald- und Forstwirtschaft

20. Regenrückhalt im Wald fördern

Zuständigkeit	Forstwirtschaft
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Trockenheit
Zielgruppe	Kommune, Waldbesitzer
Beteiligte Akteure	Waldbesitzer, Kommune, Förster, Wasserbehörden
Ausgangslage und Beschreibung	Durch den Klimawandel werden Hitzeperioden nicht nur immer länger, auch das Niederschlagsmuster verändert sich. Die Maßnahme dient der Verbesserung des Wasserrückhalts im Wald, um Starkregenereignisse abzumildern, die Grundwasserneubildung zu fördern und die Wälder widerstandsfähiger gegenüber Trockenperioden zu machen. Gleichzeitig wird die Biodiversität gefördert. Folgende Bausteine fördern den Wasserrückhalt im Wald: - Anlage von Rückhaltemulden und Tümpeln in Handlagen - Reduktion der Entwässerung durch Forststraßen und Rückgassen - Erhalt und gezielte Integration von Totholz - Förderung klimaresilienter Waldbewirtschaftung Beispiel: Wasser im Wald zurückhalten HessenForst
Meilensteine	M1: Zusammen mit dem Forstrevier wurden geeignete Waldflächen identifiziert M2: Konzept mit integrativen Maßnahmen zum Regenrückhalt wurde erarbeitet M3: Anlage von Rückhaltemulden und Tümpeln umgesetzt M4: Totholzstruktur erhalten und integriert M5: Förderung klimaresilienter Waldbewirtschaftung umgesetzt M6: Ggf. Infotafeln am Waldrand errichtet (kommunizieren die Zusammenhänge zwischen Klimawandel, Wasserhaushalt und Waldbewirtschaftung)
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Maßnahme 21
Voraussichtliche Kosten	☐ < 10.000 € ☒ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €
Kostenfaktoren	☒ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten ☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☐ Sachkosten

Wald- und Forstwirtschaft

21. Klimaangepasster Waldumbau

Zuständigkeit	Forstwirtschaft
Anpassungsziel(e)	Anpassung an Trockenheit
Zielgruppe	Kommune, Forstwirtschaft
Beteiligte Akteure	Förster, private Waldbesitzer*innen, Forstreviert
Ausgangslage und Beschreibung	Der klimaangepasste Waldumbau ist eine wichtige Maßnahme zur Anpassung an den Klimawandel, die darauf abzielt, Wälder resilienter gegenüber den sich verändernden klimatischen Bedingungen zu machen. Dabei werden bestehende Waldstrukturen so umgestaltet, dass sie besser mit den Herausforderungen umgehen können, die durch den Klimawandel entstehen, wie zum Beispiel häufigere und intensivere Wetterereignisse, Schädlinge oder Krankheiten. Der klimaangepasste Waldumbau hat einige Vorteile, die auch dem Wasserhaushalt, der Biodiversität und der menschlichen Gesundheit dienen. Die Maßnahme umfasst die folgenden Ansätze: -Auswahl klimaresistenter Baumarten -Förderung von Mischwäldern - angepasste Bewirtschaftungsmethoden - Förderung des Humusaufbaus durch den Verbleib von organischem Material (z.B Totholz, Laubstreu) - Anpassung von Forstwegen und Rückegassen zur Reduzierung der Entwässerungseffekte - Förderung der Naturverjüngung durch entsprechendes Jagtmanagement - Minimierung von Kahlschlägen, um Bodenaustrocknung und Nährstoffverluste zu vermeiden Insgesamt trägt der klimaangepasste Waldumbau dazu bei, die ökologischen Funktionen der Wälder zu erhalten und gleichzeitig ihre Rolle als Kohlenstoffspeicher zu stärken.
Meilensteine	M1: Forstliche Bestandsanalyse abgeschlossen(Risiken wie Monokulturen, Schadflächen, Entwässerungseinflüsse wurden identifiziert) M2: Auswahl klimaresistenter Baumarten erfolgt M3: Förderung von Mischwäldern umgesetzt M4: Waldbauliche Bewirtschaftung angepasst M5: Förderung von Humusaufbau und Bodenschutz realisiert M6: Förderung der Naturverjüngung durch jagdliche Steuerung umgesetzt
Umsetzungszeitraum	☐ kurzfristig ☐ mittelfristig ☒ langfristig
Synergien	Maßnahme 20
Voraussichtliche Kosten	☐ < 10.000 € ☒ 10.000 - 50.000 € ☐ > 50.000 €

Kostenfaktoren

- ☒ Investitionskosten ☐ Betriebs- und Unterhaltungskosten
☐ Folgekosten ☐ Personalkosten ☐ Sachkosten

6 Umsetzungsstrategie

Das vorliegende Konzept soll einen Anstoß für den Anpassungsprozess geben und bietet mit den Maßnahmensteckbriefen und den darin enthaltenen Meilensteinen eine Orientierung für die nächsten Schritte in Richtung der Umsetzung der Maßnahmen. Klimaanpassung ist ein Querschnittsthema, bei dem es darauf ankommt, dass eine Verstetigung stattfindet und in den alltäglichen Prozessen implementiert wird.

