

FREI
BURG



KLIMAAANPASSUNGS- STRATEGIE

Für eine lebenswerte Stadt
- heute & in Zukunft

Impressum

Herausgeberin:

 Stadt Freiburg im Breisgau
Der Oberbürgermeister
Rathausplatz 2-4
79098 Freiburg

Weitere Informationen unter

freiburg.de/klimaanpassung

freiburg.de/hitze

freiburg.de/schwammstadt

freiburg.de/starkregen

freiburg.de/gg3

freiburg.de

Konzeption, Redaktion

Umweltschutzamt: Dr. Harald Schaich, Verena Hilgers,
Jule Niepmann;
Büro INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm
und Partner: Dr.-Ing. Peter Heiland, Dr.-Ing. Sandra Pennekamp,
Annika Kiecksee

Gestaltung

INFRASTRUKTUR & UMWELT, www.iu-info.de

loewenherzdesign, www.loewenherz-design.de

Fotos Stadt Freiburg, INFRASTRUKTUR & UMWELT

Beteiligte Ämter, Dienststellen & weitere Institutionen

Amt für Brand- und Katastrophenschutz, Amt für öffentliche Ordnung,
Amt für Soziales, Amt für Kinder, Jugend und Familie, Stabsstelle Arbeitsschutz, Amt für Schule und Bildung, Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg, Amt für städtische Kindertageseinrichtungen, Amt für Wohnraumentwicklung und Vermessung, badenova AG & Co. KG, Baurechtsamt, Amt für Digitales, Deutscher Wetterdienst, Eigenbetrieb Friedhöfe, Eigenbetrieb Stadtentwässerung, Eigenbetrieb Theater Freiburg, Forstamt, Freiburger Stadtbau Verbund, Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH, Gesundheitsamt beim Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Garten- und Tiefbauamt, Haupt- und Personalamt, Immobilienmanagement Freiburg, Kulturamt, Nachhaltigkeitsmanagement Freiburg, Pressereferat / Onlinedirektion, Rechtsamt, Referat des Oberbürgermeisters für Steuerung und Koordination, Sportreferat, Stadtkämmerei, Stadtplanungsamt, Untere Landwirtschaftsbehörde im Fachbereich Landwirtschaft beim Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Umweltschutzamt, Freiburger Verkehrs AG.

Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung 4.0 international zugänglich

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Hinweis zur Charta der Vielfalt

Unser Anliegen ist es, alle Leser*innen des Berichtes anzusprechen und zu repräsentieren. Im Sinne der Charta der Vielfalt adressieren wir dabei alle Menschen, mit und ohne Behinderung, unabhängig ihres Geschlechtes, ihrer geschlechtlichen Identität, sexuellen Orientierung, kulturellen und nationalen Herkunft, ihres Alters, ihrer Religion oder Weltanschauung.

Inhalt

Vorwort	7
Die Klimaanpassungsstrategie auf einen Blick	8
Gebrauchsanleitung zur Klimaanpassungsstrategie	10
1. Ausgangssituation und Zielsetzung	12
1.1 Beschlüsse, Strategien und Konzepte zur Klimaanpassung in Freiburg	14
1.2 Maßnahmen zur Klimaanpassung	21
1.3 Anlass und Aufgabe der Klimaanpassungsstrategie	26
1.4 Strategischer und rechtlicher Rahmen	28
2. Der gemeinsame Strategieprozess	31
2.1 Beteiligung von Akteur*innen und mitwirkende Gremien	32
2.2 Methodik und Arbeitsschritte	35
2.2.1 Bestandsaufnahme	36
2.2.2 Betroffenheitsanalyse	41
2.2.3 Leitbild und Zielsystem	46
2.2.4 Aktionsplan Klimaanpassung	48
2.2.5 Verstetigungskonzepte	51
3. Klimawandel in Freiburg heute und in Zukunft	52
3.1 Hitze	53
3.2 Trockenheit und Niedrigwasser	61
3.3 Starkregen, Hochwasser und andere Extremereignisse	66
3.4 Zusammenfassung	71
4. Betroffenheit und Handlungsbedarf	72
4.1 Handlungsfelder und ihre Betroffenheiten	73
4.1.1 Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft	74
4.1.2 Gesundheit (Gesundheit, soziale Einrichtungen, Arbeitsschutz)	75
4.1.3 Freizeit, Kultur und Sport	78
4.1.4 Stadtgrün (Grünflächen, Stadtgrün, Naherholung)	80
4.1.5 Land- und Forstwirtschaft, Wald	82
4.1.6 Naturschutz und Biodiversität	85
4.1.7 Wasserhaushalt (Wasserressourcen, Versorgung mit Wasser, Siedlungswasserwirtschaft)	87
4.1.8 Gebäude (Bauwesen, Immobilien, Baumaterialien)	90
4.1.9 Wirtschaft und Tourismus	92
4.1.10 Technische Infrastruktur	94
4.2 Zusammenfassung der Betroffenheiten	96
4.3 Verbesserungspotenziale	97
4.4 Handlungsbedarfe in Freiburg	103
5. Leitbild und Ziele	109
5.1 Leitbild	110
5.2 Ziele der Klimaanpassung	111
6. Aktionsplan Klimaanpassung	116
6.1 Aufbau und Inhalte des Aktionsplans	117

6.2	Maßnahmen in den Handlungsfeldern	119
6.2.1	Übergreifende Querschnittsaufgaben; Stadtgesellschaft	121
6.2.2	Gesundheit (Gesundheit, soziale Einrichtungen, Arbeitsschutz)	128
6.2.3	Freizeit, Kultur und Sport	133
6.2.4	Stadtgrün (Grünflächen, Stadtbäume, Naherholung)	135
6.2.5	Land- und Forstwirtschaft, Wald	139
6.2.6	Naturschutz und Biodiversität	142
6.2.7	Wasserhaushalt (Wasserressourcen, Versorgung mit Wasser, Siedlungswasserwirtschaft)	145
6.2.8	Gebäude (Bauwesen, Immobilien, Baumaterialien)	147
6.2.9	Wirtschaft und Tourismus	149
6.2.10	Technische Infrastruktur	150
6.3	Leuchtturm-Maßnahmen	152
7.	Umsetzung der Strategie	154
7.1	Verstetigungskonzept I Koordination und Steuerung	155
7.2	Verstetigungskonzept II Umsetzung des Aktionsplans Klimaanpassung	158
7.3	Monitoring	160
7.4	Öffentlichkeitsarbeit	163
	Kürzel der Ämter und Dienststellen	168
	Abkürzungsverzeichnis	169
	Literaturverzeichnis	170
	Abbildungsverzeichnis	173
	Tabellenverzeichnis	175

Vorwort

Liebe Freiburgerinnen und Freiburger,

Freiburg ist eine attraktive und lebenswerte Stadt – und wir setzen alles daran, dass das auch in Zeiten des Klimawandels so bleibt.

Immer deutlicher spüren wir in den letzten Jahren, dass die Temperaturen im Sommer steigen, das Wasser knapp wird und die Niederschläge unberechenbarer fallen. Diese Folgen des Klimawandels haben auch in Freiburg ganz direkte Auswirkungen: Vermehrte Hitzetage und Tropennächte können zu gesundheitlichen Problemen führen. Unerwartete Starkregenereignisse haben schon zu überfluteten Kellern, überschwemmten Straßen und abgeschwemmten Äckern geführt. Aber auch anhaltende Trockenheitsphasen haben bereits erhebliche Trockenschäden an Stadt- und Waldbäumen verursacht. Fischbestände in der Dreisam und den Freiburger Bächen sind ebenso durch Niedrigwasser gefährdet wie seltene, feuchte bzw. wasserabhängige Lebensräume.

Klimaprognosen erwarten auch für Freiburg steigende Temperaturen und vermehrte Extreme. Um unsere Stadt gut auf die Zukunft vorzubereiten, sehe ich zwei Aufgaben vor uns: Einerseits den Klimawandel mit effektiven Maßnahmen des Klimaschutzes weiter einzudämmen, andererseits die Auswirkungen auf das lokale Klima in der Stadt bestmöglich zu minimieren und eine vorausschauende Anpassung an die schon jetzt spürbaren Veränderungen.

Die Stadt agiert und reagiert schon seit über 20 Jahren auf den Klimawandel und hat bereits 2013 eine erste Strategie zur Klimaanpassung mit Maßnahmen für ganz unterschiedliche Themengebiete verabschiedet. Mittlerweile werden die Folgen des Klimawandels immer deutlicher, aber auch die Modelle zur Prognose von Auswirkungen haben sich verbessert. Zudem entwickeln sich die gesetzlichen Rahmenbedingungen weiter: Am 1. Juli 2024 trat das Klimaanpassungsgesetz des Bundes (KAnG) in Kraft. Mit der nun vorliegenden neuen Klimaanpassungsstrategie kommt die Stadt Freiburg diesen veränderten Anforderungen nach.

Ziel der Klimaanpassungsstrategie ist es, die Auswirkungen auf Grundlage der aktuellen Modelle und Prognosen zu evaluieren, ein Leitbild und Zielsystem für die Anpassung an den Klimawandel zu erarbeiten sowie Maßnahmen und Aktivitäten der Stadt Freiburg vor diesem Hintergrund ganzheitlich auszurichten, um so die Stadt auf die Folgen des Klimawandels bestmöglich vorzubereiten. Dafür wurden für alle Themenfelder in der Stadt die Auswirkungen des Klimawandels beleuchtet und eine Vielzahl von Maßnahmen innerhalb eines Aktionsplans Klimaanpassung entwickelt.

Dabei ist das Leitbild der Strategie - Freiburg auch zukünftig als lebenswerte Stadt zu erhalten - auch eine gemeinsame Aufgabe, bei der alle Mitglieder der Stadtgesellschaft mitwirken können. Jede entsiegelte Einfahrt, jeder begrünte Hinterhof oder Balkon und jede Hilfestellung für die Nachbarn an besonders heißen Tagen trägt ihren Teil dazu bei.

Ihr

Martin W. W. Horn, Oberbürgermeister



Foto: Stadt Freiburg

Martin W. W. Horn

FREIBURG – EINE LEBENSWERTE STADT

WO MÜSSEN WIR AKTIV WERDEN?

> Handlungsfelder



WO WOLLEN WIR HIN?

> Ziele

- 1-1 Verankerung der Klimaanpassung in städtischen Abläufen, Verfahren und Prozessen
- 1-2 Verankerung der Klimaanpassung im Bewusstsein aller städtischen Akteur*innen
- 2-1 Verminderung gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch Hitzestress
- 2-2 Verminderung gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch Extremereignisse
- 3-1 Klimaangepasste Organisation von Freizeit-, Kultur und Sportaktivitäten
- 3-2 Klimaangepasste Gestaltung von Freizeit-, Kultur- sowie Sporteinrichtungen
- 4-1 Steigerung der Resilienz öffentlicher und privater Wald- und Grünflächen
- 4-2 Aufwertung und Ausweitung grüner und blauer Infrastruktur für eine wohnungsnaher Versorgung mit Erholungsorten
- 4-3 Aufwertung der Frei- und Grünflächen zur Kaltluftproduktion und für den Kalt- und Frischlufttransport
- 5-1 Klimaangepasste land- und forstwirtschaftliche Bewirtschaftung
- 5-2 Umsetzung einer Schwammlandschaft zum Rückhalt von Regenwasser auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen
- 5-3 Förderung der Resilienz der Waldbestände und Agrarökosysteme
- 6-1 Steigerung der Resilienz natürlicher und naturnaher Ökosysteme
- 6-2 Wiederherstellung zerstörter Lebensräume zur Vernetzung von Lebensräumen und Arten (Biotopverbund)
- 6-3 Schutz von natürlichen und naturnahen Ökosystemen vor invasiven Arten
- 7-1 Nachhaltige und sparsame Nutzung von Grundwasser und Oberflächenwasser
- 7-2 Nachhaltiger Umgang mit Niederschlagswasser (Schwammstadt)
- 8-1 Klimaangepasste Bauweise und Bauvorsorge bei öffentlichen und privaten Gebäuden (Neubau)
- 8-2 Klimaangepasste Nachrüstung und Sanierung öffentlicher Gebäude
- 9-1 Schutz wirtschaftlicher und touristischer Infrastrukturen vor Schäden durch Extremereignisse
- 9-2 Anpassung des Tourismus an veränderte klimatische Rahmenbedingungen
- 10-1 Reduzierung von Beeinträchtigungen und Ausfallzeiten durch klimaangepasste technische Infrastruktur
- 10-2 Reduzierung der Luftbelastung durch klimafreundliche Mobilität
- 10-3 Förderung von klimatischem Ausgleich und Regenrückhalt durch klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur

WAS ERWARTET UNS?

> Klimaänderungen und Betroffenheiten

Bis 2100 bis zu...



TROCKENHEIT
- 37% Sommerniederschläge

HITZE
+ 4,3°C Jahresmitteltemperatur
+ 43 Heiße Tage pro Jahr

NIEDRIGWASSER



IM KLIMAWANDEL

WAS TUN WIR?

~ 300 Maßnahmen in 36 Clustern, 18 Leuchtturm-Maßnahmen 



STARKREGEN

+ 24% Anstieg der Regenintensität
+ 4 Starkniederschlagstage pro Jahr

STURM

HAGEL

BERICHTERSTATTUNG:

Sachstandsberichte im 3-Jahres-Turnus

ÜBERFLUTUNG

HOCHWASSER

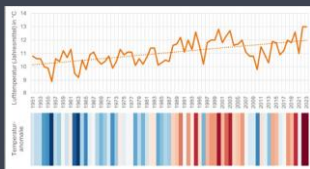
Gebrauchsanleitung zur Klimaanpassungsstrategie

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Klimaanpassungsstrategie für die Stadt Freiburg im Breisgau. Dieser Bericht richtet sich an die Fachleute der verschiedenen städtischen Ämter und Dienststellen sowie an alle interessierten Bürger*innen der Stadt. Zum Einstieg bietet diese Gebrauchsanleitung eine erste Orientierung zum Aufbau der Strategie. Der Bericht ist online verfügbar unter www.freiburg.de/klimaanpassung.

Die Erarbeitung der Strategie baut auf den vielen bisherigen Klimaanpassungsaktivitäten der Stadt auf (**Kapitel 1**) und gründet auf einem intensiven Beteiligungsprozess. In **Kapitel 2** werden die methodischen Schritte und die Formate der Beteiligung der verschiedenen Akteur*innen dargestellt.

Kapitel 3

BESTANDSAUFNAHME



Kapitel 3 stellt die Informationen zu zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels in Freiburg in Bezug auf Hitze, Trockenheit, Niedrigwasser, Starkregen, Hochwasser sowie Sturm und Hagel dar. Das Szenario RCP 8.5 des Weltklimarats dient als Referenz, um eine realistische Abbildung der potenziell erwartbaren Herausforderungen darzustellen.

Kapitel 4

BETROFFENHEITSANALYSE

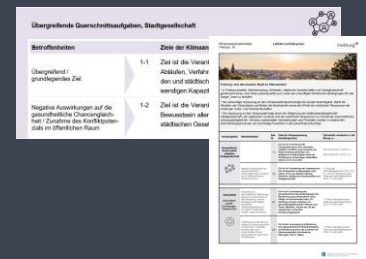
Betroffenheiten und Handlungsbedarf

Betroffenheiten				
	Hoch	Mittel	Niedrig	Sehr niedrig
Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft	*****	*****	*****	*****
Gesundheit (Gesundheit, soziale Einrichtungen, Gesundheits)	*****	*****	*****	*****
Freizeit, Kultur und Sport	*****	*****	*****	*****
Technik (Energie, Mobilität, Infrastruktur)	*****	*****	*****	*****
Land- und Forstwirtschaft, Wald	*****	*****	*****	*****
Naturerbe und Biodiversität	*****	*****	*****	*****
Wasserwirtschaft (Wasserwirtschaft, Versorgung mit Wasser, Wasserwirtschaft)	*****	*****	*****	*****
Umwelt (Klimawandel, Umwelt, Energie, Energie)	*****	*****	*****	*****
Wirtschaft und Tourismus	*****	*****	*****	*****
Technische Infrastruktur	*****	*****	*****	*****

Kapitel 4 zeigt zehn zentrale Handlungsfelder auf, die für die Klimaanpassung in Freiburg identifiziert wurden. Durch die Bewertung und Priorisierung von Betroffenheiten wurden Handlungsbedarfe erkannt und entsprechende Ziele und Maßnahmen formuliert.

Kapitel 5

LEITBILD UND ZIELSYSTEM



In **Kapitel 5** wird das entwickelte Zielsystem und das Leitbild zur Klimaanpassung in Freiburg vorgestellt. Beide basieren auf den Ergebnissen der Betroffenheitsanalyse und den Handlungsbedarfen in Freiburg sowie einer systematischen Auswertung bereits vorhandener Ziele aus vorliegenden Konzepten und Strategien.

Kapitel 6 stellt den Aktionsplan Klimaanpassung dar, für den alle bereits laufenden Maßnahmen zusammengestellt und ergänzende Maßnahmen entwickelt wurden. Auf Grundlage dieser Zusammenstellung erfolgt eine Priorisierung der Maßnahmen nach Wirkungspotenzial, Umsetzungspotenzial und Leuchtturm-/ Strahlwirkungspotenzial. Für die identifizierten Leuchtturm-Maßnahmen sind 18 Maßnahmensteckbriefe mit Umsetzungshinweisen ausgewiesen.

Kapitel 7 umfasst die Maßnahmen und Strategien zur Verstetigung, Evaluation und Kommunikation der Klimaanpassungsstrategie.

Kapitel 6

AKTIONSPLAN KLIMAAANPASSUNG Maßnahmenkatalog und Leuchtturm-Maßnahmen



Kapitel 7

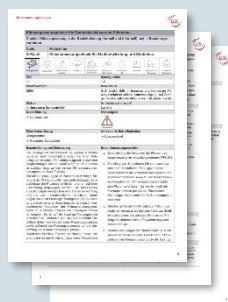
UMSETZUNG DER STRATEGIE

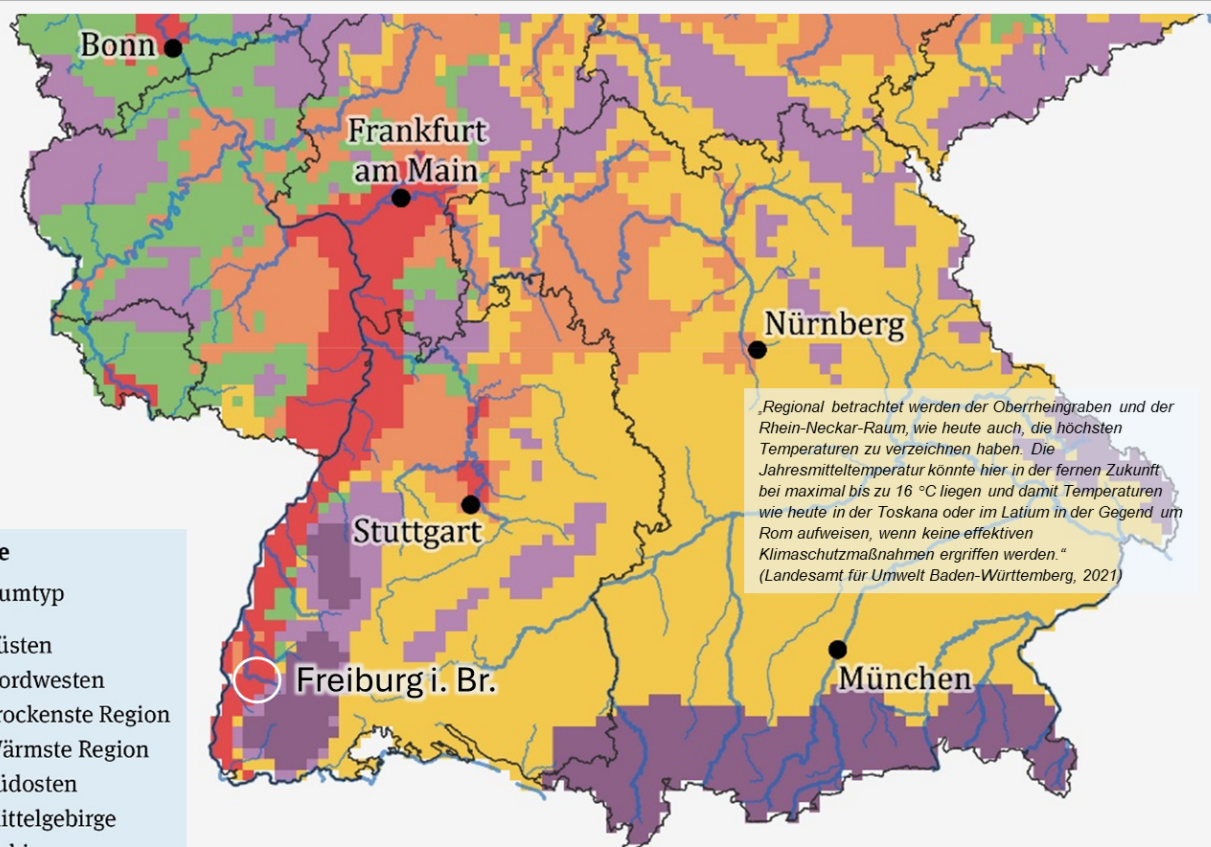
Verstetigungskonzept,
Evaluationskonzept,
Kommunikationskonzept

Aktionsplan Klimaanpassung (Anhang I)



18 Leuchtturm-Maßnahmen (Anhang II)





Quelle: Umweltbundesamt 2021 (<https://www.umweltbundesamt.de/galerie/klimawirkungs-risikoanalyse-2021>)
© adelphi, EURAC, Daten: DWD, EURAC Research, BKG, JRC, EuroGraphics

Klimaraumtypen und zentrale Herausforderungen des Klimawandel in Deutschland (nach Umweltbundesamt 2021)

1. Ausgangssituation und Zielsetzung

Wo stehen wir heute?

In der Stadt Freiburg im Breisgau sind die Folgen des Klimawandels bereits heute deutlich wahrnehmbar. Mit seiner Lage am Rande der Oberrheinischen Tiefebene gehört Freiburg zu einer der wärmsten Regionen Deutschlands. Eine besonders starke Zunahme von Hitze und Trockenheit und auch die steigende Wahrscheinlichkeit von Starkregenereignissen werden für Freiburg prognostiziert (LUBW 2021). Die Betroffenheit unterscheidet sich je nach Stadtteil, Quartier oder Freiraum in der Stadt sowie nach gesellschaftlicher Gruppe und nach Handlungsfeld.

Die Stadtverwaltung betreibt seit mehr als 20 Jahren zahlreiche Aktivitäten um Klimaanpassung in Freiburg als wichtige aktuelle und zukünftige Aufgabe in allen relevanten Aufgabenfeldern zu etablieren. Die erste Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels wurde bereits 2013 verabschiedet¹. Zahlreiche Klimaanpassungsmaßnahmen wurden umgesetzt bzw. begonnen. Über den

¹ Vorstellung der Strategie im Gemeinderat 2013 (Stadt Freiburg i. Br. 2013, G-13/100).

Umsetzungsstand wird der Freiburger Gemeinderat regelmäßig im Rahmen von Sachstandsberichten informiert².

Zudem wurden weiterführende städtebauliche Klimaanpassungskonzepte als Fachkonzepte für die Schwerpunkte Hitze und Wasser erarbeitet und vom Gemeinderat beschlossen.

Allerdings schreitet die Zeit auch beim Klimawandel voran und sowohl die Stadt und die Gesellschaft als auch klimatologische sowie gesetzliche Rahmenbedingungen entwickeln sich weiter. Die Entwicklung der übergeordneten klimatischen Verhältnisse oder Baumaßnahmen in der Stadt verändern die Gegebenheiten für das Stadtklima, die Wasserverhältnisse und Überflutungsgefahren. Und auch wissenschaftliche Erkenntnisse über die Auswirkungen des Klimawandels entwickeln sich weiter. So wissen wir zum Beispiel zunehmend mehr über Gesundheitsgefahren von Hitze und über Folgen der Temperaturänderungen für Krankheitserreger. In den letzten Jahren wurde die Anpassung an den Klimawandel zudem in den Planungs- und Fachgesetzen als wichtiger zu berücksichtigender Belang verankert. Seit 2023 gilt das Klimaschutz- und Klimaanpassungsgesetz Baden-Württemberg. Seit 2024 ist das Klimaanpassungsgesetz des Bundes in Kraft. Es schafft einen neuen rechtlichen Rahmen für kommunale Anpassungskonzepte und -aktivitäten.

Aufgrund der sich fortentwickelnden Rahmenbedingungen und der bisherigen Aktivitäten in Freiburg hat der Gemeinderat der Stadt Freiburg mit der Drucksache G-21/159 beschlossen, die vielfältigen Anpassungsaufgaben zu analysieren, fortzuentwickeln, untereinander zu vernetzen und noch besser auf die Zukunft auszurichten, um die Stadt Freiburg ganzheitlich und bedarfsorientiert auf alle Folgen des Klimawandels bestmöglich vorzubereiten. Dies geschieht im Rahmen der hier vorliegenden neuen Klimaanpassungsstrategie der Stadt Freiburg.

² Siehe Sachstandsberichte zur Umsetzung von Adaptionsmaßnahmen an die Folgen des Klimawandels (Stadt Freiburg i. Br. 2018a, G-18/058 sowie Stadt Freiburg i. Br. 2023a, G-23/071).)

1.1 Beschlüsse, Strategien und Konzepte zur Klimaanpassung in Freiburg

Die Stadt Freiburg setzt sich bereits seit über 20 Jahren systematisch mit der Integration klimatischer Aspekte in das städtische Handeln auseinander. 2003 wurde eine umfangreiche Stadtklimaanalyse als Vorarbeit des Flächennutzungsplans 2020 erarbeitet. Die Folgen des Klimawandels und Strategien zur Anpassung sind seit ca. 15 Jahren ein explizites Thema in der Stadtpolitik und der Stadtverwaltung. Es wurden frühzeitig Arbeitsstrukturen geschaffen, die auf die ämterübergreifenden Herausforderungen reagieren. Schon im Jahr 2011 wurde die gesamtstädtische „Arbeitsgruppe Adaption“ unter Leitung des Umweltschutzamts eingerichtet. Deren erster Schritt war die Erarbeitung eines Maßnahmenplans zur Anpassung an den Klimawandel (Stadt Freiburg i. Br. 2013, G-13/100). In einer ersten Klimaanpassungsstrategie wurde vereinbart, die darin verankerten Klimaanpassungsmaßnahmen in den jeweils zuständigen Ämtern, Eigenbetrieben und städtischen Gesellschaften eigenverantwortlich im Rahmen von laufenden Projekten und Planungen umzusetzen (Stadt Freiburg i. Br. 2013, G-13/100).

Im Jahr 2014 wurde ein Bericht zur „Adaption der Bauleitplanung an den Klimawandel“ (Stadt Freiburg i. Br. 2014, G-14/072) in den Gemeinderat eingebracht. Darin wird auf die Erfordernisse der klimaangepassten Bauleitplanung, Bauplanung und Infrastrukturgestaltung im Sinne der Förderung von Stadtgrün, Durchlüftung und Umgang mit Wasserressourcen hingewiesen. Dabei wird die Notwendigkeit von guten klimawandelrelevanten Fachgrundlagen für eine sachgerechte Abwägung in Planungs- und Genehmigungsprozessen betont.

Im 1. Sachstandsbericht zur „Umsetzung von Adaptionsmaßnahmen an die Folgen des Klimawandels“ (Stadt Freiburg i. Br. 2018a, G-18/058) wurden basierend auf einer systematischen Abfrage bei den Ämtern zahlreiche weitere Projektideen und Handlungserfordernisse für Anpassungsmaßnahmen zusammengetragen. Enthalten waren Maßnahmen mit Bezug zu planerischen und baulichen Themen wie Verschattung, Niederschlagswasserbewirtschaftung, Grün im öffentlichen und privaten Raum, Biodiversität sowie Hitzevorsorge. Die Analyse ergab, dass die Stadt Freiburg bei der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen in der Zuständigkeit einer Dienststelle bzw. Dezernats sehr gute Erfolge erzielt. Die große Herausforderung stellt allerdings die Realisierung von interdisziplinären, ämterübergreifenden Klimaanpassungsmaßnahmen dar. Hier gilt es noch einiges an Potenzial zu

realisieren sei (Stadt Freiburg i. Br. 2021c, G-21/159). Auf Grundlage dieses Sachstandsberichts und der Analyse der umgesetzten Maßnahmen wurde, insbesondere zur besseren Koordination und Steuerung der interdisziplinären Aufgaben der Klimaanpassung auch die Prüfung und spätere Einrichtung der ersten Stelle für eine/n Klimaanpassungsmanager*in eingeleitet.

In verschiedenen Befassungen des Gemeinderates mit weiteren klimawandelrelevanten Themen und Strategien wurden weitere Grundlagen der Klimaanpassung für Freiburg beschlossen:

- > Baumbestand, Neupflanzungen, Baumschutzsatzung, öffentliche Grün- und Freiflächen (Stadt Freiburg i. Br. 2018b, G-18/111)
- > Dach- und Fassadenbegrünung, Handlungsoptionen der Stadt Freiburg (Stadt Freiburg i. Br. 2019a, G-19/016)
- > Freiburger Klima- und Artenschutzmanifest und Umsetzung daraus abgeleiteter Maßnahmen zur Unterstützung der Zielerreichung (Stadt Freiburg i. Br. 2019b, G-19/216)
- > Förderprogramm "GebäudeGrün hoch³ – Grüne Dächer | Fassaden | Höfe für Freiburg i. Br." im Rahmen der Klimaanpassungsstrategie (Stadt Freiburg i. Br. 2021a, G-21/079)
- > Grünflächenstrategie mit zugehörigem Maßnahmenplan (Stadt Freiburg i. Br. 2021b, G-21/081).
- > „Blue Community“ – Wasserquartier werden: Beitritt der Stadt Freiburg (Stadt Freiburg i. Br. 2022c, UKA-22/003)

In regelmäßigen Sachstandsberichten (siehe verschiedene Drucksachen, zuletzt im Jahr 2023 G-23/071) werden umgesetzte, in Umsetzung befindliche und geplante Maßnahmen mit jeweiliger Zuordnung zu Handlungsfeldern und zuständigen Mitgliedern der Projektgruppe Klimaanpassung dokumentiert. Diese werden dabei hinsichtlich des Umsetzungsstandes fortgeschrieben und durch neue Maßnahmen ergänzt. Dieses Instrument stellt bislang eine sehr systematische zentrale Strukturierung und Grundlage für die Planung, Vereinbarung und Verfolgung von Anpassungsmaßnahmen dar.

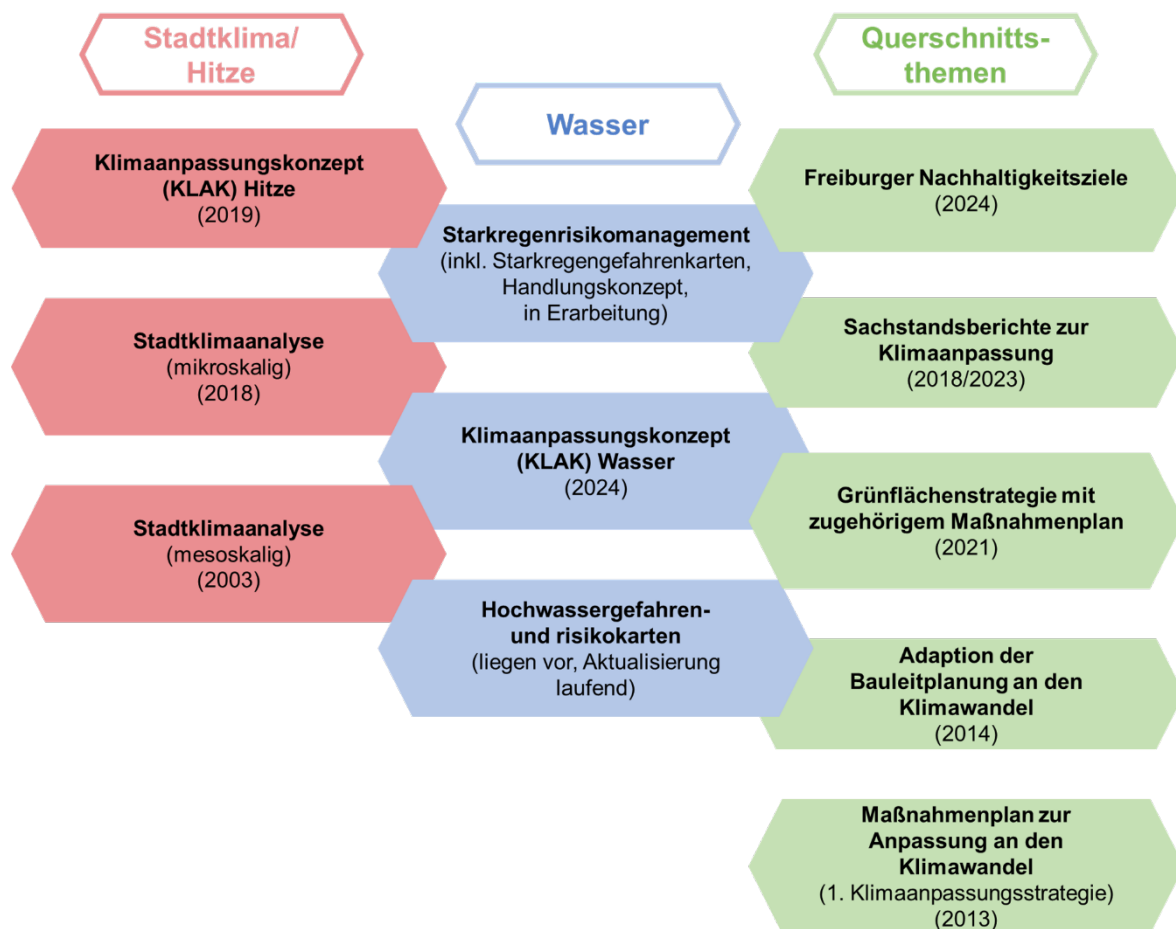


Abbildung 1: Wichtige fachliche Konzeptionen als Bausteine für die Klimaanpassung in Freiburg, Stand: Oktober 2024

Die Einrichtung der ersten Stelle einer/s Klimaanpassungsmanager*in in der Abteilung Naturschutz und Umweltplanung des Umweltschutzamts brachte im Jahr 2020 eine zusätzliche Personalressource für die Koordination, Unterstützung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen. Ferner hat die Stelle zum Klimaanpassungsmanagement die Aufgaben zur verwaltungsinternen Beratung und Unterstützung in der ämterübergreifenden Zusammenarbeit sowie zur Unterstützung der Kommunikation intern und extern.

Es existieren zahlreiche Fachgrundlagen und Planungsdokumente mit mehr oder weniger direktem Bezug zur Anpassung an den Klimawandel. Dabei sind für fachübergreifende Analysen und die Bearbeitung der Klimaanpassungsaufgaben die in Abbildung 1 dargestellten Fachgrundlagen besonders hervorzuheben.

Stadtklimaanalysen (2003 und 2018)

Die Stadtklimaanalyse 2018 für Freiburg schreibt die mesoskaligen (großräumigen) Untersuchungen aus dem Jahre 2003 fort und konzentriert sich in kleinräumigen Betrachtungen auf die thermische Situation. Klimaanalysekarten dokumentieren die Überwärmung der

Siedlungsflächen und das Kaltluftprozessgeschehen. Sie veranschaulichen strukturelle Unterschiede in der Erwärmungs- und Abkühlungsentwicklung sowie den städtischen Wärmeinseleffekt insbesondere im Stadtkern. Es werden auch die Ausgleichsströmungen (Flurwinde) nachgewiesen, die für die Durchströmung des Stadtgebiets zusammen mit den Kaltluftleitbahnbereichen besonders wichtige Flächen kennzeichnen. Die Ergebnisse zur Entwicklung der Hitzebelastung in Freiburg und zur bioklimatischen Situation, die sich bis Ende des Jahrhunderts kontinuierlich verschärfen soll, wird durch umfangreiche wissenschaftliche Daten und Analysen untermauert (siehe Kapitel 3).

Klimaanpassungskonzept: Handlungsfeld Hitze (KLAK Hitze, 2019)

Das Klimaanpassungskonzept Handlungsfeld Hitze der Stadt Freiburg wurde 2023 von der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung (DASL) im Sonderpreis Klimawandel ausgezeichnet (www.staedtebaupreis.de). Es analysiert u.a. die heutige und zukünftige Hitzebelastung in Freiburg und konzipiert auf Basis von Stadtstrukturtypen und räumlichen Handlungskulissen

die stadtplanerischen Anpassungserfordernisse zur Minderung der Hitzebelastung in der Stadt. Es basiert auf der Stadtklimaanalyse 2018, die neben der aktuellen Referenzperiode auch die Hitzebelastung von drei Zukunftssperioden modelliert hat.

Im KLAH Hitze wurde in einer Vulnerabilitätsanalyse die Hitzebelastung für das Stadtgebiet von Freiburg räumlich detailliert untersucht und Gebiete mit besonderer Betroffenheit durch Hitze, sog. Hot Spots, ermittelt (siehe Abbildung 2). In den als Hot-Spot identifizierten Gebieten liegt eine Kombination aus hoher bioklimatischer Belastung mit weiteren Vulnerabilitätsmerkmalen, wie einem hohen Anteil vulnerabler Gruppen, dem Fehlen von Entlastungsflächen, sowie sensiblen Nutzungen wie soziale Einrichtungen (Kindergärten, Seniorenheime, Krankenhäuser etc.) vor. In den Hitze-Hot Spots ist daher von einer hohen bis sehr hohen Vulnerabilität der Bevölkerung gegenüber starker Hitzebelastung auszugehen. Sie sind generell als besonders empfindlich gegenüber einer weiteren Verschlechterung der bioklimatischen und lufthygienischen Situation einzustufen. Innerhalb der Bereiche mit hoher Hitzebelastung sind außerdem die betroffenen sozialen Einrichtungen dargestellt und vertieft ausgewertet. Betroffenheiten und Handlungsbedarf bzw. Handlungsmöglichkeiten sind in den Hot Spots im KLAH Hitze vor allem mit Bezug auf planerische Maßnahmen dokumentiert. Die Hitzebelastung ist darüber hinaus auch in anderen

Stadtbereichen sehr hoch (wie z. B. die Karten zur Hitzebelastung Tag/Nacht 2050 im KLAH Hitze aufzeigen). Anpassungsmaßnahmen an die zunehmende Hitze sind daher auch außerhalb der Hot Spots notwendig.

Hochwassergefahren- und Risikokarten (HWGK/HWRK)

Hochwassergefahren- und Risikokarten wurden für alle Gewässer mit potenziell signifikanten Hochwasserrisiken gemeinsam durch die Regierungspräsidien und die Kommunen in Land Baden-Württemberg nach standardisierten Verfahren erstellt. Sie zeigen die räumliche Ausdehnung und die Überflutungstiefen von Hochwasser bei hoher, mittlerer und niedriger Eintrittswahrscheinlichkeit. Sie werden bei wesentlichen Veränderungen an den Gewässern oder den wasserwirtschaftlichen Eingangsdaten überprüft und bei Bedarf fortgeschrieben. So gehen auch klimawandelbedingte Änderungen in den hydrologischen Daten in die Fortschreibungen ein.

Die Stadt Freiburg bringt in die Erstellung und Fortschreibung der Karten ihre Erfahrungen mit Gefährdungslagen und Ortskenntnis ein. Die Karten werden im Internet über den Dienst „Umwelt-Daten- und Karten Online“ (UDO) des Landes bereitgestellt (siehe Abbildung 4ff). Die Stadt Freiburg stelle diese auf ihren Internetseiten mit entsprechenden Informationen und Verlinkungen bereit.

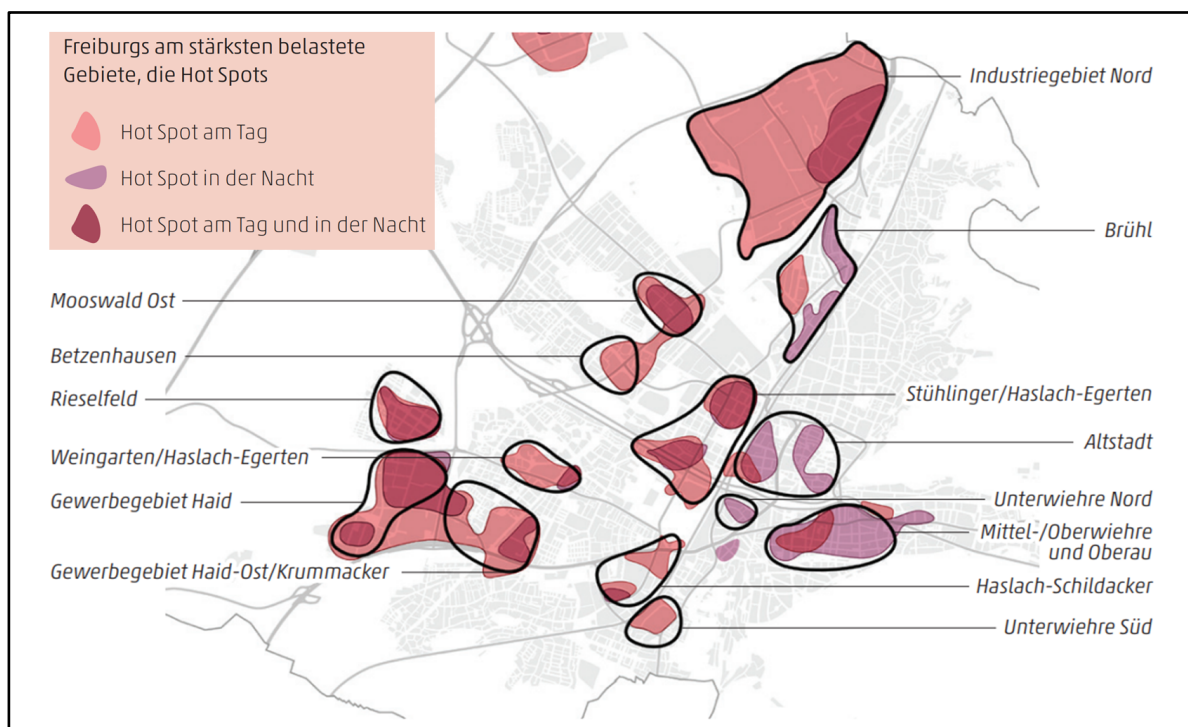


Abbildung 2: Lage der Hot Spots der Hitzebelastung im Stadtgebiet Freiburg (KLAH Hitze, Stadt Freiburg i. Br. 2019c, G-19/014)

Auf dem Freiburger Stadtgebiet existieren für verschiedene als Risikogewässer identifizierte Flüsse und Bäche HWGK und HWRK (Bohrerbach, Dietenbach, Dreisam, Dorfbach/Reichenbach, Eschbach, Hagelbach, Kapplerbach, Hanfreezbach, Mühlenbach, Mühlbach, Neunau-
genbach, Schobbach und Silberbach) (siehe Abbildung 4).

Für die Risikogewässer sind in den Online-Gefahrenkarten die Überflutungsflächen bei verschiedenen Abflussszenarien (von häufig, dunkelblau bis selten, hellblau) dargestellt (siehe Abbildung 3). In einer weiteren Ansicht sind die Überflutungstiefen für die Szenarien ersichtlich. Zusätzlich werden auf den genannten Internetseiten Risikokarten dargestellt, die die aus der Empfindlichkeit der Nutzungen und Objekte (z. B. Infrastruktur) resultierenden Risiken für Schäden durch Überflutungen an den vorhandenen Nutzungen oder Objekten zeigen.

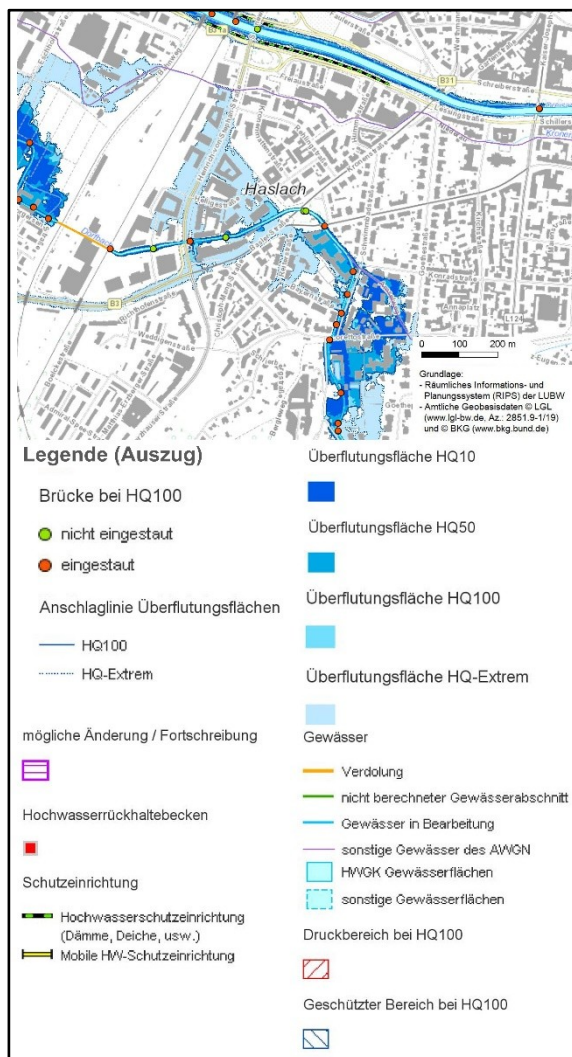


Abbildung 3: Ausschnitt der Hochwassergefahrenkarte: Ausbreitung der Überflutung (Daten-/Kartendienst der LUBW, www.udo.lubw.baden-wuerttemberg.de)

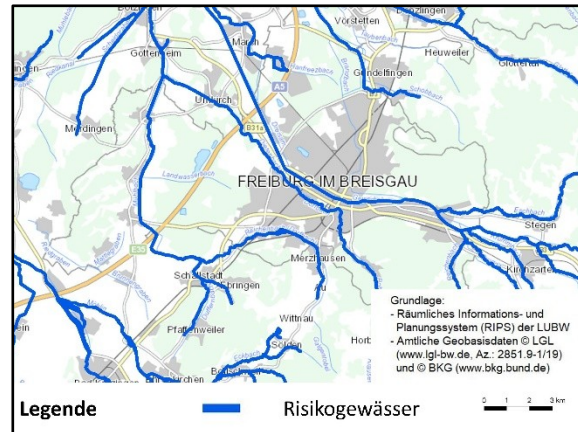


Abbildung 4: Hochwassergefahrenkarte (HWGK), Ausschnitt: Übersicht aus dem Online-Viewer (Daten-/Kartendienst der LUBW, www.udo.lubw.baden-wuerttemberg.de)

Klimaanpassungskonzept: Handlungsfeld Regenwasser (KLA Wasser, 2024)

Das KLA Wasser ist ein städtebauliches Entwicklungskonzept für das Handlungsfeld Regenwasser. Es gibt gesamtstädtisch einerseits im Schwammstadtkonzept Planungshinweise für den Umgang mit Normalregen als Ressource und enthält andererseits auch ein gesamtstädtisches Starkregenvorsorgekonzept. Das KLA Wasser dient als Fachkonzept zur Abwägung für die Bauleitplanung der Stadt.

Für die Ersteinschätzung und kommunale Flächenvorsorge im Rahmen der Bauleitplanung wurden im KLA Wasser Schwerpunktbereiche der Starkregenvorsorge auf Basis einer gesamtstädtischen Starkregengefährdungsanalyse für die Bauleitplanung ermittelt. Mit dem Schwerpunktbereich "Schwammstadtgebiet" wurde die Verbindung zum KLA Hitze und den bis 2050 von Hitzebelastung betroffenen Stadtgebieten hergestellt. Hier sind Verdunstung fördernde Schwammstadtmaßnahmen zur Klimaanpassung von hoher Bedeutung für die Bevölkerung. Dazu gehören ein hohes Maß an klimawirksamen Stadtgrün in Kombination mit offener Regenwasserbewirtschaftung, die Verdunstung und Retention fördert.