Für eine Umsetzung und Verstetigung werden die folgenden Empfehlungen ausgesprochen:

- Verantwortlichkeiten für das Thema Klimaanpassung sollen klar geregelt sein
- Zur Gewährleistung eines regelmäßigen Austausches und dem Informationsfluss innerhalb der Verwaltung, wird die Etablierung einer Arbeitsgruppe mit regelmäßigen Sitzungsterminen empfohlen. Auf diese Weise soll ein Zusammendenken der klimaanpassungsrelevanten Themen stattfinden und ineffiziente Doppelarbeit der Verantwortlichen vermieden werden. Vielmehr sollen Aufgaben aufeinander abgestimmt werden. Die auftretenden Herausforderungen bei der Umsetzung können durch übergreifende Zusammenarbeit häufig einfacher gelöst werden, indem ein gemeinsamer Lösungsweg erarbeitet wird.
- Der Austausch und die Vernetzung mit anderen Kommunen kann als Erfahrungsaustausch dienen. Insbesondere der Austausch mit der Konsortial-Kommune Ettenheim/Mahlberg sollte entsprechend genutzt werden.
- Schnittstellen zu lokalen Akteuren sollen genutzt werden (z.B. AG Klimawandel und Gesundheit des Gesundheitsamtes, Ortsgruppen des Deutschen roten Kreuz, Kirchengemeinden). Im Fokus sollten der regelmäßige Austausch, sowie die Beteiligung an der Umsetzung von Maßnahmen stehen.
- Die positiven Nebeneffekte der Klimaanpassung („no-regret-Maßnahmen“) sollten genutzt und öffentlichkeitswirksam hervorgehoben werden. Viele der vorgeschlagenen Maßnahmen sind ohnehin sinnvoll und dienen nicht nur den Zielen der Klimaanpassung, sondern auch den Zielen der ökologischen Vielfalt oder einer gesunden und lebenswerten Umwelt.
- Eine zusätzliche Personalstelle (z.B. Klimamanager*in) sollte nach Möglichkeit geschaffen werden, um die Umsetzung der Maßnahmen zu unterstützen und zu begleiten. Die Stelle sollte fachbereichsübergreifend angesiedelt sein, um der Querschnittsaufgabe nachkommen zu können.
- Der Fortschritt bei der Umsetzung, sowie die Ergebnisse sollten durch geeignete Kommunikationsmedien sichtbar gemacht werden. Dazu eignen sich die in den Maßnahmensteckbriefen aufgeführten Meilensteine während der Umsetzung der Maßnahmen.

7 Controllingkonzept

Der Klimawandel ist ein fortschreitender Prozess, aus diesem Grund ist auch der Prozess der Anpassung von anhaltender Dauer. Die erarbeiteten Maßnahmen sollen auf klimatische Auswirkungen reagieren und die lokale Verwundbarkeit durch Klimarisiken reduzieren. Um die Wirksamkeit und die Passgenauigkeit der Maßnahmen zu gewährleisten, ist es unerlässlich, den Fortschritt der Maßnahmen zu kontrollieren. Die Meilensteine dienen dazu als Dokumentation des Umsetzungsfortschritts. Die in den Steckbriefen enthaltenen Ziele dienen der Kontrolle und Evaluierung der Maßnahme. Das Maßnahmencontrolling ist ein sich wiederholender Prozess, der bis zum Abschluss einer Maßnahme anhält. Der Prozess soll sicherstellen, dass die formulierten Ziele erreicht werden und eventuellen Bedarfe zur Nachbesserung identifiziert werden. Dazu ist es wichtig, den Umsetzungsfortschritt der Maßnahmen in regelmäßigen Abständen (z.B. jährlich) zu dokumentieren.

Teilnahme am European Climate Adaptation Award

Für die Stadt Mahlberg könnte eine Kombination mit dem European Climate Adaptation Award (ECA) zielführend sein, da der ECA inhaltlich auf das Thema Klimaanpassung ausgerichtet ist. Die Maßnahmen des ECA sind in die folgenden sechs Maßnahmenbereichen unterteilt:

- Klimawirkungsanalyse, Strategie, Planung
- Kommunale Gebäude und Anlagen
- Ver- und Entsorgung
- Infrastruktur im Öffentlichen Raum
- Interne Organisation
- Kommunikation, Partizipation
- Kooperation

Der Vorteil des ECA besteht durch das regelmäßige externe Audit, wodurch eventuell bestehende „Blinde Flecken“ durch einen externen Auditor aufgedeckt werden können. Als wesentlicher Bestandteil des ECA-Prozesses gilt die kontinuierliche Weiterentwicklung unter der Mitwirkung aller beteiligten Akteure, wodurch eine Verstetigung des Themas Klimaanpassung erreicht werden kann. Der ECA bietet neben dem Monitoring ein Zertifizierungsverfahren an, das für Zwecke des Stadtmarketings genutzt werden kann.