Die Schwerpunktbereiche der Starkregenvorsorge umfassen sowohl die Bereiche mit Überflutungen in der Landschaft und im Siedlungsbereich (urbane Überflutung) als auch gefährdete Bereiche mit hohem Schadensrisiko (sog. Blue Spots „Schadensrisiko urbaner Überflutung“ mit einer Flächengröße von über 1 ha, siehe Abbildung 5). Für sechs Vertiefungsbereiche (Littenweiler, Opfingen, St. Georgen/Unterwiesre-Süd, Zähringen, Stühlinger und Industriegebiet Nord) werden im KLA Wasser potenzielle örtliche Betroffenheiten durch Starkregen für verschiedene Rezeptoren detailliert ausgewertet und dargestellt. Im Konzeptplan Schwammstadt werden zudem

stadtstrukturtyp- und freiraumtypbezogene Handlungspotenziale für eine wassersensible Stadtentwicklung aufgezeigt. Diese verfolgt das Ziel, Niederschlagswasser am Entstehungsort nicht so schnell wie möglich von versiegelten Flächen über Regensammler in den Entwässerungskanal und aus dem Gebiet abzuleiten, sondern gezielt zu sammeln, zu speichern, zu versickern oder wieder zu nutzen.

Zudem soll das Wasser vor Ort dem Stadtgrün und so auch zur Verdunstung zur Verfügung gestellt werden. Dadurch wird auch ein Beitrag zur Hitzevorsorge durch Verdunstungskühlung geleistet. Dazu werden blau-grüne

Maßnahmen oder blau-grüne Infrastrukturen, eine Kombination aus wasserwirtschaftlichen und grünplanerischen Einrichtungen, geplant und umgesetzt.

Diese Konzeptpläne und Maßnahmen werden in der Bauleitplanung und in informellen städtebaulichen Planungsverfahren sowie in städtebaulichen Wettbewerben berücksichtigt. Weitere Umsetzungschancen ergeben sich bei Neuplanungen oder Sanierungsprojekten im Bestand. In den Vertiefungsbereichen werden darüber hinaus Hinweise auf überlagernde Betroffenheiten mit den Hitze Hot Spots gegeben.

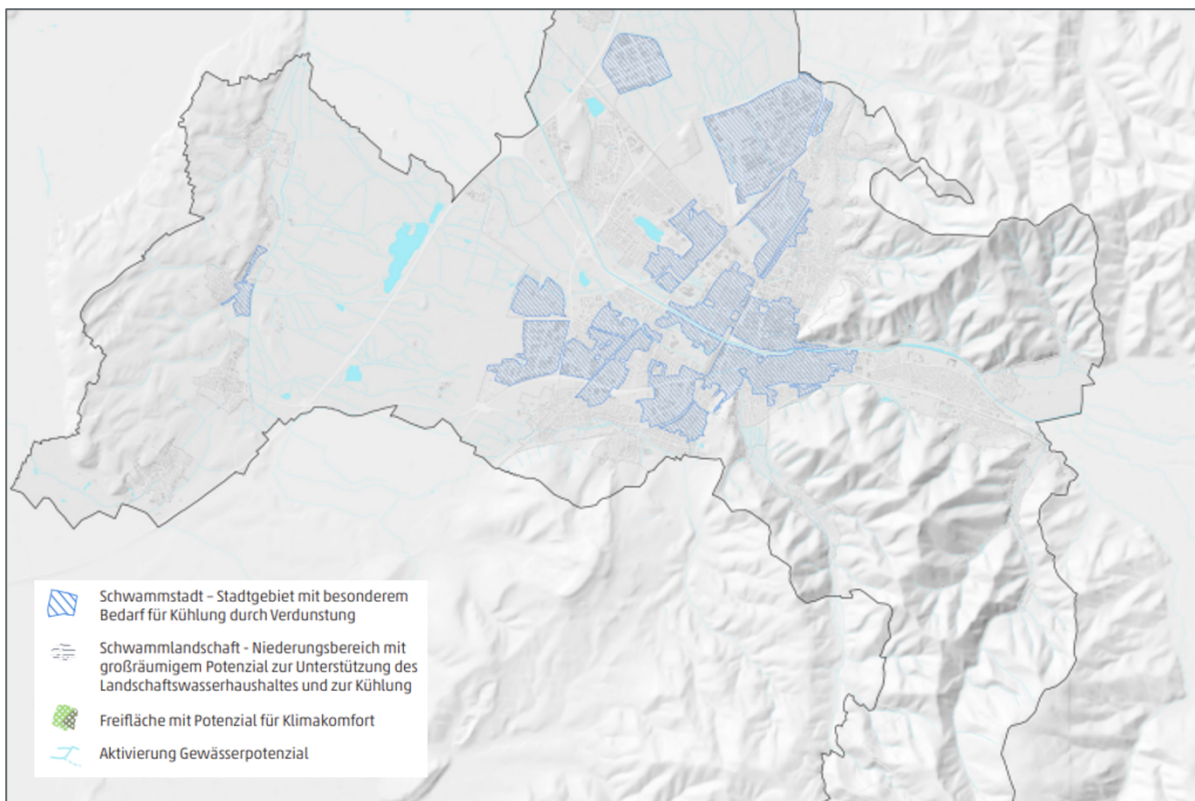


Abbildung 5: Schwerpunktbereiche Schwammstadt – Stadtgebiete mit besonderem Bedarf für Kühlung durch Verdunstung aus dem KLAK Wasser (verändert nach Stadt Freiburg i. Br. 2024b, G-24/058)

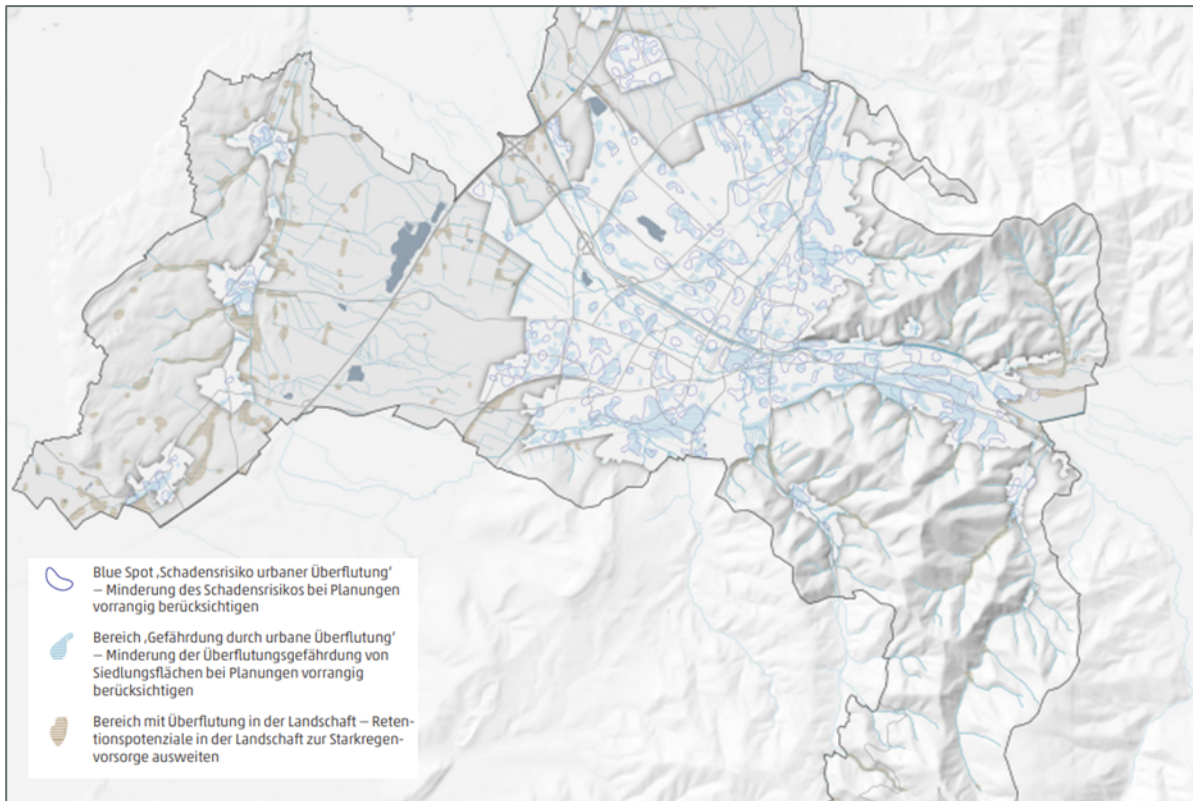


Abbildung 6: Schwerpunktbereiche der Starkregenvorsorge aus dem KLAKE Wasser) (verändert nach Stadt Freiburg i. Br. 2024b, G-24/058)

Starkregenrisikomanagement (SRRM)

Im Gegensatz zu Hochwasser an großen Flüssen ist der genaue Ort und Zeitpunkt des Eintritts von schadensbringenden Starkregenereignissen kaum vorherzusagen. Für die Betroffenen treten sie oft sehr überraschend auf. Starkregen verursacht vor allem in den Sommermonaten in Verbindung mit heftigen Gewittern große Schäden. Deshalb hat die Stadt Freiburg 2023 begonnen, das Starkregenrisikomanagement fortzuentwickeln. Dazu werden Starkregengefahren- und -risikoplanungen sowie ein Handlungskonzept nach den Vorgaben des Leitfadens „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“ erarbeitet.

Mithilfe der Karten können die Stadtverwaltung und die Bürger*innen einschätzen, wo sich starker Oberflächenabfluss sammelt und wo er abfließt. Auf dieser Grundlage können Maßnahmen erarbeitet werden, die mögliche Schäden im Ernstfall vermeiden oder zumindest spürbar verringern. Die Karten liefern auch eine wichtige Grundlage für die Fachplanung (z. B. Verkehrsplanung, Entwässerungsplanung) bei Sanierungsmaßnahmen oder Um- sowie Neubauten sowie für die Stadt- und Grünflächenplanung. Auch private oder öffentliche Bauträger sollten die Informationen der Gefahrenkarten und des Maßnahmenplans bei ihren Vorhaben berücksichtigen, sobald sie vorliegen. Die Fertigstellung der Karten und Maßnahmenplanung ist bis Ende 2026 vorgesehen.

Maßnahmenplan zur Anpassung an den Klimawandel

Der Maßnahmenplan zur Anpassung an den Klimawandel (Stadt Freiburg i. Br. 2013, G-13/100) aus dem Jahr 2013 ist ein Resultat der im Jahre 2011 gegründeten gesamtstädtischen „Arbeitsgruppe Adaption“ und stellt die erste Klimaanpassungsstrategie der Stadt dar. Er sollte Maßnahmen zur Klimaanpassung aus allen Bereichen der Verwaltung zusammenstellen und die Koordination der Maßnahmen vorbereiten. Der Plan enthält Vorhaben, Planungen, Maßnahmen und Strukturen mit den jeweils zugehörigen Handlungsfeldern, verantwortlichen städtischen Dienststellen und Umsetzungshorizonten. Der Plan ist als Drucksache G-18/058 (Stadt Freiburg i. Br. 2018a, G-18/058) veröffentlicht.

Adaption der Bauleitplanung an den Klimawandel

Die Bauleitplanung ist ein wichtiges Steuerungsinstrument im Umgang mit stadtklimatischen Veränderungen. Im Jahr 2014 wurde vor diesem Hintergrund ein Bericht (Stadt Freiburg i. Br. 2014, G-14/072) erarbeitet, um die Möglichkeiten zur Adaption an den Klimawandel im Rahmen laufender und zukünftiger Bebauungsplanverfahren darzustellen. Thematisiert werden dort die Erfordernisse, höhere Anteile an Dach- und Fassadenbegrünungen bei Gebäuden und mehr unversiegelte (Grün-) Flächen in Freiburg zu schaffen.

Grünflächenstrategie mit zugehörigem Maßnahmenplan

Die Grünflächenstrategie aus dem Jahr 2021 dient als Beitrag zu einer Trendumkehr beim Verlust der Biodiversität (Stadt Freiburg i. Br. 2021b, G-21/081). Die Umsetzung der Strategie soll durch konkrete Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen im Bereich des öffentlichen Grüns langfristig erfolgen. Es geht darum, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen intensiv für Freizeit und Erholung genutzten Freiflächen, die strapazierfähig und oft artenärmer sind, und artenreichen, naturnah gepflegten Bereichen mit hoher Biodiversität zu finden. Als Leitbild soll eine naturnahe Grünflächenpflege mit hoher Struktur- und Biotopvielfalt auf 20–25 % des öffentlichen Grüns verfolgt werden, die auch die künftigen Klimaänderungen und damit die Klimaanpassung berücksichtigt. Zudem sollen die Grünflächen als wichtige Verbundachsen oder Trittsteine für einen urbanen und gemarkungsweiten Biotopverbund dienen.

Sachstandsberichte zur Klimaanpassung

Die Sachstandsberichte zur Klimaanpassung aus den Jahren 2018 und 2023 der Stadtverwaltung Freiburg dienen der Dokumentation von Umsetzungsständen bestehender Anpassungsmaßnahmen in Freiburg (Stadt Freiburg i.Br. 2018a, G-18/058 und Stadt Freiburg i. Br 2023a, G-23/071). Durch eine regelmäßige Fortschreibung und die Ergänzung neuer Maßnahmen bilden sie eine

wichtige strukturelle Grundlage für die Koordinierung und Planung der Klimaanpassungsaktivitäten der letzten Jahre. Die Sachstandsberichte stellen für den Aktionsplan der vorliegenden Klimaanpassungsstrategie eine wichtige Grundlage dar.

Freiburger Nachhaltigkeitsziele

Die 65 Freiburger Nachhaltigkeitsziele wurden im Dezember 2024 vom Gemeinderat als Leitlinien jeglicher politischer Entscheidungen und als gesamtstädtischen Orientierungsrahmen beschlossen (Stadt Freiburg i. Br. 2024a, G-24/166). Sie sind auf den Zielhorizont 2030 ausgerichtet und in zwölf Handlungsfelder gegliedert. Damit trägt die Stadt Freiburg auf lokaler Ebene zur Umsetzung der global gültigen Ziele einer nachhaltigen Entwicklung der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals, SDGs) bei. Die Freiburger Nachhaltigkeitsziele beinhalten Ziele für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels und entsprechende Indikatoren, die in der Klimaanpassungsstrategie aufgenommen werden. Die Umsetzung der Klimaanpassungsstrategie spielt neben Ziel 7.1 Anpassung an den Klimawandel insbesondere zur Erreichung folgender Nachhaltigkeitsziele eine wichtige Rolle: 3.1 Erhalt des Waldbestandes; 5.1 Klimagerechte, inklusive und lebenswerte Stadt; 5.4 Erhalt und Ausbau der Grün- und Freiräume sowie 8.4 Nachhaltige Landwirtschaft. Der letzte Nachhaltigkeitsbericht wurde 2024 veröffentlicht (Stadt Freiburg i. Br. 2024d, G-24/128).

1.2 Maßnahmen zur Klimaanpassung

In Freiburg wurden durch die städtischen Ämter, städtischen Gesellschaften und externen Dienststellen bereits seit dem Jahr 2023 zahlreiche Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels geplant und umgesetzt. Viele weitere Aktivitäten sowie bauliche und nicht-bauliche Maßnahmen der Stadtverwaltung, bei denen andere Zielsetzungen im Vordergrund standen, leisten oft ebenfalls wichtige Beiträge zur Klimaanpassung. Der erste Sachstandsbericht von 2018 dokumentierte 111 Maßnahmen der Klimaanpassung in den Kategorien „abgeschlossen“, „laufend/in Umsetzung“ und „zukünftig“. Der 2. Sachstandsbericht zur Klimaanpassung von 2023 enthält bereits insgesamt 227 Einzelmaßnahmen für die Jahre 2019 bis 2022. Die Auswertung und Analyse des Umsetzungsstatus der Maßnahmen ergab im Sommer 2023 (siehe Abbildung 7):

- > 60 bereits abgeschlossene Maßnahmen
- > 160 laufende Maßnahmen
- > 7 Maßnahmen in Planung

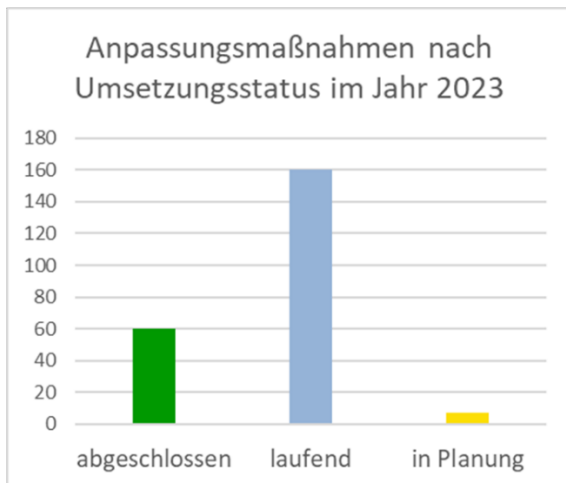


Abbildung 7: Anpassungsmaßnahmen in Freiburg nach Umsetzungsstatus (Stadt Freiburg i. Br. 2023a, G23/071)

Die laufenden Maßnahmen umfassen dabei sowohl in Umsetzung befindliche konkrete Einzelaktivitäten als auch fortlaufende Daueraufgaben. Die Maßnahmen wurden nach den Handlungsfeldern ausgewertet, die 2023 für die Strukturierung des Maßnahmenplans verwendet wurden. Die Gliederung der Handlungsfelder wurde im Rahmen dieser Strategie fortentwickelt, sodass hier Abweichungen zum Aktionsplan (siehe Kapitel 6) bestehen. Die Verteilung der bisherigen geplanten, laufenden und umgesetzten Maßnahmen auf die Handlungsfelder ist in Abbildung 8 dargestellt. Eine Maßnahme entfaltet dabei meist Wirkungen auf verschiedene Handlungsfelder und ist daher in der Regel auch mehreren Handlungsfeldern zugeordnet. Deshalb ist die Gesamtanzahl der Maßnahmen in der Übersicht größer als die o.g. Maßnahmenanzahl.

Die Auswertungen bisheriger Maßnahmen und deren Umsetzung zeigt, dass die Stadt Freiburg bereits zahlreiche Maßnahmen und Aktivitäten geplant und viele auch umgesetzt hat. Dabei wurden die Maßnahmen der unterschiedlichen Dienststellen in der Vergangenheit vor allem aus fachlicher Sicht und fachlichen Erfordernissen der Sektoren entwickelt, geplant und umgesetzt, z. B. wenn regelmäßig Gefahren, Schäden oder Verbesserungsbedarf erkennbar waren. Eine systematische Betroffenheitsanalyse für alle Handlungsfelder und für die Wechselwirkungen oder Querschnittsthemen lag bislang der Maßnahmenplanung nicht zugrunde. Auch darin dürften Gründe für ungleiche Verteilungen der Maßnahmen oder für einzelne Lücken liegen. Die vorliegende Klimaanpassungsstrategie dient der Fortentwicklung des Aktionsplans und der Vervollständigung der bedarfsgerechten Maßnahmen für Freiburg.

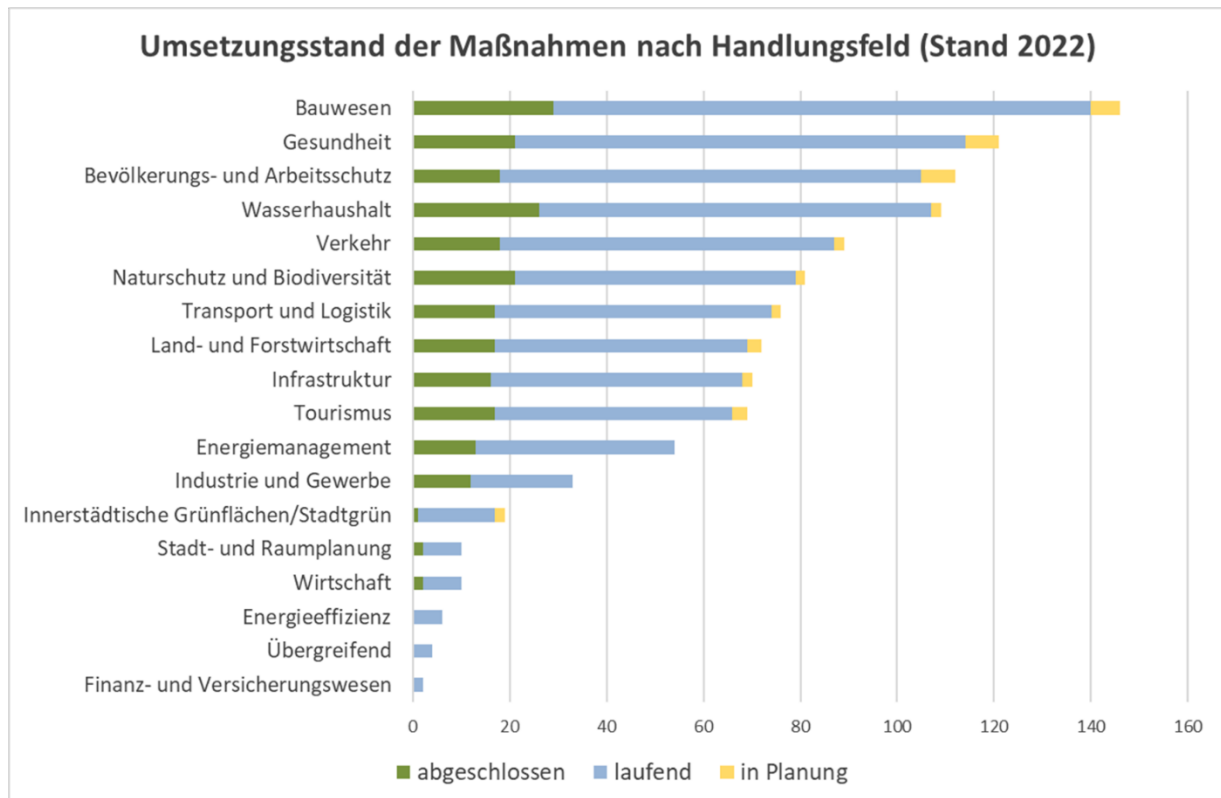


Abbildung 8: Anpassungsmaßnahmen in Freiburg nach Handlungsfeld und Umsetzungsstatus (Mehrfachzuordnung einer Maßnahme möglich) (Stadt Freiburg i. Br. 2023a, G-23/071)

Eine vertiefte Betrachtung der vergleichsweise wenigen Maßnahmen und Vorhaben in den für die Klimaanpassung wichtigen Handlungsfeldern Grünflächen und Stadtgrün, Stadt- und Raumplanung sowie Wirtschaft ist auch darin begründet, dass es sich im Vergleich zu anderen Handlungsfeldern meist um übergeordnete Aktivitäten handelt. Da diese eine größere Reichweite haben und mehrere Teilmaßnahmen oder Folgemaßnahmen nach sich ziehen (z. B. Klimawandelaspekte in der Bauleitplanung), vermittelt die reine Anzahl von Maßnahmen zunächst lediglich einen ersten quantitativen Eindruck. Größere strategische oder konzeptionelle Maßnahmen, insbesondere in der räumlichen Planung sowie der Stadt- und Grünflächenplanung, ziehen viele Einzelaktivitäten nach sich, da sie die Klimaanpassung für ganze Quartiere, Stadtteile oder die Gesamtstadt vorantreiben. Die

qualitative Analyse der Klimaanpassungsaktivitäten zeigt ergänzend zur quantitativen Auswertung eine Vielzahl laufender Maßnahmen und geplanter Aktivitäten.

Die Analyse der Zuordnung der Klimaanpassungsaktivitäten zu den verschiedenen Zuständigkeitsbereichen ergibt, dass die Anpassung an den Klimawandel in allen relevanten Fachgebieten eine wichtige Rolle spielt. Allerdings sind die Möglichkeiten für konkrete Maßnahmenplanungen und die Voraussetzungen zur Umsetzung bislang noch recht unterschiedlich. Die wichtigsten Anpassungsaktivitäten der verschiedenen Ämter, städtischen Gesellschaften und externen Behörden sind in den nachfolgenden Übersichten dargestellt.

Klimaanpassungsaktivitäten und -maßnahmen (2023): Städtische Dienststellen (Teil 1)

Dezernat 1

Nachhaltigkeitsmanagement Freiburg

- Nachhaltigkeitsziele und -indikatoren auch für Anpassung an Folgen des Klimawandels: Ziel 7.1 Anpassung an den Klimawandel; 3.1 Erhalt des Waldbestandes; 5.1 Klimagerechte, inklusive und lebenswerte Stadt; 5.4 Erhalt und Ausbau der Grün- und Freiräume; 8.4 Nachhaltige Landwirtschaft (2024)
- Nachhaltigkeitsbericht 2024

Haupt- und Personalamt (HPA)

- Klimaanpassung im Beschaffungswesen
- Vorsorge an Arbeitsplätzen (Belüftung, Gesundheitsschutz insbes. für ältere Arbeitnehmer*innen)
- Flexible Arbeitszeitregelungen wegen Hitze

Rechtsamt (RA)

- Querschnittsaufgaben: rechtliche Beratung und Einschätzung von Projekten, Verankerung Klimaanpassung in der Bauleitplanung, Unterstützung der Fachämter
- Keine eigenen Anpassungsmaßnahmen/-vorhaben

Dezernat 2

Forstamt (FA)

- Wald-Strategie: Anpassung forstlicher Planung, Waldbewirtschaftung
- Verbesserung der Vorsorge für die Vegetation im Wald (Erhöhung der Resilienz; stabiler, standortangepasster, strukturreicher Wald)
- Vorsorge für Infrastruktur im Wald (Wasserrückhalt, Durchlässe/Drosselung, Löschwasserspeicher, Erosionsminderung)
- Risikovorsorge und Gefahrenabwehr, Wegesicherung (Schutz der Erholungsnutzungen vor Sturmschäden, Waldkindergärten etc.)
- Ausrüstung für Vegetationsbrandbekämpfung

Amt für städtische Kindertageseinrichtungen (ASK)

- Investitionen zur Verbesserung Wärme-/ Sonnenschutz
- Entwicklung entsprechender Standards (geplant)

Umweltschutzamt (UwSA)Maßnahmen der Klimaanpassungskoordination:

- Steuerung der Projektgruppe „Anpassung an den Klimawandel“, ämterübergreifende Beratungs- und Koordinationsangebote, Öffentlichkeitsarbeit, Fördermittel-/ Projektantragsberatung/-unterstützung
 - Betreuung Förderprogramm „GebäudeGrün hoch³“, Förderprojekt „Kühlende Erholungsräume“; Machbarkeitsstudie zur Gebäudebegrünung, Broschüre „Grüne Ideen von Freiburger*innen für Freiburger*innen“ zu privaten, förderfähigen Anpassungsmaßnahmen
 - Gesamtkoordination Klimaanpassungsstrategie
- Maßnahmen zum Schutz und Erhalt der biologischen Vielfalt:
- Maßnahmen zu Biotopverbundschaffung und Natur-/ Artenschutz (robustere, klimawandelresistentere Ökosysteme entwickeln)

Umweltschutzamt (UwSA) - Fortsetzung

- Ökologische Aufwertung städtischer Grünflächen sowie von Grünland im Gewässerumfeld und in Feuchtgebieten
- Förderprogramm „Artenschutz in der Stadt“; Monitoringprogramm „Insekten und Vegetation“

Maßnahmen zu Hochwasserschutz/Hochwasservorsorge:

- Veröffentlichung von Hochwassergefahrenkarten; Mitwirkung an Hochwasserrisikomanagementplänen, Information der Betroffenen, Prüfung des Schutzes vor HQ100
- Berücksichtigung des „Zuschlags Klimaschutzfaktor“

Maßnahmen zum Niedrigwassermanagement:

- Untersuchung zum Dürremanagement bei Trockenfallen von Bächen
- Etablierung der AG Trockenheit (mit Dürre-Notfallplan für Oberflächengewässer); Erarbeitung gesamtstädtischer Notfallplan Wassermangel für kritische Situationen

Naturnaher Wasserhaushalt:

- Textliche Festsetzungen zur Wasserhaushaltsbilanz durch Stellungnahmen (u.a. Erhöhung Rückhalt, Verdunstung und Versickerung, z.B. Retentionsdächer, Gründächer, Pflicht zur Versickerung auf dem Grundstück, Abflussbegrenzung)

Schnittstelle Klimaschutz/Klimaanpassung:

- Lösungssuche für potenzielle Konflikte/Synergien (z.B. Kühlwasserbedarf/Wassermangel oder Dach-PV/Gründach)
- Effiziente Koordination (Klimaanpassungsmanagerin)
- Maßnahmen zum Umgang mit dem Klimawandel in Eigenverantwortung sowie im Rahmen des Regelbetriebs relevanter Ämter, Eigenbetriebe, städtischer Gesellschaften
- Anregung der Öffentlichkeit zur Dach-/Fassadenbegrünung (Begrünungsspaziergänge) und zum Wassersparen (kostenlose Abgabe von Duschwassersparern)

Dezernat 3

Amt für Soziales (AfS)

- Bereitstellung von Informationen zur Hitzevorsorge für Einrichtungen für Senioren

Abbildung 9: Anpassungsaktivitäten und -maßnahmen der städtischen Dienststellen

Klimaanpassungsaktivitäten und -maßnahmen (2023): Städtische Dienststellen (Teil 2)

Dezernat 4

Amt für Brand- und Katastrophenschutz (ABK)

- Vorsorge vor zunehmenden Bränden, (insbesondere Wald-/Vegetation): Löschwasserverfügbarkeit, Angriffswege
- Vorsorge für Wassermangelsituationen, Trinkwassernotversorgung
- Vorsorge vor Hochwasser/Überflutung; Alarm- und Einsatzplanungen, Warnung der Bevölkerung, technische Vorsorge in der Gefahrenabwehr

Amt für Liegenschaften und Wohnungswesen (ALW)

- Erwerb/Bereitstellung von Flächen für Retentionsräume, Hochwasservorsorge und Gewässerrandstreifen

Stadtkämmerei (StKäm)

- Keine eigenen Anpassungsmaßnahmen
- Unterstützung von Anpassung durch Finanzierung/Versicherung

Eigenbetrieb Friedhöfe (EBF)

- Erarbeitung ökologisches Friedhofsentwicklungskonzept
- Bauliche Einzelmaßnahmen (z.B. Teichsanierung wegen Wassermangels)

Sportreferat (SpRef)

- Sonnen- und Hitzeschutzvorrichtungen und natürliche Verschattung an Sportanlagen
- Organisatorische Maßnahmen (zeitliche/räumliche Verlegung von Sportbetrieb nach Hitzeaspekten; z.B. Verlegung in Innenräume und Tagesrandzeiten)
- Planung für erhöhten Bedarf an Sportinfrastruktur (Sporthallen, beleuchtete Freisportflächen, hitze-/trockenheitsresistente Beläge, Kunstrasen etc.)

Amt für öffentliche Ordnung (AfÖO)

- Anpassung der Abläufe für Genehmigung und Sicherheitsvorsorge/öffentliche Sicherheit
- Berücksichtigung extreme Hitze, Trockenheit, Sturm-/Unwetterisiken, Überflutungsgefahren
- Überwachung/Bewertung von Vorhersagen und Warnungen bei allen öffentlichen Aktivitäten
- Hitzevorsorge für Arbeitsplätze (z.B. bauliche Vorsorge, Arbeitsstättenregeln, Notfallvorsorge) durch Stabsstelle Arbeitsschutz

Dezernat 5

Garten- und Tiefbauamt (GuT)

GuT – Grünflächen/Stadtbäume:

- Erhalt/Stärkung von Straßen-/Stadtbäumen (Standorte, Baumscheiben, Wurzelraum, Wasserverfügbarkeit u.a.)
- Ersatz geschädigter bzw. Pflanzung neuer Bäume mit Verbesserung der Standortsituation
- Umfangreiche Baumkontrolle und -pflege
- Bewässerung bei Dürre (Trinkwasser, nur Jungbäume)
- Novellierung Baumschutzsatzung geplant (Verbesserung der Bestandserhaltung)

GuT – Verkehrswege- und Gewässerbau:

- Urbanes Wasserressourcenmanagement
- Kommunales Starkregenrisikomanagement (nach Leitfaden LUBW: Starkregengefahrenkarten, Risikoanalyse und Handlungskonzept)
- Anpassung des Hochwasserrückhalts (Starkregenzuschläge, Rückhalte- und Drosselungsmöglichkeiten, Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen)
- Vorsorge vor Schäden durch Hitzeextreme an der Straßeninfrastruktur

Gebäudemanagement (GMF)

- Checklisten: Berücksichtigung Anpassungsaspekte
- Regenwassermanagement bei allen Neubauten und soweit möglich bei Sanierungen
- Sonnen-/Wärmeschutz und Überflutungsvorsorge bei (Um)Planung. Integration von Klimaschutz, Energie und Anpassung bei Bau-/Umbaumaßnahmen
- Berücksichtigung Hot Spots des KLAK Hitze und Informationen des StPIA für kritische Standorte
- Berücksichtigung der Klimaanpassung bei Priorisierungen für Instandhaltungs- und Sanierungsvorhaben

Stadtplanungsamt (StPIA)

- Gesamtstädtische Fachkonzepte als Planungsgrundlagen:
 - Klimaanpassungskonzept Hitze
 - Klimaanpassungskonzept Regenwasser
- Laufende Berücksichtigung von Klimaanpassungsbelangen in formalen Planverfahren der Bauleit- und Landschaftsplanung; auch im Rahmen der Berücksichtigung der Umweltberichte in der Abwägung nach Baugesetzbuch
- Integration von Klimaanpassungsbelangen in informellen Planungsverfahren (städtebauliche Wettbewerbe, Rahmenplanungen etc.)
- Klimaanpassungsmaßnahmen im Innenstadtkonzept.
- Beurteilung von geplanten Bauvorhaben auch auf der Grundlage der Klimaanpassungskonzepte
- Flächenentwicklung für „Naherholung“ unter Berücksichtigung der Klimaanpassung

Eigenbetrieb Stadtentwässerung (ESE)

- Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung (Neubau/Umbau)
- Niederschlagsmonitoring mit eigenen Regenschreibern
- Überflutungsrisikoanalyse und -vorsorge, Kanalbaumaßnahmen (Erhöhung Leistungsfähigkeit/Überflutungsvorsorge)
- Kommunales Starkregenrisikomanagement (Erarbeitung Überflutungsnachweis, Ermittlung Engstellen, örtlicher Lösungsansätze für Kanalbaumaßnahmen und Abkopplung versiegelter Flächen vom Kanalnetz)
- Abkopplung abflusswirksamer Flächen, dezentrale Speicherung/Versickerung von Niederschlagswasser

Abbildung 10: Anpassungsaktivitäten und -maßnahmen der städtischen Dienststellen (Teil 2)

Klimaanpassungsaktivitäten und -maßnahmen (2023): Städtische Gesellschaften / Gesundheitsamt beim Landratsamt

Freiburger Stadtbau (FSB) Verbund

- Berücksichtigung von Anforderungen der Hitzevorsorge und Überflutungsvorsorge bei Bau-/Umbauvorhaben (Regenwasserbewirtschaftung, Begrünung von Fassaden und Dächern)
- Anforderungen in Qualitätsstandards festlegen

Badenova

- Anpassung an den Klimawandel ist Teil eines umfassenden Nachhaltigkeitsmanagements: Aktuell Überarbeitung der Nachhaltigkeitsstrategie
- Sicherstellung der Trinkwasserversorgung (Förderung des Trinkwassers innerhalb und außerhalb der Stadtgrenzen; Transport über Versorgungsnetz)
- Optimierung des Versorgungsnetzes auch für Hitzeperioden (technische Anpassung, flankierende Untersuchungen zur Vorsorge vor Erwärmung und Verkeimung des Trinkwassers; Prüfung von Digitalisierungsmöglichkeiten)
- Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft: Vermeidung von Schadstoffeinträgen ins Grundwasser
- Förderung von Innovationsprojekten mit starkem Klimawandelbezug (z.B. Start-Ups im Gründerzentrum mit Bezug zu Starkregenvorsorge und qualitativen Fragen des Wasserressourcenmanagements)

Freiburger Verkehrs AG (VAG)

- Schutz von Mitarbeiter*innen und Fahrgästen vor Hitze in Fahrzeugen und Betriebsstätten (Klimatisierung, Wasserspender am Arbeitsplatz)
- Begrünung der Infrastruktur (z.B. Rasengleise)
- Beiträge zum urbanen Wasserressourcenmanagement (wassersensible/wassersparende Gestaltung von Anlagen, Regenwassermanagement/Entsiegelung am Betriebshof, an der Schauinslandbahn und beim Verwaltungsgebäude)
- Beiträge zur Verbesserung des Mikroklimas (Begrünung von Fassaden am Fahrer*innen-Aufenthaltsraum Messe und von Fassaden und Dach am Verwaltungsgebäude)
- Berücksichtigung zunehmender Waldbrandgefahren bei Gefahrenvorsorge für die Schauinslandbahn
- Mitwirkung an der Erarbeitung des Tourismuskonzeptes Freiburg unter Berücksichtigung von Belangen der Klimaanpassung im Bereich Tourismus; Hitzevorsorge

Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH (FWTM)

- Organisatorische Maßnahmen zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheitsvorsorge für Tourist*innen bei Extremwetterlagen (Hitzevorsorge bei Veranstaltungen und durch Veranstalter*innen und Gastgeber*innen, Vorbereitung auf Extremereignisse wie Überschwemmungen oder Hitzewellen, zeitliche Anpassung von Angeboten an tageszeitliche Extreme)
- Informationsangebote und Wasserspender in der Tourist Information Freiburg und für Mitarbeiter*innen

Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg (ASF)

- Schutz der Mitarbeiter*innen vor Folgen von zunehmenden Extremereignissen (Ausrüstung, Arbeitskleidung, Information/Unterweisung, Arbeitsplätze/Pausenräume, Arbeitsorganisation/-zeiten, Kabinen der Fahrer*innen u.a.)
- Schutz von Wasserressourcen (z.B. Substitution von Trinkwassernutzung für Reinigungszwecke), Beiträge zur wassersensiblen Bodenaufwertung (Pflanzkohle: Kompost zur Verbesserung von Wurzelzonen/Stadtbäume)
- Anpassung von Abfallsammelsystemen zur Ungeziefervorsorge in zunehmenden Hitzeperioden

Gesundheitsamt (GA)

- Surveillance meldepflichtiger Erkrankungen (z.B. Forschungsvorhaben zu Zeckenuntersuchungen, Tigermücke, andere vektor-übertragene Erkrankungen)
- Allergene/Pollenflug/Ambrosiameldungen (nicht primär im Aufgabengebiet der Gesundheitsämter, sondern bei niedergelassenen Ärzten/Pneumologen/Allergologen und der LUBW)
- Verfolgung von Maßnahmen- und Notfallplänen für Verunreinigungen des Trinkwassers (Auftreten wird durch steigende Temperaturen häufiger), Überwachung der Trink- und Badewasserqualität
- Überprüfung von Bauvorhaben für z.B. Kitas, Pflegeheime, Krankenhäuser u.a. in Bezug auf Einhaltung gewisser baulicher Hygienevorschriften, auch bezüglich Hitze/Verschattung
- Austausch mit Kompetenzzentrum „Klimawandel und Gesundheit“ (Sozialministerium) sowie mit anderen Gesundheitsämtern

Abbildung 11: Anpassungsaktivitäten und -maßnahmen der städtischen Gesellschaften und des Gesundheitsamts beim Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald

1.3 Anlass und Aufgabe der Klimaanpassungsstrategie

Die Auswirkungen des Klimawandels sind komplex. Sie betreffen viele unterschiedliche Zuständigkeiten und Handlungsfelder wie die Stadtentwicklung, den Bevölkerungsschutz, den Erhalt der Biodiversität, die Land- und Forstwirtschaft, den Tourismus oder die Trinkwasserbewirtschaftung. Neben einzelfachlichen Aspekten wie Hitzevorsorge bei der Gebäudeplanung, Dürrevorsorge bei der Pflege von Grünanlagen oder Schutzbauten bei Überflutungsgefahren haben interdisziplinäre Aktivitäten an den Schnittstellen zwischen den Zuständigkeiten für die Klimaanpassung entscheidende Bedeutung. Die größte Herausforderung bei der Klimaanpassung in Städten ist, dass sehr viele größere Anpassungsmaßnahmen einen ämterübergreifenden Charakter haben und nur bei gemeinsamer Zielsetzung, Planung und Umsetzung durch die beteiligten Ämter erfolgreich sind.

Eine klimawandelgerechte Bewirtschaftung von Wasserressourcen in der Stadt sowie der wassersensiblen Siedlungsentwicklung einschließlich Niederschlagswasserrückhalt, -speicherung und -versickerung sowie Schutz vor Überflutungen erfordert ein eng verzahntes Vorgehen unterschiedlicher Fachdisziplinen. Wasserwirtschaft (für die entsprechende Infrastruktur), Stadtplanung, Verkehr und Grünflächenbewirtschaftung (für die Sicherung und Gestaltung notwendiger Flächen) sowie anderen Disziplinen wie Naturschutz und Liegenschaftsverwaltung müssen eng zusammenarbeiten. Dies stellt hohe Anforderungen an die laufende Koordination und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen, der dafür notwendigen Ressourcen und der Genehmigungs- und Umsetzungsprozesse. Auch am Beispiel der Hitzevorsorge wird deutlich, dass zur Realisierung von Verschattungsmaßnahmen, Trinkwasserbereitstellung im öffentlichen Raum, Erhöhung der Verdunstungskühlung und Maßnahmen der Gesundheitsvorsorge (z. B. bei älteren Menschen) interdisziplinäres Vorgehen erforderlich ist.

Zudem schreiten die Folgen des Klimawandels – auch in der Stadt Freiburg – immer weiter voran. Mit dem Bericht „Klimazukunft Baden-Württemberg – was uns ohne effektiven Klimaschutz erwartet“ hat die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg im Jahr 2021 die Auswirkungen des Klimawandels für Baden-Württemberg unter Berücksichtigung der laufenden Klimaschutzbemühungen dargestellt und noch einmal die Dringlichkeit effektiver Klimaschutzmaßnahmen und der Anpassung an die Klimawandelfolgen verdeutlicht.

Im Jahr 2021 wurde daher die Abteilung Naturschutz und Umweltplanung im Umweltschutzamt mit einstimmigem

Beschluss durch den Gemeinderat mit der Erarbeitung und Umsetzung einer gesamstädtischen Klimaanpassungsstrategie im Rahmen der Projektgruppe „Klimaanpassung“ beauftragt (Stadt Freiburg i. Br. 2021c, G-21/159). Basierend auf einer Betroffenheitsanalyse und der Formulierung städtischer Ziele soll die gesamstädtische Klimaanpassungsstrategie inkl. eines Aktionsplans und eines Evaluationskonzeptes erarbeitet werden. Sie „soll einen klaren, strategischen Rahmen für die erforderlichen Maßnahmen und Strategien der Adaption geben (...)“.

Somit ist es die Aufgabe dieser Klimaanpassungsstrategie, ergänzend zu den bestehenden, inhaltlich-analytischen Fachkonzepten (siehe Kapitel 1.1, u.a. Klimaanpassungskonzepte Hitze und Wasser), umfassende gesamstädtische Ziele und Leitplanken für die Klimaanpassung in Freiburg zu vereinbaren. Diese stellen einschließlich der darin enthaltenen, untereinander abgestimmten Maßnahmen den strategischen Rahmen für den Weg der Stadt Freiburg hin zu einer klimaresilienten und nachhaltigen lebenswerten Stadt dar. Die bereits bestehenden, umfassenden Strategien, Zukunftsszenarien, Fachkonzepte und vorhandenen Instrumente werden dabei berücksichtigt.

Die Aufgabe der Klimaanpassungsstrategie ist es,

- > alle Folgen des Klimawandels und seine Auswirkungen für Freiburg gesamthaft darzustellen und die Betroffenheit Freiburgs in allen Handlungsfeldern zu bewerten,
- > ein gemeinsames Verständnis von den Betroffenheiten Freiburgs und vor allem den Prioritäten für die Handlungserfordernisse zu entwickeln
- > gemeinsame Ziele für die Klimaanpassung in Freiburg zu vereinbaren
- > einen gemeinsamen Aktionsplan mit Maßnahmen in der Zuständigkeit aller relevanten Akteur*innen untereinander abzustimmen und für die Umsetzung entsprechende Prioritäten festzulegen
- > sich auf eine vorausschauende Verstetigungsstrategie zu verständigen, die sicherstellt, dass die Strategie umgesetzt wird und die Fortschritte bei der Maßnahmenumsetzung regelmäßig überprüft werden, sodass bei Bedarf eine Nachjustierung erfolgen kann
- > der Öffentlichkeit und der Politik offenzulegen, was die Stadt Freiburg im Rahmen der gesetzten Ziele und

Rahmenbedingungen für die Klimaanpassung tut, was sie noch zukünftig mehr tun kann und auch wo die Grenzen sind, für die ggf. auch Rahmenbedingungen geändert oder fortentwickelt werden müssen.

Die in den Jahren von 2013–2024 verfolgte Strategie inkl. der Maßnahmenliste stellt einen im Vergleich zu anderen Kommunen sehr umfassenden und ambitionierten

Katalog dar. Dieser wird mit der vorliegenden Klimaanpassungsstrategie aktualisiert, fortgeschrieben und anhand der aktuellen Betroffenheiten Freiburgs durch den Klimawandel ausgerichtet und priorisiert. Die bedarfsgerechte Priorisierung soll die Umsetzung vorbereiten. Die neue Strategie soll eine zielgerichtete, ressourceneffiziente Anpassung Freiburgs an den Klimawandel ermöglichen.

1.4 Strategischer und rechtlicher Rahmen

Europäische Union

Das Europäische Klimagesetz (Verordnung (EU) 2021/1119 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Juni 2021) schafft den Rahmen für die Verwirklichung der Klimaneutralität in den Mitgliedstaaten. Es thematisiert auch Erfordernisse zur Anpassung an den Klimawandel seitens der EU-Organe und der Mitgliedstaaten (u. a. Absatz 31f). Eine im Jahr 2021 verabschiedete EU-Strategie für die Anpassung an den Klimawandel hat ambitionierte Ziele definiert, um dem wachsenden Handlungsbedarf Rechnung zu tragen. Sie zeigt auf, wie sich die Europäische Union an die unvermeidlichen Auswirkungen des Klimawandels anpassen und bis 2050 klimaresistent werden kann. Sie ist Teil des Europäischen Green Deals und hilft bei der Umsetzung des kürzlich verabschiedeten Europäischen Klimagesetzes. Die Zuständigkeit innerhalb der EU-Kommission liegt bei der Generaldirektion Climate Action (DG CLIMA). Die erste EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel wurde im Jahr 2013 verabschiedet und im Jahr 2018 evaluiert³.

Die EU-Verordnung zur Wiederherstellung der Natur (Verordnung (EU) 2024/1991 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Juni 2024) stellt einen weiteren europarechtlichen Rahmen für die Klimaanpassung dar. Ihr übergeordnetes Ziel ist die Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme und die kontinuierliche Verbesserung des Naturhaushalts, insbesondere die Erhöhung der Artenvielfalt und der Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme sowie die Erfüllung der Klimaschutzziele und der internationalen Vereinbarungen. Sie verpflichtet die Mitgliedstaaten dazu, geschädigte Ökosysteme wiederherzustellen und Maßnahmen festzulegen und zu ergreifen. Bis 2030 sollen auf mindestens 20 Prozent der Landfläche der EU, die der Wiederherstellung bedürfen, Wiederherstellungsmaßnahmen ergriffen werden. Bis 2050 sollen alle Ökosysteme mit Maßnahmen abgedeckt sein, die der Wiederherstellung bedürfen. Das BMUV verweist in diesem Kontext explizit auf das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz, für das in Deutschland bis zum Jahr 2027 ca. 3,5 Milliarden Euro u.a. für Wiederherstellungsmaßnahmen und Anreize für klimafreundliche und naturverträgliche Bewirtschaftungsformen zur Verfügung stehen.

Dabei sollen auch Maßnahmen bei der Umsetzung anderer Richtlinien wie der Wasserrahmenrichtlinie, der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie oder der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie berücksichtigt werden.

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)⁴ ist am 22. Dezember 2000 in Kraft getreten. Sie dient der konsequenten Umsetzung einer ganzheitlichen Betrachtung und Verbesserung der Gewässer, vor allem aus ökologischer Sicht. Die wichtigsten Ziele sind ein guter ökologischer und chemischer Zustand der Gewässer, bei stark vorgeschädigten Gewässern ein gutes Potenzial, und ein Verschlechterungsverbot. In Bewirtschaftungsplänen werden Maßnahmen zur Erreichung der Ziele verankert. Diese sollen sukzessive umgesetzt werden.

Die EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL)⁵ ist am 23. Oktober 2007 in Kraft getreten. Ziel der Richtlinie ist die Verdeutlichung der Hochwasserrisiken und eine Verbesserung der Hochwasservorsorge und des Risikomanagements. Für die kommunale Praxis der Klimaanpassung sind die für Gewässer mit signifikanten Hochwasserrisiken zu erstellenden Hochwassergefahren- und -risikokarten (siehe Kapitel 1.1) sowie Maßnahmenpläne für die Verringerung von Risiken von großer Bedeutung. Diese werden in Sechs-Jahres-Zyklen überprüft und bei Bedarf fortgeschrieben.

Bundesebene

Auf Bundesebene wurde 2008 die erste Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel erstellt und beschlossen. Im Koalitionsvertrag für die Jahre 2021–2025 wurde die Weiterentwicklung der Anpassungsstrategie beschlossen. Diese ist aktuell in Arbeit. Darin wollen die zuständigen Bundesministerien in ihren Bereichen messbare Ziele definieren. Ziel ist es, Maßnahmen zur Klimaanpassung zukünftig zielgerichteter zu planen und Fortschritte besser überprüfen zu können. Sowohl in Europa als auch auf internationaler Ebene gibt es bisher nur wenige Ansätze zur Entwicklung messbarer Ziele für die Anpassung an den Klimawandel. Mit dem neuen Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) wurde der gesetzliche Rahmen für die Entwicklung einer vorsorgenden Klimaanpassungsstrategie geschaffen.

Mit dem Inkrafttreten des Klimaanpassungsgesetzes des Bundes am 1. Juli 2024 wird erstmalig auf Bundesebene

³ Umwelt Bundesamt (2021): Anpassung auf EU-Ebene, www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-auf-eu-ebene#die-europaischen-anpassungsstrategie.

⁴ Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (WRRL).

⁵ Richtlinie 2007/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, kurz Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL).

ein strategischer Rahmen für die künftig notwendigen Klimaanpassungen in Bund, Ländern und Kommunen vorgegeben. Die Länder sind gegenüber den Kommunen für die Umsetzung in Landesrecht zuständig. So haben die Länder dafür Sorge zu tragen, dass lokale Klimaanpassungskonzepte auf der Grundlage von Risikoanalysen aufgestellt werden. Grundsätzlich sind mit diesem Gesetz die Träger öffentlicher Aufgaben zur Berücksichtigung des Ziels Klimaanpassung fachübergreifend bei Planungen und Entscheidungen verpflichtet. Die negativen Auswirkungen des Klimawandels sollen so abgeschwächt, reduziert und vermieden werden. Ergänzend diskutieren Bund und Länder im Rahmen der Umweltministerkonferenz (UMK), wie eine langfristige, verlässliche Finanzierung von Klimaanpassungsmaßnahmen aussehen kann. Dies ist zum Zeitpunkt dieser Strategieerstellung offen.

Neben der Gesetzgebung mit unmittelbarem Bezug zur Klimaanpassung gibt es auf Bundesebene zahlreiche Fachgesetze, welche spezifische Fachaspekte regeln, die direkt oder indirekt mit der Klimaanpassung im Zusammenhang stehen. Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) beinhaltet grundsätzliche Bestimmungen über die Gewässerbewirtschaftung, vor allem zur Wassermengen- und Wassergütwirtschaft. Damit wurden entscheidende Weichen für den Umgang mit Niederschlagswasser, Speicherung, Wasserhaushalt generell oder den Umgang mit Überflutungsgefahren gestellt. Deshalb erfolgen derzeit laufende Überprüfungen der Regelungen von Wassergesetzen, auch um auf die Ziele der wassersensiblen Stadtentwicklung oder des Landschaftswasserhaushalts zu reagieren (vgl. z. B. LAWA 2024). Ein Kernthema ist dabei die rechtliche Abgrenzung von Niederschlagswasser und Abwasser und die damit verbundene Zulässigkeit der Versickerung und der Abkopplung von Flächen an das Kanalsystem (§§ 54f WHG). Auf Landesebene sind damit auch Fortentwicklungen für die Förderung von kommunalen Maßnahmen für den naturnahen Wasserhaushalt verbunden. Diese sind aktuell noch in der Erörterung.

Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) verankert die Ziele, Maßnahmen und die Organisation des Naturschutzes und der Landschaftspflege in Deutschland. Damit werden umfangreiche Einflussmöglichkeiten und Schnittstellen zu Maßnahmen der Klimaanpassung über das Naturschutzrecht geregelt.

Das Baugesetzbuch (BauGB) enthält alle Vorgaben für die Bodenordnung und Flächennutzung und ist damit für alle flächenbezogenen Fragen der Klimaanpassung sehr wesentlich⁶. Es regelt neben den Grundsätzen und Zielen für Nutzungsarten und -intensitäten die Anforderung an die Freihaltung von Flächen und Restriktionen für Flächennutzungen. In Bestandsquartieren können nach dem

„Besonderen Städtebaurecht“ Stadtumbaumaßnahmen explizit aus Gründen der Klimaanpassung ausgewiesen werden (§ 171a Abs. 3 S. 1 BauGB). Im Hinblick auf Klimawandelaspekte mit Bezug zur wassersensiblen Siedlungsentwicklung werden aktuell verschiedene Verbesserungen im BauGB angestrebt:

- > Begrenzung des von befestigten Flächen abfließenden Niederschlagswassers bzw. der Abflussspende
- > Erweiterung des § 9, Abs. 1, Nr. 16c BauGB (Festsetzung von Zisternen auf Grundstücksflächen außerhalb von Gebäuden)
- > Erweiterung § 9, Abs. 1, Nr. 20 BauGB um Festsetzungsmöglichkeiten für Anlagen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung und zum Ressourcenschutz zu erreichen.
- > Explizite Nennung und Hervorhebung des Schutzgutes Wasser bei den Festsetzungsmöglichkeiten, um eine stärkere Berücksichtigung zu erreichen.

Außerdem ist die Festsetzungsmöglichkeit in § 9c BauGB bisher auf die "Errichtung baulicher Anlagen" begrenzt. Hier wird eine Erweiterung auf die Errichtung und Änderung baulicher Anlagen diskutiert, um auch die Änderung baulicher Anlagen in die Verpflichtungen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung einzubeziehen.

Baden-Württemberg

Das Land Baden-Württemberg hat mit dem Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz einen gesetzlichen Rahmen auf Landesebene zur Umsetzung der Klimaschutzziele geschaffen. Das am 1. Februar 2023 in Kraft getretene Gesetz stellt die Fortschreibung des seit 2013 bestehenden baden-württembergischen Klimaschutzgesetzes dar. Inhaltlich wurden vor allem die Maßnahmen und Ziele des Klimaschutzes um die Maßnahmen zur Klimaanpassung ergänzt und aktualisiert.

Das Landeswassergesetz (LWG) füllt das Rahmenrecht des Bundes mit dem WHG aus und spezifiziert die Bestimmungen über die Gewässerbewirtschaftung und die Wassermengen- und Wassergütwirtschaft.

Basierend auf dem novellierten Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württembergs wurde im Jahr 2023 die Anpassungsstrategie des Landes aus dem Jahr 2015 wegen der sich verändernden klimatischen Bedingungen aktualisiert. Dabei wurde der Monitoringbericht der Landesanstalt für Umwelt (LUBW) von 2020 zugrunde gelegt. Die Fortschreibung der Anpassungsstrategie umfasst für insgesamt elf Handlungsfelder aktuelle Vulnerabilitätsbewertungen. Ein Katalog von über 100 Maßnahmen in Steckbriefen zeigt auf, wie eine Vielzahl von Akteur*innen negativen Auswirkungen des

⁶ BBSR (2024): Alles geregelt? Klimafolgenanpassung in Bauplanungs- und Bauordnungsrecht; BBSR-Analysen KOMPAKT 06/2024.

Klimawandels im Land vorbeugen und begegnen können. Dabei werden die Maßnahmen den folgenden Klimawirkungen zugeordnet:

- > Hitze (Schwerpunkt urbane Räume)
- > Trockenheit und Niedrigwasser (Schwerpunkt ländlicher Raum)
- > Starkregen, Hochwasser und andere Extremereignisse
- > Wandel von Lebensräumen und Arten.

Ergänzend werden übergeordnete Maßnahmen benannt.

2. Der gemeinsame Strategieprozess

Wie sind wir vorgegangen?

Die Klimaanpassungsstrategie ist in fünf Arbeitsphasen mit verschiedenen Mitwirkungs- und Beteiligungsformaten entstanden. Einen Überblick über den Ablauf gibt Abbildung 12. Die Methodik der einzelnen Arbeitsschritte und der Beteiligung von Expert*innen sowie der Öffentlichkeit ist nachfolgend schrittweise erläutert.

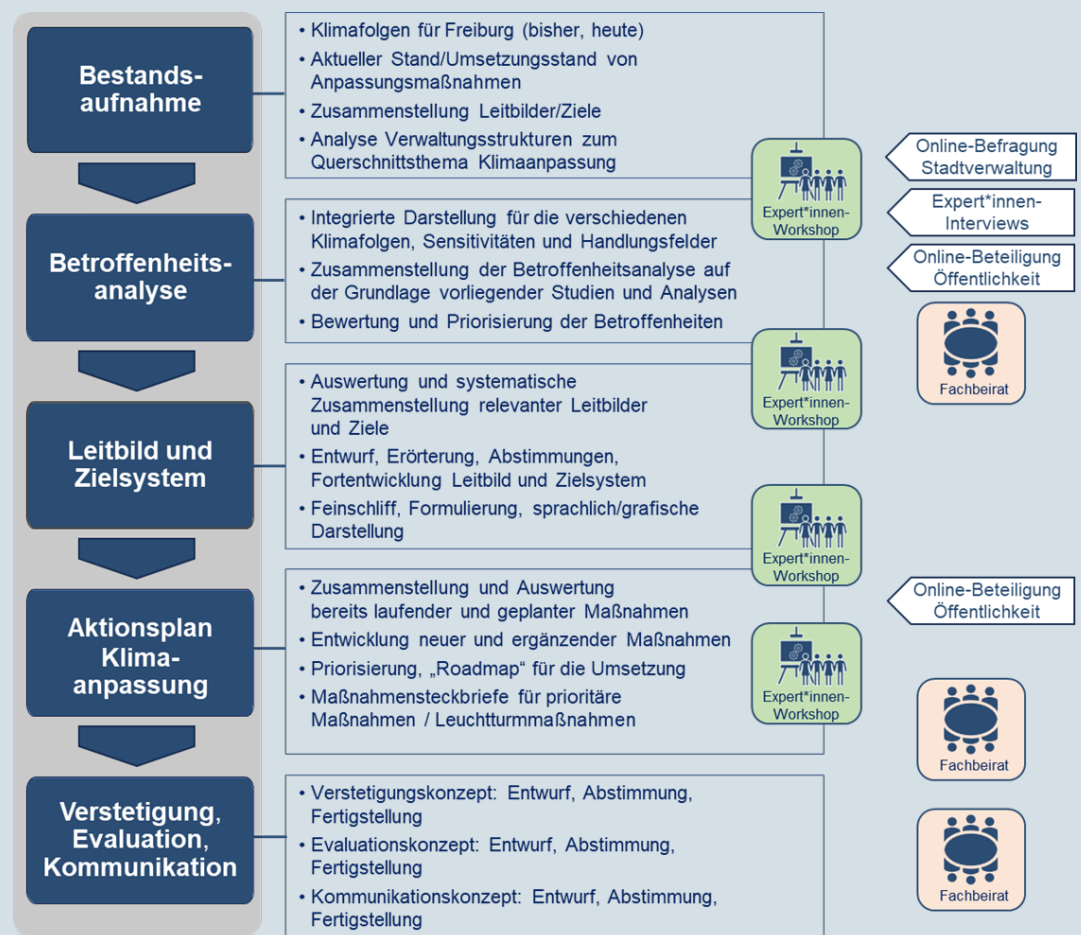


Abbildung 12: Der Strategieprozess: Arbeitsschritte und Beteiligung bei der Erarbeitung der Freiburger Klimaanpassungsstrategie

2.1 Beteiligung von Akteur*innen und mitwirkende Gremien

Aufgrund der vielfachen Betroffenheiten unterschiedlicher städtischer Belange und des interdisziplinären Charakters der Klimaanpassung haben zahlreiche städtische Ämter und Dienststellen, Eigenbetriebe und städtische Gesellschaften an der Erstellung der Klimaanpassungsstrategie mitgewirkt. Verschiedene dialogorientierte Formate wurden genutzt, um die städtischen Akteur*innen sowie die Bürgerschaft Freiburgs zu konsultieren, zu aktivieren und am partizipativen Entwicklungsprozess der Strategie mitwirken zu lassen.

Die fachliche ämterübergreifende Arbeit an der Strategieentwicklung erfolgte im Rahmen der Projektgruppe Klimaanpassung und des städtischen Fachbeirats Klimaanpassungsstrategie. Beide wurden in alle Arbeitsschritte aktiv eingebunden (siehe Abbildung 12). Der Öffentlichkeit wurde Gelegenheit gegeben, sich über eine Online-Beteiligung in die Betroffenheitsanalyse einzubringen und Ideen für weitere Anpassungsmaßnahmen vorzuschlagen.



Die **Projektgruppe Klimaanpassung** existierte bereits vor der Entwicklung der Klimaanpassungsstrategie und wird von der Abteilung Naturschutz und Umweltplanung des Umweltschutzamts koordiniert. Sie setzt sich aus Mitgliedern aller für die Klimaanpassung relevanten und betroffenen städtischen Ämter und Dienststellen, Eigenbetrieben und städtischen Gesellschaften sowie dem Gesundheitsamt und der Landwirtschaftsbehörde des Landratsamtes Breisgau-Hochschwarzwald – die für diese Themen auch für den Stadtkreis Freiburg zuständig sind – zusammen (siehe Abbildung 13). Zu den wesentlichen Aufgaben und Zielen der Projektgruppe gehören die Mitgestaltung und Mitarbeit an den Arbeitsschritten zur Klimaanpassungsstrategie. Schwerpunkte waren Beiträge zur Betroffenheitsanalyse, zum Leitbild und Zielsystem und zum Aktionsplan Klimaanpassung. Darüber hinaus stellt die Projektgruppe die Kommunikation der Arbeiten und Zwischenergebnisse in die Ämter hinein und die Kommunikation mit weiteren Akteur*innen ihres jeweiligen

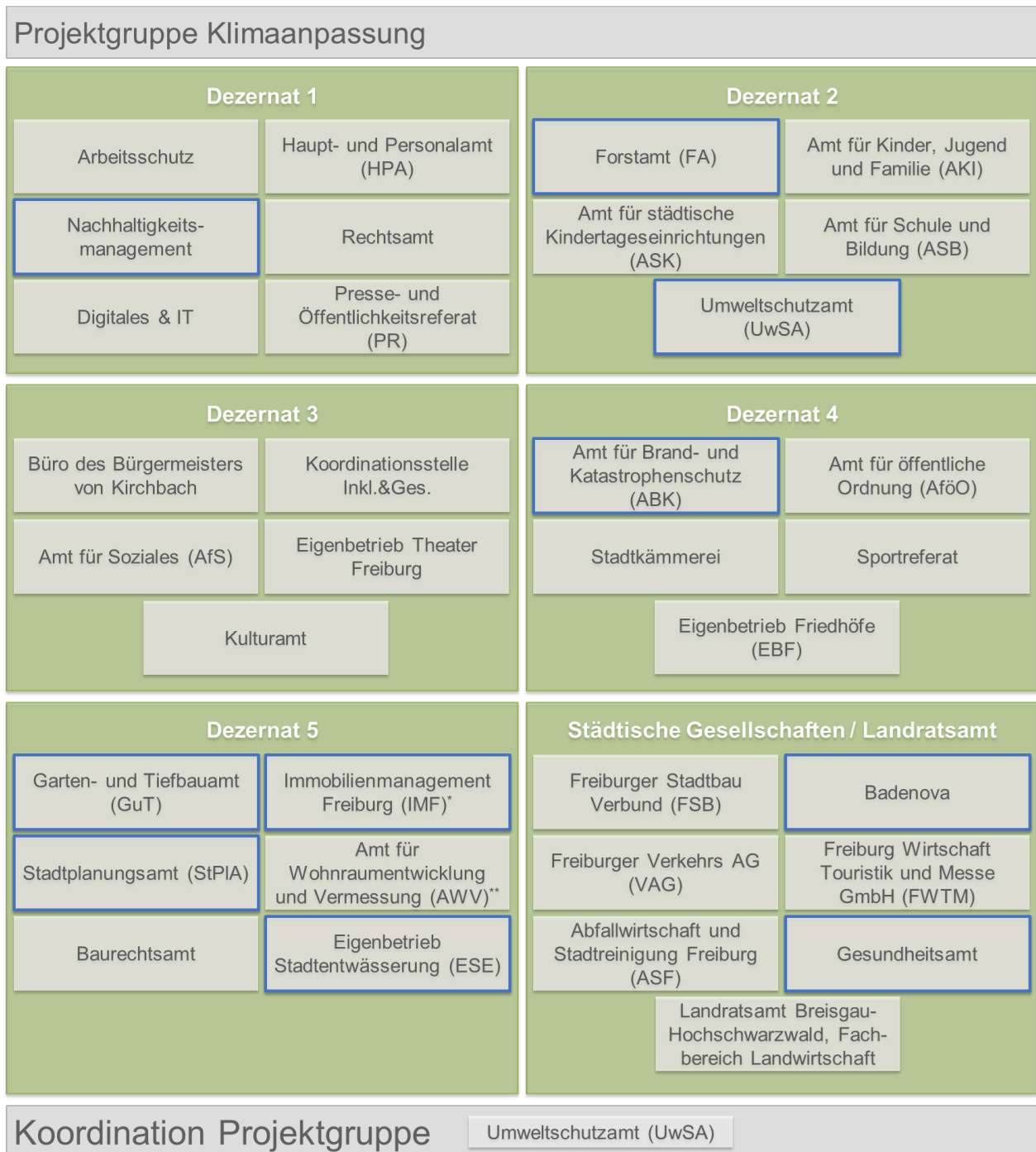
Netzwerkes sicher. So soll die Entwicklung eines Klimaanpassungsnetzwerks im Rahmen der Klimaanpassungsstrategie kontinuierlich vorangetrieben werden.

Im Laufe des Erarbeitungsprozesses fanden in den verschiedenen Projektphasen insgesamt vier Expert*innen-Workshops mit der Projektgruppe Klimaanpassung statt. Dabei wurden jeweils relevante Zwischenergebnisse vorgestellt, erörtert und gemeinsam weiterentwickelt. Die Kernthemen der Workshops waren:

- > 1. Workshop „Betroffenheitsanalyse“
- > 2. Workshop „Priorisierung der Betroffenheiten & Handlungserfordernisse“
- > 3. Workshop „Leitbild, Zielsystem & Maßnahmen“
- > 4. Workshop „Aktionsplan Klimaanpassung“



Der **Fachbeirat Klimaanpassungsstrategie** wurde als Gremium zur fachlichen Begleitung der Erarbeitung der Klimaanpassungsstrategie eingerichtet. Der Beirat wurde vom Umweltschutzamt koordiniert und bestand aus Vertreter*innen aller für die Aufgabenstellung besonders relevanten Fachämter und Dienststellen. Stadtplanungsamt, Garten- und Tiefbauamt, Eigenbetrieb Stadtentwässerung, Forstamt, Amt für Brand und Katastrophenschutz, Immobilienmanagement, Gesundheitsamt, Umweltschutzamt und Nachhaltigkeitsmanagement stellten jeweils eine/n Vertreter*in zur Begleitung des Strategieprozesses (siehe Abbildung 13). Die Beteiligung des Fachbeirats an der Entwicklung der Klimaanpassungsstrategie hatte zum Ziel, die städtischen Ämter und Dienststellen sowie externe Behörden mit der höchsten Betroffenheit durch die Folgen des Klimawandels besonders eng in die Strategieentwicklung einzubinden und auch schriftliche Zwischenergebnisse und Zwischenberichte abzustimmen. Insgesamt fanden drei Arbeitssitzungen des Fachbeirats (25. September 2023, 27. Juni 2024 und 2. Oktober 2024) statt.



* Bis 2024 als Amt für Projektentwicklung und Stadterneuerung (APS) und Vermessungsamt (VermA)

** Bis 2024 als Gebäudemanagement (GMF) und Amt für Liegenschaften und Wohnungswesen (ALW)

Abbildung 13: Zusammensetzung der Projektgruppe Klimaanpassung und des Fachbeirates (blaue Umrandung)



Abbildung 14: Übersicht über die Expert*innen-Workshops der Projektgruppe und über die Fachbeiratssitzungen

2.2 Methodik und Arbeitsschritte

Die Erarbeitung der Klimaanpassungsstrategie erfolgte in fünf Hauptschritten (siehe Abbildung 12), die aufeinander aufbauen, sich zum Teil aber auch in der Bearbeitung zeitlich überschneiden. Die Grundlagen wurden mit der **Bestandsaufnahme** gelegt, für die das Umweltschutzamt umfangreiche Materialien und Daten zur Verfügung stellte, die ausgewertet und nach Bedarf durch zusätzliche Recherchen ergänzt wurden. Damit wurden wesentliche Einschätzungen zur Klimasituation in Freiburg, Klimawandelfolgen, zu aktuellen Anpassungsaktivitäten und den Arbeitsstrukturen beim Thema Klimaanpassung ermöglicht. Eine Online-Befragung der Stadtverwaltung vervollständigte die Bestandsaufnahme und ermöglichte die Plausibilisierung der Ergebnisse. Im Rahmen von Workshops der Projektgruppe wurden die Ergebnisse und Bewertungen erörtert und bei Bedarf mithilfe der Einschätzungen der Expert*innen angepasst.

Auf der Grundlage der anschließenden **Betroffenheitsanalyse** wurde der Handlungsbedarf in den verschiedenen Handlungsfeldern identifiziert. Daraus wurden ein **Leitbild und Ziele** für die zukünftige Klimaanpassung in Freiburg mit der Projektgruppe erarbeitet und mit dem Fachbeirat abgestimmt. Schließlich wurden in intensiver Arbeit der Ämter und städtischen Gesellschaften im Rahmen von Expert*innen-Workshops Maßnahmen entwickelt. Diese wurden nach umfangreichen Abstimmungen, Verknüpfungen an Schnittstellen, Priorisierung und weiteren Qualifizierungen im **Aktionsplan Klimaanpassung** zusammengestellt. Die Konzepte für die **Verstetigung und Öffentlichkeitsarbeit** stellten den Abschluss der Arbeiten dar.

Der Gesamtprozess der Strategieentwicklung wurde durch das Umweltschutzamt koordiniert. Die Arbeitsschritte wurden von Februar 2023 bis Oktober 2024 bearbeitet.

2.2.1 Bestandsaufnahme



In einer umfassenden Bestandsaufnahme wurde die aktuelle Ist-Situation der Stadt Freiburg im Bereich der Klimaanpassung analysiert und zusammengefasst. Alle für die Aufgabenstellung relevanten Studien, Konzepte, Analysen, Pläne und Programme wurden zusammengestellt und gesichtet. Zusätzlich wurden auch Geodaten und Datenbanken aus den verschiedenen vorliegenden Gutachten und Studien herangezogen sowie eine Online-Befragung der Stadtverwaltung durchgeführt. Die Materialien wurden strukturiert nach Erkenntnissen zu den Themen ausgewertet:

- > Klimawandelfolgen für Freiburg (Kapitel 3)
- > Betroffenheiten durch Klimawandelfolgen (Kapitel 4)
- > Stärken-Schwächen-Analyse (Kapitel 4)
- > Vorhandene Leitbilder und Ziele (Kapitel 5)
- > Stand der Planung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen (Kapitel 6).

In der Bestandsaufnahme wurden erforderliche Materialien durch das Umweltschutzamt, die weiteren in der Projektgruppe Klimaanpassung beteiligten Ämter und Dienststellen und durch externe Akteur*innen (z. B. Universität Freiburg, Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg) bereitgestellt. Primärdaten (z. B. Klimadaten) wurden nicht ausgewertet, sondern als aufbereitete und interpretierte Ergebnisse den vorliegenden Studien entnommen.

Klimawandelfolgen für Freiburg

Basierend auf den vorliegenden Studien erfolgte die Gesamtdarstellung und Bewertung der Klimawandelfolgen in Freiburg für die Zeiträume bis 2050 und bis 2100 (siehe Kapitel 3). Aufgrund des Umfangs der vorliegenden Studien, die zum Teil unterschiedliche Detaillierungsgrade und Darstellungsformen aufweisen, war es erforderlich, die Ergebnisse in einer für die weiteren Arbeitsschritte (insbesondere für die Betroffenheitsanalyse) geeigneten, integrierten Form aufzubereiten und darzustellen.

Insbesondere wurden folgende Analysen und Dokumente zu den bisherigen und zukünftigen Klimaänderungen für Freiburg herangezogen:

Bezeichnung / Titel	Jahr
KLIWA-Kurzbericht: Zukünftige Entwicklung von Starkregen	2024
KLAK Wasser	2024
Meteorologisches Jahrbuch Freiburg, Wetterdaten	1951-2023
Kurzpapier des Klima-Sachverständigenrats: Klimawandelbedingter Lufttemperaturanstieg	2023

Einsatzstatistik der Feuerwehr	2015- 2023
Klimazukunft Baden-Württemberg – was uns ohne effektiven Klimaschutz erwartet	2021
Studie zur Klimazukunft Baden-Württemberg; Schlussfolgerungen für Freiburg (G-21/159)	2021
Klimasteckbrief Freiburg	2020
KLAK Hitze	2019
Stadtklimaanalyse	2018
Zukünftige Klimaentwicklung in Baden-Württemberg – Perspektiven aus regionalen Klimamodellen	2013

Auch die Ergebnisse dieser Auswertung wurden in den Expert*innen-Interviews überprüft und ggf. erweitert. (siehe Kapitel 3).

Betroffenheiten durch Klimawandelfolgen

Hinsichtlich der Betroffenheiten wurden alle vorliegenden Studien ausgewertet, die sich mit Analysen und Bewertungen der Folgen von Hitze, Überflutung, Sturm etc. auf die Freiburger Bevölkerung und Infrastruktur befassen. Dies waren insbesondere Studien, Konzepte und Informationsgrundlagen der KLAKs Hitze und Wasser sowie einzelfachlicher Gutachten:

Bezeichnung / Titel	Jahr
KLAK Wasser	2024
Ergänzende Expert*innen-Interviews mit betroffenen Ämtern	2023
1. Expert*innen-Workshop	2023
Sachstandsberichts Klimawandel und Gesundheit 2023. Gesundheitsberichterstattung des Bundes	2023
Hochwasserrisikomanagementplanung: Überflutungsflächen, Verbale Risikobeschreibung und Risikosteckbrief	2017, 2023
Klimamobilitätsplan Freiburg 2030	2023
Kurzpapier des Klima-Sachverständigenrats Klimawandelbedingter Lufttemperaturanstieg	2023
Online-Befragung der Fachexpert*innen	2023
Recherche vergangener Extremereignisse mit Betroffenheiten in Freiburg	1999–2023
2. Sachstandsbericht Klimaanpassung	2023
Trinkwasseranalysen in Freiburg (Website und Wasserstatistik Badenova)	2023
Landschaftsplan 2040 Raumanalyse Freiburg	2022
Fachbeitrag Naturschutz	2021
Klimawandel in Baden-Württemberg: Was sehen wir bereits und was kommt auf uns zu?	2021
Klimazukunft Baden-Württemberg – was uns ohne effektiven Klimaschutz erwartet	2021
Studie zur Klimazukunft Baden-Württemberg; Schlussfolgerungen für Freiburg (G-21/159)	2021

Klimasteckbrief Freiburg	2020
Leitfaden zum Umgang mit „kurzzeitigen Verschmutzungen“ in Flussbadegewässern	2020
KLAK Hitze	2019
Portal Klimafolgenforschung der FVA-BW	2019
Badische Bauernzeitung – Betrieb Bauer	2018
1. Sachstandsbericht Klimaanpassung	2018
Stadtklimaanalyse	2018
Anpassungsstrategie Baden-Württemberg	2015
Anpassung an die Folgen des Klimawandels bei der Stadt Freiburg – Sachstand und Empfehlung zur weiteren Vorgehensweise	2013
Anpassungsstrategie Baden-Württemberg – Fachgutachten Landwirtschaft	2013
Zukünftige Klimaentwicklung in Baden-Württemberg – Perspektiven aus regionalen Klimamodellen	2013
Entwicklung eines Konzepts zum Monitoring von Klimafolgen und Anpassungsmaßnahmen. Forschungsbericht KLIMOPASS	2012
Jahresdatenkatalog Grundwasser	o.J.
Mooswälder – „Tropenwälder Baden-Württembergs“	o.J.

Wichtige Erkenntnisse für die Identifikation und Bewertung der Betroffenheiten lieferten neben den vorliegenden Studien insbesondere die städtischen Akteursgruppen in verschiedenen Beteiligungsformaten: die Online-Befragung der Stadtverwaltung (siehe Infobox auf Seite 39), zwei Workshops mit Schwerpunkt Betroffenheiten mit der Projektgruppe Klimaanpassung, ergänzende Expert*innen-Interviews mit einzelnen betroffenen Ämtern und Akteur*innen (siehe Infobox auf Seite 40) sowie die Online-Beteiligung der Freiburger Bürger*innen (siehe Infobox auf Seite 45).

Aktueller Stand der Planung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen

Alle im 2. Sachstandsbericht zur Klimaanpassung (Stadt Freiburg i. Br. 2023a, G-23/071) zusammengestellten laufenden und bereits abgeschlossenen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel wurden hinsichtlich ihrer Zuordnung zu Handlungsfeldern, Zuständigkeit und Umsetzungsstatus ausgewertet. Es wurde analysiert, in welchen Handlungsfeldern bereits viele Maßnahmen umgesetzt werden und in welchen noch Handlungsbedarf besteht. Damit wurde auch eine neue Struktur der Datenbank zur Erfassung aller Klimaanpassungsmaßnahmen etabliert, um während der nächsten Arbeitsschritte die Maßnahmen jeweils Klimasignalen, Betroffenheiten, Zielen und Prioritäten zuordnen zu können. Die Ergebnisse dieser Analysen wurden für alle Ämter und Dienststellen separat aufgeschlüsselt und in Expert*innen-Interviews überprüft und ggf. erweitert (siehe Infobox auf Seite 40).

Vorhandene Leitbilder und Ziele

Die Bestandsaufnahme von klimaanpassungsrelevanten Leitbildern und Zielen für Freiburg basierte auf einer

systematischen Auswertung und Zusammenstellung vorliegender und beschlossener einschlägiger Strategien und Konzepte. Dies waren z. B. die Freiburger Nachhaltigkeitsziele, Ziele der bestehenden Klimaanpassungsstrategie und aus den Sachstandsberichten, Ziele der KLAKs Hitze und Wasser, klimaanpassungsspezifische Satzungen der Stadtentwicklung (Bauleitpläne, Entwicklungsstrategien) sowie relevante Ziele weiterer Fachkonzepte und -strategien (z. B. Forsteinrichtung, Grünflächenstrategie etc.). Insbesondere folgende Quellen wurden ausgewertet:

Bezeichnung / Titel	Jahr
1. Entwurf Aktualisierung der Freiburger Nachhaltigkeitsziele	2023
KLAK Wasser	2024
Klimamobilitätsplan Freiburg 2030	2023
5. Freiburger Nachhaltigkeitsbericht	2022
Landschaftsplan Freiburg i.Br. 2040	2022
Fachbeitrag Naturschutz zum FNP 2040	2021
Förderprogramm „GebäudeGrün hoch“ – Grüne Dächer Fassaden Höfe für Freiburg	2021
Grünflächenstrategie mit zugehörigem Maßnahmenplan	2021
Freiburger Waldkonvention	2020
KLAK Hitze	2019
Aktionsplan Biodiversität	2019
1. Sachstandsbericht Klimaanpassung	2018
Sachstandsbericht zu Baumbestand, Neupflanzungen, Baumschutzsatzungen, öffentlichen Grün- und Freiflächen und perspektivische Ausblicke	2018
Stadtklimaanalyse	2018
Adaption der Bauleitplanung an den Klimawandel	2014
Adaption an den Klimawandel: Erster Erfahrungsbericht über begonnene und geplante Maßnahmen	2010

Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT)

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurde zudem eine Analyse und Einschätzung von Stärken und Schwächen sowie Chancen und Hemmnissen (SWOT) durchgeführt, in der folgende Themenbereiche betrachtet wurden:

- > Organisation und Strukturen der Klimaanpassung in Freiburg
- > Maßnahmen, Vorhaben und andere Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel
- > Vorliegende und geplante Fachgrundlagen (Analysen, Studien, Konzepte etc.).

Dabei wurden die Aspekte Vollständigkeit, Qualität, Nutzung sowie Zusammenarbeit und Koordination betrachtet. Die Analyse der Stärken und Schwächen sowie der Hemmnisse und Verbesserungspotenziale basierte zunächst auf der Auswertung von vorliegenden Studien, Konzepten und Strategien, die ein Bild über Qualität und

Intensität der Klimaanpassungsaktivitäten in den verschiedenen Fachbereichen vermittelte. Zudem wurden anhand der Materialien die interdisziplinären Ansätze betrachtet. Im zweiten Schritt wurden die Erkenntnisse in einer Online-Befragung der Stadtverwaltung und städtischen Gesellschaften detaillierter untersucht. Beteiligt an der Befragung waren alle Mitglieder der Projektgruppe (siehe Kapitel 2.1, Abbildung 12 und Infobox auf Seite 39). Dabei wurden neben der Bedeutung der Klimaanpassung

bei einzelnen Fachaufgaben die Planungs- und Umsetzungsprozesse, Formate der Zusammenarbeit sowie Arbeitsstrukturen analysiert. Dieses Bild subjektiver Bewertungen wurde mit den ersten Erkenntnissen zusammengeführt, aufbereitet und dokumentiert (siehe Kapitel 4.3). In einem Expert*innen-Workshop mit Teilnehmenden aus der Projektgruppe Klimaanpassung wurden die Ergebnisse vorgestellt und erörtert.

Mitwirkungs- und Beteiligungsaktivitäten in der Arbeitsphase „Bestandsaufnahme“

1. Expert*innen-Workshop

(Juli 2023)



Themen:

- > Bestandsaufnahme
- > Klimawandelfolgen
- > Betroffenheiten
- > Stärken-Schwächen-Analyse

Der erste Expert*innen-Workshop zum Thema Bestandsaufnahme fand am 19. Juli 2023 statt. Themen des Workshops waren die Sammlung von örtlichen Kenntnissen und Fakten zu Klimawandelfolgen, die Erstbewertung möglicher Schlussfolgerungen für Betroffenheitsschwerpunkte sowie eine gemeinsame Reflexion erster Zwischenergebnisse der Stärken-Schwächen-Analyse.

Mit insgesamt 22 Mitarbeiter*innen der städtischen Ämter bzw. Dienststellen und des Gesundheitsamtes des Landratsamtes Breisgau-Hochschwarzwald ging es hierbei vor allem um die Frage, aus welchen Grundlagen und Erkenntnissen der verschiedenen Dienststellen Schlüsse auf die Betroffenheiten vom Klimawandel in Freiburg gezogen werden können und welche Auswirkungen sich bereits zeigen. Des Weiteren wurde der Frage nachgegangen, was in Freiburg in Hinblick auf die Klimaanpassung bereits getan wird und wo noch Optimierungsbedarf besteht.

In Kleingruppenarbeit wurden Stärken, Schwächen, Chancen und Hemmnisse zusammengetragen und diskutiert, vorausgegangene Analysen mit Hilfe von Postern überprüft, bestätigt oder verändert. Das Ergebnis war eine durch die Stadtverwaltung bzw. externe Behörden verifizierte Einschätzung zu den Stärken und Schwächen der Klimaanpassung in Freiburg.

Online-Befragung der Stadtverwaltung

Zu Beginn der Strategieerarbeitung fand eine Online-Befragung der Mitarbeiter*innen der verschiedenen Dienststellen und städtischen Gesellschaften der Stadt Freiburg statt. Hierbei wurde erhoben, welche Klima- und Wetterphänomene bereits in der Stadt beobachtet wurden, welche Bereiche davon betroffen sind und welche Herausforderungen von der Stadtverwaltung als besonders dringlich eingeschätzt werden. Der Fragebogen enthielt dabei die folgenden Kategorien:

- > Einschätzung zur Betroffenheit durch verschiedene klima- und wetterbedingte Phänomene und zukünftige Bedeutung der Klimawandelfolgen

- > Stärken, Schwächen und Hemmnisse hinsichtlich des Umgangs, der Planung und der Umsetzungsprozesse
- > Ziele und Handlungsbedarf generell sowie die Benennung von Handlungsfeldern, in denen Anpassungsmaßnahmen besonders wichtig sind
- > Information, Kommunikation und Kooperation bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

Der Fragebogen wurde von 175 Vertreter*innen der städtischen Ämter und Dienststellen beantwortet. Alle klimarelevanten Fachrichtungen der Stadt waren in den Rückmeldungen vertreten.

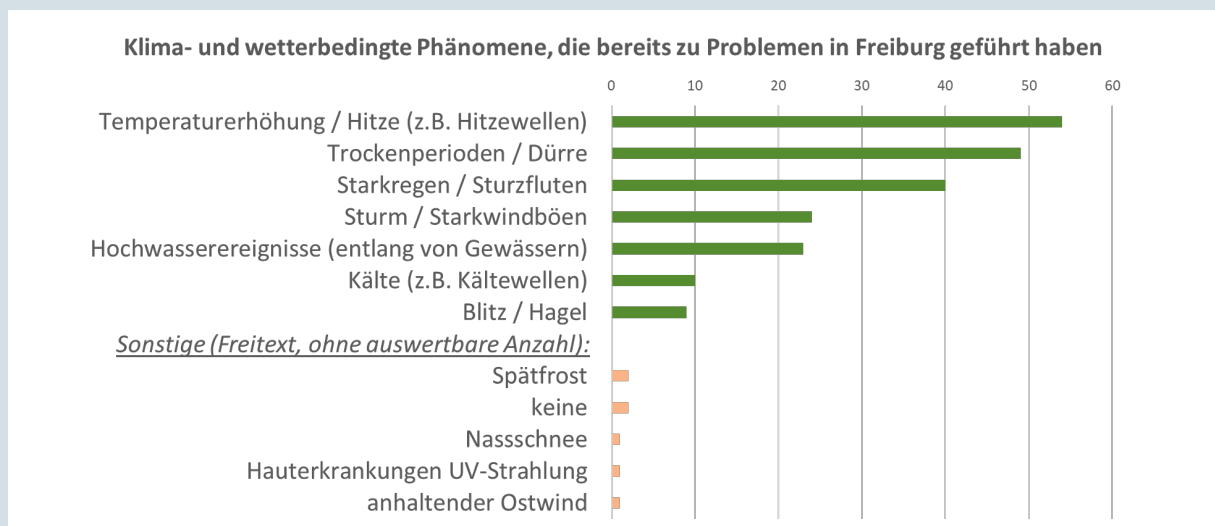


Abbildung 15: Klima- und wetterbedingte Phänomene, die bisher schon zu Problemen in der Stadt Freiburg geführt haben (Online-Befragung der Stadtverwaltung Freiburg, 2023)

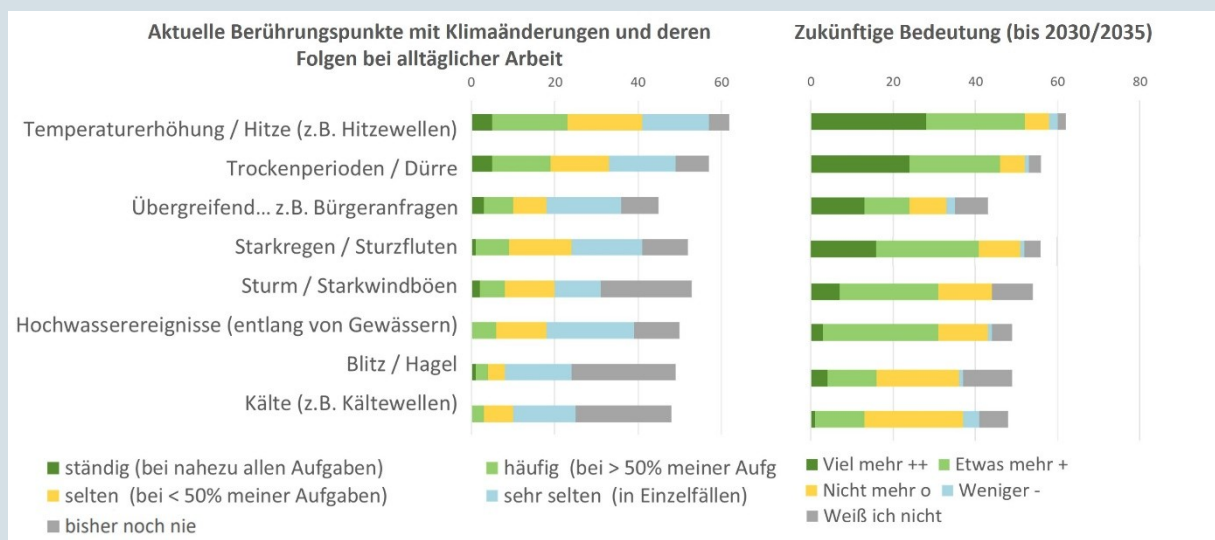


Abbildung 16: Berührungspunkte mit Klimaänderungen und deren Folgen bei der alltäglichen Arbeit in der Stadtverwaltung (Online-Befragung der Stadtverwaltung Freiburg, 2023)

Expert*innen-Interviews

Im Rahmen der Entwicklung der Klimaanpassungsstrategie wurden Expert*innen aus relevanten Ämtern und Dienststellen in Freiburg interviewt. Die Auswahl erfolgte auf der Grundlage der Zwischenergebnisse der Betroffenheitsanalyse und der Stärken-Schwächen-Analyse sowie der Auswertung aktueller Maßnahmenlisten. Es wurden die Ämter und Dienststellen ausgewählt, für die aufgrund ihrer Zuständigkeiten die maßgeblichen Verbindungen mit den Handlungsfeldern hoher Betroffenheit zu erkennen waren. Gleichzeitig waren es die Vertreter*innen des jeweiligen Amtes bzw. der jeweiligen Dienststelle, in deren Verantwortung die überwiegende Zahl der Anpassungsmaßnahmen liegen oder noch geplant werden sollten. Dies waren im Wesentlichen die im Fachbeirat vertretenen Ämter und ergänzende Fachexpert*innen, wie z. B. ein Vertreter des DWD. Eine Aufzählung der Dienststellen der Expert*innen und der jeweiligen Interview-Termine kann Tabelle 1 entnommen werden. Diese Gespräche hatten das Ziel, ergänzende Konsolidierungen und Sichtweisen für die Betroffenheitsanalyse zu klären, gezielte Fragen zu Zwischenergebnissen der Stärken-Schwächen-Analyse zu stellen und die Erwartungen der Expert*innen an die Strategieinhalte und den weiteren Prozess zu erfragen. Die Befragungen fanden im August und September 2023 (zwischen dem 1. und 2. Expert*innen-Workshop) in Form von Online-Meetings statt. In der Regel wurde eine Expert*in der jeweiligen Dienststelle interviewt – in zwei Interviews wurde mit zwei Expert*innen gesprochen.

Das Interview-Konzept umfasste eine kurze Einleitung zur Darstellung des aktuellen Standes der Bearbeitung und zur Erläuterung der Ziele des Gesprächs. Darauf folgte der erste Themenblock „Betroffenheitsanalyse, Sensitivität, Anpassungsfähigkeit in verschiedenen Sektoren“. Hierbei wurde den Expert*innen zu ihrem jeweiligen Aufgabengebiet Frage gestellt, inwieweit es Hinweise oder Kommentare zur Betroffenheit aus Sicht der Fachpersonen der Ämter gibt und wo die kritischen oder prioritären Punkte gesehen werden.

Im Ergebnis wurde eine Konsolidierung der Bewertungen der Betroffenheitsanalyse erzielt. Im zweiten Themenblock „Anpassungsmaßnahmen, Umsetzungsstatus, SWOT“ ging es konkret um die Umsetzung der Maßnahmen im jeweiligen Verantwortungsbereich der Expert*innen und dabei potenziell auftretende Herausforderungen. Dazu wurden die zuvor zusammengestellten Listen mit abgeschlossenen, laufenden und geplanten Anpassungsmaßnahmen der Ämter erörtert, kommentiert und soweit nötig und möglich fortgeschrieben.

Der dritte Themenblock beinhaltete den Ausblick für die Strategie in Hinblick auf Schwerpunkt, Erwartungen und Ziele. Dabei ging es vor allem darum mit den Expert*innen verschiedener Disziplinen und Ämter eine Grundlage für ein gemeinsames Verständnis über die nächsten Arbeitsschritte zu entwickeln sowie individuelle Erwartungen, Bedenken und Ziele zu erfahren.

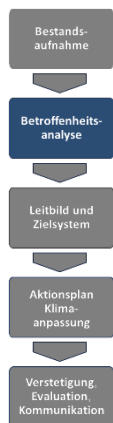
Auf Basis der geführten Interviews wurden die Arbeitsschritte des zweiten Workshops („Priorisierung der Betroffenheiten & Handlungserfordernisse“) erarbeitet.

Dienststellen, mit denen im August und September 2023 Expert*innen-Interviews geführt wurden	
1	Amt für Brand- und Katastrophenschutz (ABK)
2	Forstamt (FA)
3	Garten- und Tiefbauamt (GuT)
4	Immobilienmanagement (IMF) ⁷
5	Stadtplanungsamt (StPIA)
6	Umweltschutzamt (UwSA)
7	Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald; Gesundheitsamt
8	Badenova
9	Eigenbetrieb Stadtentwässerung Freiburg (ESE)
10	Deutscher Wetterdienst (DWD) Uni Freiburg, Zentrum für Medizin-Meteorologische Forschung

Tabelle 1: Übersicht über die Dienststellen der interviewten Expert*innen

⁷ Bis 2024: Gebäudemanagement Freiburg (GMF)

2.2.2 Betroffenheitsanalyse



Mit der Betroffenheitsanalyse wurde untersucht, wie verletzlich die städtischen Strukturen und Systeme gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels in Freiburg sind – heute und zukünftig. Prinzipiell erfolgt eine Überlagerung von klimatischen Wirkungen und Vulnerabilität (siehe Abbildung 17). Das Ziel der Bewertungen im Rahmen der Betroffenheitsanalyse für Freiburg war es, Handlungsbedarfe (und in weiteren Arbeitsschritten Maßnahmen) für hohe aktuelle und zukünftige Betroffenheiten abzuleiten. Dies stellte einen wichtigen Zwischenschritt zur zielgerichteten Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen dar, mit denen die potenziellen Auswirkungen und Risiken vermindert werden (siehe Abbildung 17).

Klimatischer Einfluss

Die Auswirkungen des Klimawandels werden als klimatischer Einfluss bezeichnet. Dieser entsteht dadurch, dass sich Teile des Klimasystems ändern (Klimasignale, z. B. Hitze, Trockenheit, Starkregen) und so Komponenten des natürlichen oder gebauten Systems beeinflussen. Diese Komponenten werden als Rezeptoren bezeichnet. Ein Rezeptor ist ein Subjekt oder Objekt, das durch bestimmte Einflüsse verändert oder geschädigt wird.

Rezeptoren für Klimawandelfolgen sind vor allem Menschen (Gesundheit), Flora, Fauna oder die Infrastruktur.

Vulnerabilität

Die Vulnerabilität beschreibt das Ausmaß, wie stark eine Person, eine Region oder ein System durch Veränderungen (wie z. B. Klimaänderungen) beeinflusst wird und wie gut diese bewältigt werden können. Je nachdem wie verletzlich die Rezeptoren sind, ist die aus einem bestimmten klimatischen Einfluss resultierende Betroffenheit höher (bei größerer Empfindlichkeit) oder geringer (bei geringer Empfindlichkeit). Die Vulnerabilität der Rezeptoren ergibt sich aus der Sensitivität und der Exposition sowie ihrer Anpassungskapazität (siehe Abbildung 18).

Sensitivität

Die Sensitivität beschreibt die Empfindlichkeit gegenüber den Auswirkungen der Klimaänderung und wie empfindlich Menschen, Natur- und Sachgüter auf die Klimaänderungen und ihre Auswirkungen reagieren. Sie ist das Ausmaß der möglichen Veränderung durch Schwankungen oder Änderungen des Klimas. Die Sensitivität eines Waldes hängt neben anderen Faktoren z. B. von der Baumartenzusammensetzung ab, die Sensitivität der Bevölkerung von deren Altersstruktur, Gesundheitszustand, Wohlstand oder Bildung und die Sensitivität von Bauwerken von deren Bauweise, Materialien und Alter.

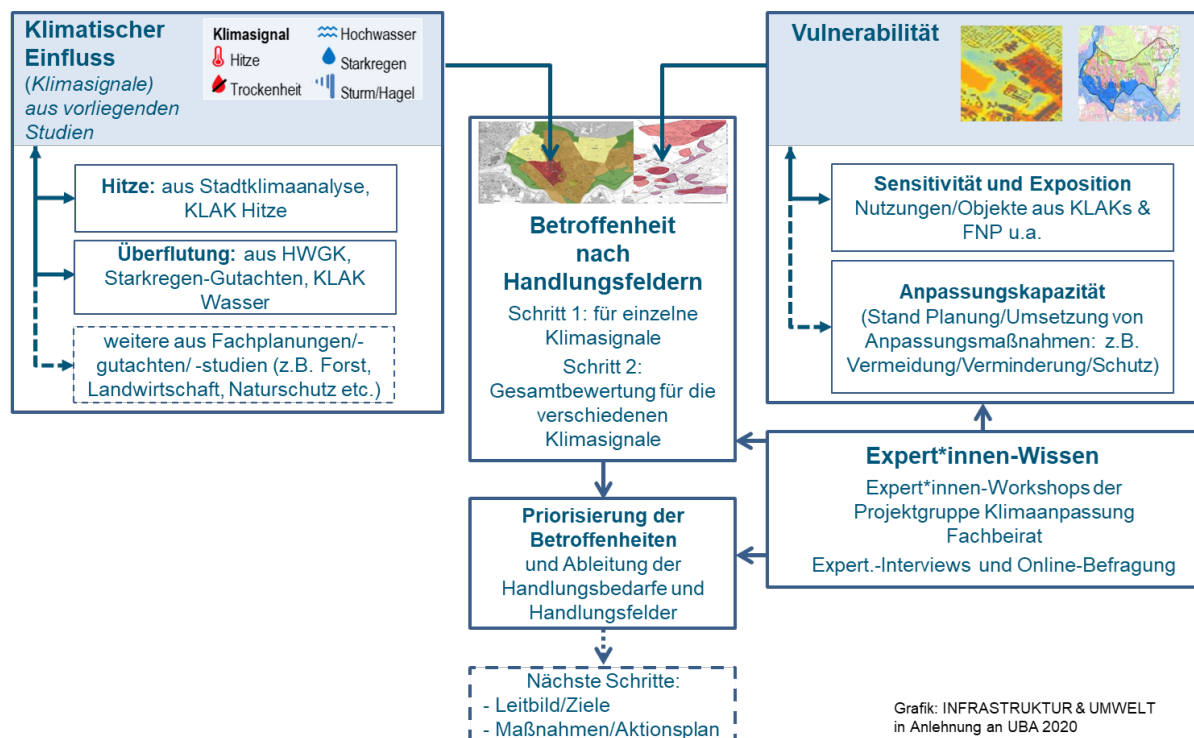


Abbildung 17: Prinzipielle Zusammenhänge zwischen Klimawirkungen und Betroffenheit

Exposition

Ein Rezeptor ist dann stark verletzlich, wenn er neben einer Sensitivität auch entsprechend für das Klimasignal exponiert ist. Exposition ist das Vorhandensein und die räumliche Anordnung des Rezeptors. Bauwerke in Hanglage sind z. B. stärker exponiert gegenüber Starkregen oder Hangrutschung als Bauwerke auf ebenem Gelände. Für diese ist aber wiederum die Exposition gegenüber Hochwasser in der Fläche sehr hoch, wenn sie in der Nähe eines Flusses liegen. Sporttreibende Menschen bzw. Sportanlagen sind gegenüber Hitze dann besonders exponiert, wenn kein Schatten vorhanden ist (z. B. Sportplätze oder Wanderwege außerhalb von Waldgebieten) oder wenn die Sportanlage in wenig durchlüfteten Bereichen liegt, in denen sich die Hitze staut. Die Beschreibung und Bewertung der Exposition erfolgten über Kriterien wie Lage oder Ausrichtung von z. B. Wäldern oder Objekten oder Anordnung und Dichte von Bebauung.

Anpassungskapazität

Die Anpassungskapazität beschreibt die Fähigkeit, durch vorausschauendes und vorsorgeorientiertes Handeln negative Auswirkungen der Klimaänderungen zu vermindern oder sie zu bewältigen und sich ergebende Chancen zu nutzen. Sie berücksichtigt, inwieweit Menschen, Natur oder Sachgüter in der Lage (z. B. finanziell, technologisch oder gesellschaftlich) und bereit sind, mit den erwarteten Veränderungen fertigzuwerden.

Die Anpassungskapazität der Rezeptoren beeinflusst die Betroffenheit zusätzlich, da Rezeptoren bei großer Anpassungskapazität die negativen Folgen selbst vermindern können und somit Betroffenheit gesenkt wird. Anpassungskapazität ist die Fähigkeit von Systemen, Institutionen, Menschen und anderen Lebewesen, sich auf nachteilige klimatische Einflüsse einzustellen oder auch deren Vorteile zu nutzen. Aspekte der Anpassungskapazität können neben Eigenschaften der Rezeptoren (wie Robustheit und Flexibilität von Gewächsen gegenüber Wasserdargebot) auch soziale oder finanzielle Aspekte relevant sein: sozial schwächere sowie ältere Bevölkerung verfügt über eine geringere Anpassungskapazität gegenüber Überflutungsgefahren, da es für sie schwieriger ist, umzuziehen oder an anderen Stellen neue Häuser zu errichten. Auch der bauliche Schutz der Wohnungen oder Häuser für ist für diese gesellschaftlichen Gruppen mit weitaus größeren Problemen verbunden ist. In diesem Beispiel führt die geringere Anpassungskapazität älterer und sozial schwächerer Menschen zu einer höheren Betroffenheit z. B. gegenüber Starkregen als für andere Teile der Bevölkerung, da diese sich schlechter kostenintensiv vorsorgend schützen oder ihre Wohnung nach der Gefahrensituation auswählen können. Die Anpassungskapazität wird deshalb auch anhand von sozialen Kriterien und Stadtstrukturtypen analysiert.

Praktisches Vorgehen

In der Betroffenheitsanalyse für Freiburg wurde im Rahmen der Klimaanpassungsstrategie auf die umfangreichen vorliegenden Studien und Daten aufgebaut. Da insbesondere das KLAKE Hitze und das KLAKE Wasser die Betroffenheiten für bestimmte Klimasignale bereits analysiert haben, konnte für Freiburg auf den Bewertungen dieser Gutachten aufgebaut werden. Andere Grundlagen für die Betroffenheitsanalyse waren z. B. Hochwassergefahren- und Risikokarten sowie kommunale Steckbriefe aus dem Hochwasserrisikomanagement, landschaftsplanerische und naturschutzfachliche Gutachten, die Freiburger Klimaanalysen sowie forst- und landwirtschaftliche Gutachten (siehe Kapitel 2.2.1). Primär wurden Erhebungen zu den Faktoren der Vulnerabilitäten für die zukünftigen Klimaänderungen in Freiburg vorgenommen. Diese wurden bereits in den bestehenden Fachkonzepten bearbeitet und konnten aus vorliegenden Studien und Berichten, ergänzt durch konkrete bisherige Erfahrungen mit wetterbedingten Extremereignissen, herausgearbeitet werden.

Daher ist eine Herleitung von Sensitivitäten, Expositionen und Anpassungskapazitäten nicht in diesen Einzelschritten dokumentiert. Es wurden z. B. die Hot-Spots aus dem KLAKE Hitze (siehe Kapitel 1.1) für die Betroffenheiten durch das Klimasignal Hitze verwendet: Dort werden, basierend auf den Klima- und Nutzungsanalysen, Hot-Spots als Bereiche hoher Betroffenheit identifiziert, die aus der Überlagerung von Klimawirkungen und Sensitivität sowie Exposition abgeleitet wurden.

Die vergleichbar ermittelten Blue-Spots aus dem KLAKE Wasser (urbane Bereiche mit hohem Schadensrisiko durch Überflutung, vgl. Kapitel 1.1) werden für die Bewertung der Betroffenheiten durch Starkregen herangezogen. Deshalb basieren die vorgenommenen Analysen und Bewertungen der Betroffenheiten nicht auf den Einzelfaktoren der Sensitivität und Exposition, sondern auf den in den zugrunde liegenden Studien bereits subsumierten Ergebnissen. Eine räumliche Differenzierung ist daher nur soweit möglich, wie die Primärstudien dies erlauben.

Wichtige Arbeitsschritte bei der Betroffenheitsanalyse waren ferner die Expert*innen-Workshops der Projektgruppe Klimaanpassung und die Online-Befragung der Stadtverwaltung. Damit wurde sehr viel Fach- und Ortswissen in die Bearbeitung eingebracht, mit dem die Analyseergebnisse überprüft, ergänzt und nachgebessert wurden.

Die Anpassungskapazität wurde für die Freiburger Klimaanpassungsstrategie insbesondere für die Herleitung der Ziele verwendet. Es werden vor allem solche Perspektiven in den Fokus der Anpassungsziele gerückt, bei denen besondere Anpassungskapazitäten erkennbar sind bzw. bei denen in Zukunft ein wesentlicher Beitrag zur Verminderung der Betroffenheit geleistet werden kann.

Zusammenstellung der Betroffenheiten

Die verschiedenen bereits beobachteten und messbaren sowie zukünftigen projizierten Klimaänderungen in Freiburg wirken in unterschiedlicher Form auf viele Bereiche des täglichen Lebens sowie der städtischen Strukturen ein (Rezeptoren). Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden diese Klimawandelfolgen sowie die bereits bekannten Betroffenheiten Freiburgs zusammengetragen, analysiert und ganzheitlich dargestellt. Im Rahmen der Betroffenheitsanalyse wurden diese bekannten Betroffenheiten den folgenden, potenziell klimasensiblen Rezeptoren zugeordnet und in der Analyse betrachtet:

- > Stadtgesellschaft
- > Öffentliche Gesundheit
- > empfindliche Gruppen
- > Soziale Infrastruktur
- > Verkehrswesen
- > Energieversorgung
- > Versorgung mit Wasser
- > Siedlungsentwässerung
- > Gebäude und Baumaterialien
- > Industrie, Gewerbe und Einzelhandel
- > Naherholung, Tourismus, Sport
- > Grünflächen, Stadtgrün
- > Landwirtschaft
- > Wald, Forstwirtschaft
- > Biodiversität, Ökosystem
- > Katastrophenschutz

Die bei der Betroffenheitsanalyse zu berücksichtigenden Klimasignale ergeben sich aus der aktuellen und künftigen Klimasituation für die Stadt Freiburg (siehe Kapitel 3). Für jeden der Rezeptoren wurden die Betroffenheiten gegenüber den folgenden Klimasignalen betrachtet:

- > Hitze
- > Trockenheit
- > Hochwasser
- > Starkregen
- > Sturm, Hagel

Das Klimasignal „extreme Kälte“ kann für Freiburg vernachlässigt werden, da alle Temperaturkennwerte mit dem Bezug zur Kälte eine abnehmende Tendenz zeigen (siehe Klimasteckbrief Freiburg, Universität Freiburg 2020).

Zusammenfassend wurde eine Übersicht über die Betroffenheiten der Stadt Freiburg erstellt, die aufzeigt, welche

Rezeptoren von welchen Klimawandelfolgen betroffen sind oder betroffen sein werden.

Bewertung der Betroffenheiten

In einem nächsten Schritt wurden die für Freiburg identifizierten Betroffenheiten in ihrer Stärke bzw. Relevanz bewertet. Vielfach lagen Grundlagen für die Bewertungen bereits in den vorliegenden Fachkonzepten und -studien vor. Weitere Einschätzungen zur Art und Stärke der Betroffenheit wurden in den Expert*innen-Interviews erfragt. Die gesammelten Informationen wurden gesamtheitlich geprüft, mit den Entwicklungen der Klimaänderungen abgeglichen und fachgutachterliche Vorschläge zur Bewertung der Betroffenheiten auf Basis der erwarteten Klimaänderungen (siehe Kapitel 3) erarbeitet.

In die Bewertung der Betroffenheiten wurden folgende Kriterien einbezogen:

- > Betroffenheit für die Rezeptoren
- > Räumliche Differenzierung: flächendeckend, räumlich begrenzte/individuelle Gebiete
- > Zeitliche Einordnung (Zeit für Anpassung): kurz-, mittel-, langfristig
- > Bereits ergriffene Maßnahmen zur Klimaanpassung.

Anschließend wurden die Bewertungen mit der Projektgruppe Klimaanpassung im Rahmen des 2. Expert*innen-Workshops intensiv diskutiert. Die Betroffenheiten wurden durch die zuständigen Fachexpert*innen noch einmal bewertet, ergänzt und aus fachlicher Sicht priorisiert und so die Bewertung und Priorisierung der Betroffenheiten plausibilisiert (siehe Erläuterungen zum 2. Expert*innen-Workshop: Infobox auf der Folgeseite).

Das Ergebnis ist für jede einzelne Betroffenheit eine Bewertung gemäß einer fünfstufigen Skala (von gering bis hoch). Dabei ist die Bewertung relativ im Vergleich der einzelnen Betroffenheiten untereinander angelegt. Die Rezeptoren wurden im Hinblick auf die anschließende Ableitung von Handlungsbedarf und Maßnahmen des Aktionsplans in zehn Handlungsfeldern gebündelt. Diese orientieren sich stärker an den fachlichen Zuständigkeiten der Freiburger Stadtverwaltung, in denen z. T. mehrere Rezeptoren zusammen eine Rolle spielen (siehe Kapitel 4).

Ableitung des Handlungsbedarfs

Die Handlungsbedarfe stellen das methodische Bindeglied zwischen Betroffenheitsanalyse (Problem) und Aktionsplan (Lösung) dar. Handlungsbedarf ist zunächst nicht die konkrete Aktion, sondern der Ansatzpunkt, der Ort oder das Aufgabenfeld, in dem die Notwendigkeit für die Einleitung konkreter Maßnahmen besteht. Sie sind daher ebenfalls nach Handlungsfeldern gegliedert (siehe Kapitel 4.4).

Aus der Bewertung und Priorisierung der Betroffenheiten wurde der Handlungsbedarf abgeleitet. Dabei wurden für jede Betroffenheit unter Berücksichtigung ihres Ausmaßes bzw. ihrer Priorität mögliche Ansatzpunkte zusammengestellt. Mit diesen können aktuelle und zukünftige Betroffenheiten vermindert oder begrenzt werden. Auch für diesen Arbeitsschritt waren die Expert*innen-Workshops ein wichtiges Werkzeug, da mithilfe der sehr detaillierten Kenntnisse der Vertreter*innen der städtischen Dienststellen und externen Behörden bereits viele

hilfreiche Ansätze identifiziert bzw. zusammengetragen werden konnten. Auf dieser Grundlage wurde der Handlungsbedarf systematisch ausgearbeitet und nach Betroffenheiten und später nach Zielen weiter spezifiziert. Dabei wurde durch Gegenprüfungen sichergestellt, dass für alle bis dahin nicht bearbeiteten Betroffenheiten gutachterliche Vorschläge eingebracht, erörtert und ergänzt wurden.

Mitwirkungs- und Beteiligungsaktivitäten in der Arbeitsphase „Betroffenheitsanalyse“

2. Expert*innen-Workshop (Oktober 2023)  Themen: > Ergebnisse Betroffenheiten > Priorisierung Betroffenheiten > Handlungsbedarfe	Der 2. Expert*innen-Workshop fand am 4. Oktober 2023 zum Thema Priorisierung der Betroffenheiten und Handlungserfordernisse statt. Es wirkten 21 Fachleute aus der Projektgruppe Klimaanpassung mit. Im ersten Block wurden die auf Arbeitsplakaten aufbereiteten Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse nach Handlungsfeldern vorgestellt und gemeinsam bearbeitet. Dabei bewerteten die Teilnehmer*innen aus den städtischen Dienststellen und externen Behörden die Betroffenheiten aus ihrem Zuständigkeitsbereich anhand einer fünfstufigen Skala von hoch über mittel bis gering. Das Ergebnis wurde gemeinsam bei einem Rundgang durch die ergänzten Arbeitsplakate erörtert und Widersprüche oder Fragen wurden gelöst. Im zweiten Teil wurden für die Betroffenheiten der Handlungsbedarf zusammengestellt. Alle Teilnehmer*innen ergänzten in den Arbeitsplakaten die von ihnen vorgeschlagenen bzw. bereits in ihren Dienststellen geplanten Ansätze oder Planungen, mit denen Betroffenheiten vermindert werden. Dabei lag der Fokus zunächst auf den hohen Betroffenheiten. Abschließend wurde eine individuelle Einschätzung der wichtigsten Handlungsbedarfe vorgenommen, so dass im Ergebnis der (individuelle subjektive) Fokus sichtbar wurde. Diese sehr wesentlichen Zusammenstellungen, Diskussionsergebnisse und Bewertungen stellten anschließend die Grundlage für die weitere gutachterliche Aufbereitung und Weiterverarbeitung der Betroffenheiten und Handlungsbedarfe dar.
1. Fachbeirats-Sitzung (September 2023)  Themen: > Ergebnisse Betroffenheiten > Priorisierung Betroffenheiten	Die Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse wurden dem Fachbeirat im September 2023 vorgestellt. Schlussfolgerungen wurden gemeinsam erörtert. Zuvor wurden schriftliche Kommentierungen erbeten und vor der Sitzung ausgewertet. Anschließend erfolgte die Fertigstellung der Betroffenheitsanalyse unter Berücksichtigung der Anregungen aus dem Fachbeirat.

Online-Bürger*innen-Beteiligung

Einen weiteren wichtigen Beitrag zur Betroffenheitsanalyse und zur Sammlung von Maßnahmenvorschlägen stellte eine Online-Beteiligung der Öffentlichkeit dar. Über die Beteiligungsplattform der Stadt www.mitmachen.freiburg.de hatten die Bürger*innen der Stadt Freiburg vom 17. April bis zum 8. Mai 2024 die Möglichkeit, sich über die Klimaanpassungsstrategie zu informieren und aktiv ihr lokales Expert*innenwissen sowie ihre persönlichen Ideen zur Klimaanpassung in Freiburg einzubringen.



Abbildung 18: Startseite der Online-Beteiligung zur Klimaanpassungsstrategie auf www.mitmachen.freiburg.de

Auf der Website der Online-Beteiligung erhielten die Bürger*innen Hintergrundinformationen zur Klimaanpassungsstrategie und zum Erstellungsprozess. In einer Befragung konnte die persönliche Betroffenheit durch die Klimawandelfolgen bewertet werden. Auf einer interaktiven Karte hatten die Bürger*innen die Möglichkeit, eigene Maßnahmenideen einzubringen, konkret räumlich zu verorten und so ihr lokales Wissen zu übermitteln.

Insgesamt nahmen 275 Bürger*innen an der Umfrage zur eigenen Betroffenheit durch den Klimawandel teil und es wurden 350 konkrete räumlich verortete Vorschläge zur Klimaanpassung durch die Bürgerschaft eingebracht.

Die Ergebnisse der Online-Beteiligung wurden nach deren Prüfung und Auswertung zur Konsolidierung der Betroffenheitsanalyse herangezogen. Viele Maßnahmenvorschläge und lokalspezifische Hinweise wurden zusammengestellt und sind in die abschließende Bearbeitung des Konzeptes eingeflossen. Fachlich geeignete Maßnahmenvorschläge wurden zur Ergänzung des Aktionsplans sowie zur räumlichen Spezifizierung der Leuchtturm-Maßnahmen in den Steckbriefen herangezogen.

Es wurde deutlich, dass die Bürger*innen Freiburgs sich insbesondere mehr Grün bzw. mehr Bäume und schattige Erholungsräume zur Hitzeentlastung in der Innenstadt wünschen (Baumpflanzungen, Flächenentsiegelungen, Flächen verschatten) und die übergeordneten Ziele, die hohe Lebensqualität in Freiburg zu erhalten und gleichzeitig die natürlichen Ressourcen zu schützen, deutlich unterstützen.

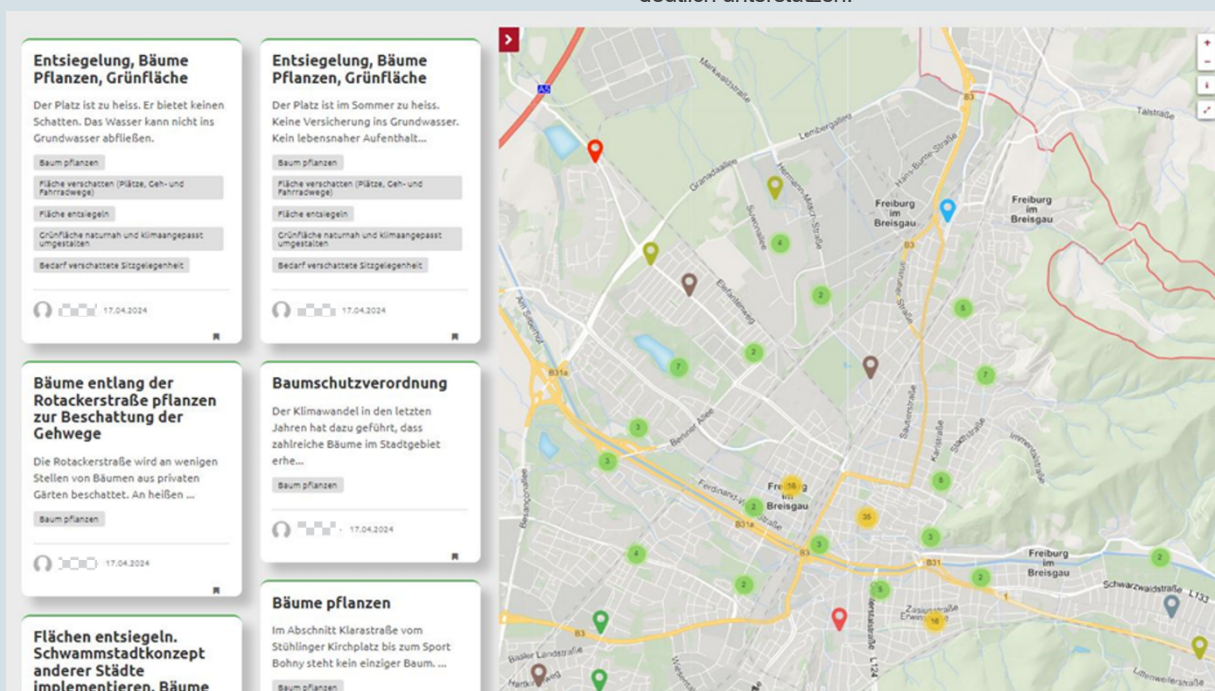


Abbildung 19: Ausschnitt der Maßnahmenvorschläge in der Kategorie "Baum pflanzen" aus der Online-Befragung der Freiburger Bürgerschaft

2.2.3 Leitbild und Zielsystem



Die Entwicklung des Leitbilds und eines Zielsystems für die Klimaanpassung in der Stadt Freiburg basierte auf einer systematischen Auswertung und Zusammenstellung von Zielen aus vorliegenden und beschlossenen einschlägigen Strategien und Konzepten. Dies sind z. B. die Freiburger Nachhaltigkeitsziele, der bestehenden Klimaanpassungsstrategie, der Sachstandsberichte, der KLAK Hitze und KLAK Wasser, der klimaanpassungsspezifischen Satzungen der Stadtentwicklung (Bauleitpläne, Entwicklungsstrategien) sowie weiterer Fachkonzepte und -strategien (z. B. Forsteinrichtung, Grünflächenstrategie) (siehe Kapitel 2.2.1).

Die genannten Strategien und Konzepte enthalten fachbezogene Leitbilder und Ziele, die wegen der zahlreichen Wechselwirkungen innerhalb einer Stadtstruktur auch für weitere Bereiche der nachhaltigen Stadt- und Infrastrukturentwicklung und der Klimaanpassung relevant sind. Entsprechend dieser Relevanz für fachübergreifende Aspekte der Klimaanpassung wurden die vorhandenen Leitbilder und Ziele ausgewertet.

Zum Beispiel ist das Leitbild des Regenwassermanagements eine wassersensible Stadtentwicklung, die die Hitze- und Starkregenvorsorge zusammendenkt. Dies ist in Satzungen zur Siedlungs- und Grundstücksentwässerung verankert und ein wichtiger Punkt für die Klimaanpassungsstrategie. Die übergeordneten Ziele sind zum einen die Verfolgung des Schwammstadtprinzips, nach dem Niederschlagswasser so weit wie möglich gespeichert, versickert und wiederverwendet werden soll und nicht direkt zum Abfluss über das Entwässerungssystem kommt. Zum anderen wird das Ziel der Starkregenvorsorge in der Stadtentwicklung verfolgt, um die Risiken

durch die zunehmende Zahl von extremen Niederschlagsereignissen für die gesamte Stadt und Stadtgesellschaft zu minimieren. Das Schwammstadtprinzip liegt auch dem KLAK Wasser zu Grunde und ist ebenfalls ein wichtiger Teil des Zielsystems für die Klimaanpassungsstrategie.

Das KLAK Hitze enthält strategische Leitsätze, die auf die Verbesserung der Luftzirkulation, Erhalt und Entwicklung von Freiräumen, Klimaaspekte bei städtebaulichen Verdichtung, Beiträge der Verkehrsplanung und das Zusammenwirken von Wasserinfrastruktur und Stadtgrün (blau-grüne Infrastruktur) abzielen. Die weiteren für die Klimaanpassungsstrategie wichtigen Leitbilder und Ziele, wie aus dem städtischen Landschaftsplan, dem Flächennutzungsplan, dem Aktionsplan Biodiversität, dem Klimamobilitätsplan, der Grünflächenstrategie und anderen städtischen Konzepten und Satzungen (siehe Kapitel 2.2.1), wurden in gleicher Weise aufbereitet und zusammengestellt.

Zunächst wurden aus diesen Dokumenten die für die Klimaanpassungsstrategie relevanten Ziele im Raster der Struktur der Betroffenheitsanalyse, d. h. nach Handlungsfeldern und Handlungsbedarf, analysiert. Auf diese Weise wurden, basierend auf den einzelfachlichen und gesamtplanerischen Zielen, für die jeweiligen Handlungsfelder Ziele für die Verminderung der Betroffenheiten und entsprechende Handlungserfordernisse für Freiburg entworfen. Daraus entstand das übergeordnete Leitbild für die Klimaanpassung in Freiburg. Der zunächst gutachterlich entwickelte Vorschlag für das Leitbild und die Ziele wurde im 3. Expert*innen-Workshop mit der Projektgruppe Klimaanpassung intensiv erörtert, angepasst und fortentwickelt. Abschließend wurde das Zielsystem und das Leitbild mit dem Fachbeirat schriftlich abgestimmt.

Mitwirkungs- und Beteiligungsaktivitäten in der Arbeitsphase „Leitbild und Ziele“

3. Expert*innen-Workshop
(November 2023)
**Themen:**

- > Leitbild und Ziele
- > Maßnahmen und/ Aktionsplan

Am 30. November 2023 trafen sich 26 Teilnehmer*innen aus der Projektgruppe Klimaanpassung zum dritten Expert*innen-Workshop, welcher Leitbild, Zielsystem und Maßnahmen zum Thema hatte. In interdisziplinären Kleingruppen wurden zunächst die Ziele und Leitbilder zur Klimaanpassung in Freiburg bearbeitet. Das Leitbild und die Ziele wurden an Arbeitsblättern und Stellwänden erörtert und mit Kommentaren der Teilnehmenden fortentwickelt. Wichtig war, dass – soweit möglich – unterschiedliche Ansichten oder Vorschläge geklärt werden konnten, denn anschließend wurden Leitbild und Ziele entsprechend der Ergebnisse erneut dokumentiert und dem Fachbeirat zur weiteren Abstimmung und Vereinbarung übergeben.

Anschließend stiegen die Teilnehmenden in die Maßnahmenplanung und die Zusammenstellung eines Aktionsplans. Bei diesem Workshop stand zunächst die fachliche Sicht der Vertreter*innen der städtischen Dienststellen und externen Behörden sowie die kritische Prüfung der Ergebnisse der Bestandsaufnahme im Vordergrund. Es wurde anhand von Arbeitslisten, die das Ergebnis der gutachterlichen Aufarbeitungen des aktuellen Standes der Aktivitäten dokumentierte, erörtert, welche Maßnahmen bereits existieren bzw. schon laufen und welche neuen Maßnahmen aufgenommen werden sollen, um die Ziele zu erreichen.

Fachbeirats:
schriftliche Beteiligung
(Februar 2024)
**Themen:**

- > Leitbild und Ziele

Dem Fachbeirat wurden im Februar 2024 das mit der Projektgruppe fortentwickelte Leitbild und die Ziele als neuer Entwurfsstand schriftlich übergeben. Der Fachbeirat hat daraufhin die Entwürfe gründlich geprüft, teilweise kommentiert, Änderungen vorgeschlagen und letztlich eine finale Fassung abgestimmt.

2.2.4 Aktionsplan Klimaanpassung



Zur Aufstellung des Aktionsplans wurden zunächst alle in den vorliegenden Konzepten bereits entwickelten und in den städtischen Prozessen nachverfolgten Maßnahmen zu Klimaanpassung zusammengestellt. Die zentrale Grundlage hierfür war zunächst der 2. Sachstandsbericht aus dem Jahr 2023 (Stadt Freiburg i. Br. 2023a, G-23/071; siehe Kapitel 2.2.1.). In der Analyse der Maßnahmenlisten nach Handlungsfeldern, Umsetzungsstatus und Zuständigkeiten (siehe Kapitel 1.2) wurden eine Gegenüberstellung und ein Abgleich mit den Ergebnissen der Betroffenheitsanalyse sowie dem Zielsystem vorgenommen. Anschließend wurden mögliche Synergien und Defizite an Maßnahmen innerhalb der Handlungsfelder abgeleitet.

Ein wesentlicher Schritt zur Überprüfung und Fortentwicklung der Maßnahmenlisten und des Aktionsplans wurde mithilfe des Fach- und Ortswissen der Vertreter*innen der städtischen Dienststellen, externen Behörden und städtischen Gesellschaften in der Projektgruppe Klimaanpassung im 3. und 4. Expert*innen-Workshop gemacht. Die entworfenen Listen und Maßnahmenspezifizierungen wurden überprüft und insbesondere hinsichtlich der interdisziplinären und querschnittsorientierten Ansätze gemeinsam erörtert. Daraus ergaben sich notwendige zusätzliche Maßnahmen und die Bündelung von Maßnahmen oder Maßnahmengruppen (Clustern).

Die Arbeitsergebnisse der Projektgruppe wurden dokumentiert, aufgearbeitet und der Maßnahmenkatalog erstellt aus

- > bereits laufenden, abgeschlossenen oder geplanten Maßnahmen

- > zusätzlich zur Erreichung der Klimaanpassungsziele notwendigen Maßnahmen

- > Maßnahmenbündeln (Clustern), die zusammenwirken und synergetisch umgesetzt werden können.

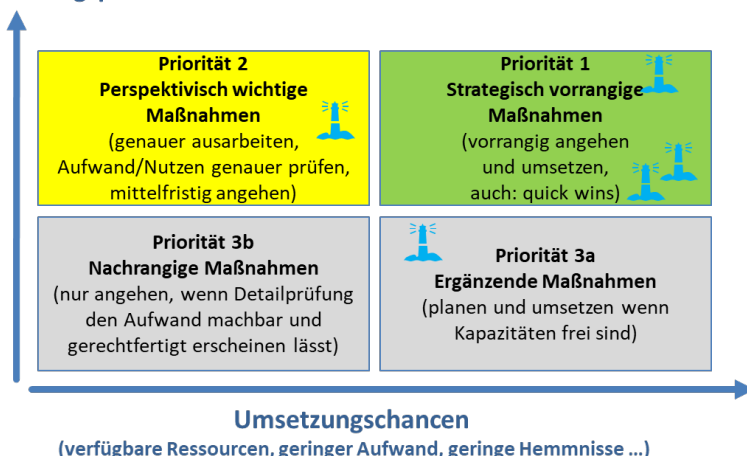
Priorisierung der Maßnahmen

Die Maßnahmen des Katalogs wurden geclustert und anschließend gemeinsam mit der Projektgruppe Klimaanpassung im Rahmen des 4. Expert*innen-Workshops priorisiert (hoch, mittel, gering). Als Maßstab für die Priorisierung dienten dabei drei Kriterien:

- > Kriterium 1: Wirkungspotenzial
- > Kriterium 2: Umsetzungschance
- > Kriterium 3: Leuchtturm-/Strahlwirkungspotenzial sowie „Quick-Win“-Potenzial.

Das **Wirkungspotenzial** („Was ist der potenzielle Beitrag der Maßnahme zur Verringerung von (hohen) Betroffenheiten?“) wurde fachgutachterlich aus der Betroffenheitsanalyse und dem Zielsystem hergeleitet. Das Wirkungspotenzial jeder Maßnahme wurde mit groß, mittel oder klein bewertet. Dabei wurde ausgehend von der Bewertung der Betroffenheiten und des Handlungsbedarfs (siehe Kapitel 2.2.2) für jede Maßnahme die potenzielle Wirkung gutachterlich eingeschätzt. Kriterien waren dabei neben der Höhe der Betroffenheit, die räumliche Ausdehnung (einzelne Örtlichkeiten in Freiburg, ganze Quartiere oder das gesamte Stadtgebiet) sowie das Potenzial der Maßnahme, die Betroffenheit stark oder nur wenig zu reduzieren.

Wirkungspotenzial



Kriterium 1:
Wirkungspotenzial

Kriterium 2:
Umsetzungschancen

Kriterium 3:
Leuchtturm- und Strahlwirkung
(sowie „Quick Wins“)



Abbildung 20: Methodik zur Priorisierung der Maßnahmen des Aktionsplans Klimaanpassung

So hat z. B. die vorgeschlagene Maßnahme, „Hitzebusse“ zum Schutz von Obdachlosen bei extremen Hitzewellen im ganzen Stadtgebiet ein großes Wirkungspotenzial, weil die sehr hohe Betroffenheit Obdachloser bei Hitzewellen unmittelbar deutlich und im gesamten Stadtgebiet für die gesamte Stadt vermindert würde. Dagegen hat die, wenn auch sehr wichtige und kostengünstige Maßnahme „Information der Touristen über Freizeitmöglichkeiten bei Hitzewellen“ ein mittleres Wirkungspotenzial, weil die Betroffenheit geringer ist und die direkte Verbesserung durch Informationsmittel ebenfalls geringer ausfällt.

Die **Umsetzungschance** („Wie groß ist die Möglichkeit, eine Maßnahme im jeweiligen Fachamt zeitnah und effektiv umzusetzen?“) wurde durch die zuständigen Akteur*innen im Rahmen des 4. Expert*innen-Workshops sowie anschließenden schriftlichen Rückmeldungen erarbeitet. Dafür wurden als Kriterien der Aufwand der Maßnahmenumsetzung und die Frage des Bereitstehens oder der zusätzlichen Bereitstellung ausreichender Ressourcen sowie mögliche Hemmnisse und der Vorlauf für die Planung, Koordination oder Genehmigung von Maßnahmen herangezogen. Die Umsetzungschance wurde dabei durch die Vertreter*innen der Ämter und städtischen Gesellschaften in den Expert*innen-Workshops in Relation zu anderen Maßnahmen bewertet. Es wurde ebenfalls eine 3-stufige Skala (groß, mittel, klein) verwendet.

Zur Bestimmung des **Leuchtturm-/Strahlwirkungspotenzials einschließlich des Quick-Win-Potenzials** stand die Frage im Zentrum, welche Maßnahmen besondere Multiplikator- und Öffentlichkeits- oder Übertragbarkeitswirkung haben oder ob durch diese Maßnahmen schnell sichtbare Erfolge („Quick-Win“) möglich sind, was wiederum eine begünstigende Wirkung auf weitere Klimaanpassungsaktivitäten hat. Die Bewertung des Leuchtturm- und Strahlwirkungspotenzials schließt auch Effizienzpotenziale mit ein, wenn durch Umsetzung einer Maßnahme die Umsetzung anderer Maßnahmen signifikant erleichtert bzw. effizienter gestaltet werden kann. Ein Beispiel dafür sind Maßnahmen zur Datenaufbereitung und Datenmanagement, durch deren Umsetzung viele andere notwendige Aktivitäten besser realisiert werden können. Dieses Kriterium wurde gemeinsam durch die Projektgruppe Klimaanpassung ebenfalls im 4. Expert*innen-Workshops erörtert und bestimmt. Anschließend haben die zuständigen Fachämter diese Auswahl plausibilisiert und bei Bedarf nachbearbeitet.

Nach Auswertung der genannten Kriterien wurden Verknüpfungen von Wirkungspotenzial und Umsetzungschancen dargestellt und drei Prioritäten für die weitere Planung und Umsetzung der Maßnahmen gebildet (siehe Abbildung 21).

		Umsetzungschance		
		gering	mittel	hoch
Wirkungspotenzial	groß ●	Prio 2	Prio 2	Prio 1
	mittel ◐	Prio 3	Prio 3	Prio 1 od. 2
	klein ○	Prio 3	Prio 3	Prio 3

Abbildung 21: Matrix zur Verknüpfung von Wirkungspotenzial und Umsetzungschance zur Priorität einer Maßnahme

Danach wurden Maßnahmen, die ein hohes Wirkungspotenzial sowie eine hohe Umsetzungschance aufweisen, der Priorität 1 zugeordnet. Hierbei handelt es sich um strategisch vorrangige Maßnahmen, deren Umsetzung vorrangig angegangen werden sollte. Dazu gehören auch die mit dem 3. Kriterium identifizierten „Quick-Win-Maßnahmen“.

Maßnahmen mit nur mittlerem Wirkungspotenzial können nur bei hoher Umsetzungschance insgesamt eine hohe oder mittlere Priorität bekommen, weil eine große Wirkung für die Klimaanpassung das oberste Ziel der Klimaanpassungsstrategie ist. Dies begründet auch, dass die Matrix nicht symmetrisch ist, weil eine hohe oder mittlere Umsetzungschance nur bei einem großem Wirkungspotenzial zu einer höheren Gesamtpriorität führen kann.

Die Prioritäten der Maßnahmen bedeuten:

> **Priorität 1:**

Strategisch vorrangige Maßnahmen, die bereits ausgearbeitet oder in Umsetzung sind oder vorrangig weiter ausgearbeitet und umgesetzt werden sollten. Für diese Maßnahmen stehen entweder die Ressourcen bereits zur Verfügung oder sie sollten zügig bereitgestellt werden.

> **Priorität 2:**

Perspektivisch wichtige Maßnahmen, für die die Umsetzung noch mit Fragen wie Machbarkeit, Finanzierbarkeit oder Akzeptanz in der Bevölkerung verbunden ist. Sie sollten genauer ausgearbeitet werden, oft sind Aufwand-Nutzen-Verhältnis oder die Machbarkeit und Akzeptanz genauer zu prüfen. Wenn diese weiteren Planungsschritte positive Ergebnisse zeigen, sollten diese Maßnahmen anschließend (mittelfristig) in die Umsetzung gehen.

> **Priorität 3:**

Nachrangige oder ergänzende Maßnahmen, deren Machbarkeit noch fraglich ist und für die nach aktueller Kenntnislage das Aufwand-Nutzen-Verhältnis unklar ist. Diese Maßnahmen sollten weiteren Detailprüfungen unterzogen werden, wenn dafür Kapazitäten

vorhanden sind. Sie sollten dann weiter ausgearbeitet und umgesetzt werden, wenn sie machbar und der Aufwand als gerechtfertigt nachweisbar ist. Darunter fallen auch Maßnahmen, deren Wirkungspotenzial nach aktueller Kenntnislage klein ist und deren Umsetzbarkeit nicht für realistisch gehalten wird und daher die Umsetzungschance gering ist. Diese Maßnahmen sollten zurückgestellt werden, bis Kapazitäten frei, offene Fragen geklärt und Hürden beseitigt sind.

> **Leuchtturm-Maßnahmen:**

Maßnahmen mit besonderen Multiplikator- oder Öffentlichkeitseffekten, mit besonderer Wirkung auf andere Maßnahmen durch ihre Übertragbarkeit oder Effizienzpotenziale, indem sie die Grundlage für andere wirkungsvolle Klimaanpassungsaktivitäten sind und

die deshalb über die Bewertung von Wirkungspotenzial und Umsetzungschance hinaus besonders hervorgehoben werden sollen. Leuchtturmmaßnahmen sind z. T. auch Quick-Win-Maßnahmen, mit schnellem sichtbarem Umsetzungserfolg und somit auch mit wichtigen positiven Folgewirkungen.

Im Ergebnis wurden **18 Leuchtturm-Maßnahmen** ausgewiesen, für die detaillierte Steckbriefe mit Umsetzungshinweisen erarbeitet wurden (siehe Anhang II).

Der Entwurf des Aktionsplans mit allen beschriebenen Merkmalen wurde in laufender Zusammenarbeit mit der Projektgruppe in weiteren Abstimmungsrunden erörtert und finalisiert.

Mitwirkungs- und Beteiligungsaktivitäten in der Arbeitsphase „Aktionsplan Klimaanpassung“

4. Expert*innen-Workshop (April 2024)  Themen: > Maßnahmenplanung > Aktionsplan > Priorisierung der Maßnahmen	Der 4. Expert*innen-Workshop fand am 9. April 2024 zum Thema Aktionsplan Klimaanpassung statt. Insgesamt 31 Teilnehmer*innen aus der Projektgruppe Klimaanpassung nahmen an diesem Workshop teil. Zunächst erfolgte die weitere Ausarbeitung der im 3. Expert*innen-Workshop und in der laufenden Arbeit entwickelten Maßnahmenplanung. In der ersten Arbeitsphase wurden Aufbau und Struktur des Aktionsplans festgelegt. Es wurden Anregungen zu Clustern und Maßnahmen gesammelt. In der zweiten Arbeitsphase folgte die Priorisierung der Maßnahmen des Aktionsplans und die Identifikation potenzieller Leuchtturmprojekte (siehe Kapitel 2.2.4). Die Teilnehmer*innen nahmen dabei für die Maßnahmen in ihrer Fachzuständigkeit die Benennung hoher Umsetzungschancen vor. Anschließend wurden Maßnahmen mit Leuchtturmpotenzial aus fachlicher Sicht im Aktionsplan gekennzeichnet.
2. Fachbeirats-Sitzung (Juni 2024)  Themen: > Struktur und Aufbau der Klimaanpassungsstrategie > Aktionsplan Klimaanpassung & Leuchtturm-Maßnahmen > Steckbriefinhalte, -layout und Bearbeitungsprozess	In der Sitzung des Fachbeirats im Juni 2024 wurden die vorläufige Struktur und die Gliederung der Klimaanpassungsstrategie vorgestellt und erörtert. Dabei wurden wichtige Anregungen entgegengenommen, die anschließend so weit wie möglich umgesetzt wurden. Als Schwerpunkt der Sitzung wurde auch der Entwurfsstand des Aktionsplans vorgestellt, gemeinsam geprüft und hinsichtlich Verbesserungsbedarfen diskutiert. Die Mitglieder*innen des Fachbeirats hatten im Anschluss Gelegenheit zu weiteren schriftlichen Rückmeldungen, die anschließend in den Aktionsplan aufgenommen wurden. Abschließend wurden die Maßnahmensteckbriefe für die Leuchtturm-Maßnahmen besprochen. Hier gab es vor allem Abstimmungsbedarf zu den Kategorien Umsetzungshorizont sowie Aufwand und Kosten.

2.2.5 Verstetigungskonzepte



Die Konzepte für die Evaluation und das Monitoring der Strategieumsetzung und die Zielerreichung sowie das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit basieren auf einschlägigen fachlich-wissenschaftlichen Anforderungen an diese Instrumente. Dazu wurden neben gutachterlichen Erkenntnissen aus Monitoringprozessen und aus der Kommunikation von Klimaanpassung vor allem umfangreiche wissenschaftlich fundierte und für die Praxis zugeschnittene Empfehlungen des Umweltbundesamtes herangezogen, die auf langjähriger und tiefgreifender Analyse kommunaler Prozesse aufbauen.

Ein weiterer wesentlicher Baustein waren die in den Expert*innen-Workshops der Projektgruppe Klimaanpassung entwickelten Maßnahmen mit Bezug zu Umsetzungsunterstützung, Koordination, Monitoring und Öffentlichkeitsarbeit. Diese fließen ebenfalls in die Empfehlungen für die Verstetigungsphase ein.

Die Entwürfe des Evaluations- und Monitoring- sowie des Kommunikationskonzeptes wurden anhand der Ergebnisse der Analysen der bestehenden Prozesse in Freiburg überprüft und danach entsprechend weiter qualifiziert. Letztlich wurden sie mit dem Umweltschutzamt und dem Fachbeirat erörtert, weiter ausgearbeitet und abgestimmt.

Mitwirkungs- und Beteiligungsaktivitäten in der Arbeitsphase „Verstetigungskonzepte: Evaluation, Monitoring und Öffentlichkeitsarbeit“

3. Fachbeirats-Sitzung (Oktober 2024)

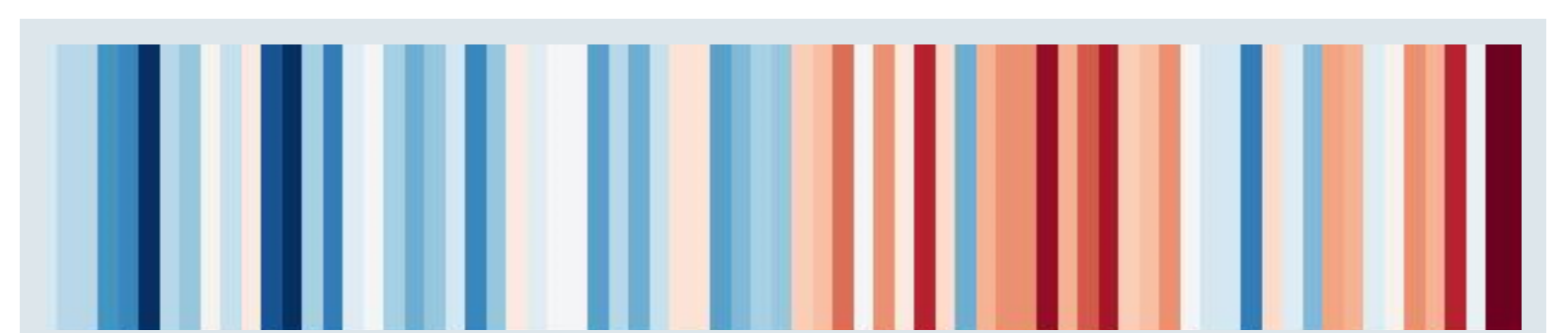


Themen:

- > Verstetigung
- > Monitoringkonzept
- > Ausblick Gesamtstrategie

Dem Fachbeirat wurden im Oktober 2024 die Entwürfe des Verstetigungs- und des Monitoringkonzeptes vorgestellt. Beide wurden erörtert und dem nach Abstimmung mit dem Fachbeirat zum Teil angepasst. Im Vordergrund standen dabei neben den Konzepten selbst die Mitwirkung und Beiträge der Ämter und städtischen Gesellschaften zur Umsetzung, zur Koordination und zum Monitoring.

Abschließend wurde der Ausblick auf die Schlussphase und die Umsetzung der Gesamtstrategie gemeinsam mit dem Fachbeirat diskutiert und ergänzende Anregungen aus dem Fachbeirat für diese Arbeitsphase aufgenommen.



3. Klimawandel in Freiburg | heute und in Zukunft

Was erwartet uns?

Das Klima in Freiburg befindet sich bereits mitten im Wandel. Das bestätigen die Analysen aktueller Entwicklungen von Temperatur, Niederschlag etc. und Vergleiche mit der Referenzperiode 1971–2000. Die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) veröffentlichte im April 2021 den Bericht „Klimazukunft Baden-Württemberg – Was uns ohne effektiven Klimaschutz erwartet!“, der eine aktuelle Modellierung der Klimawandelfolgen für das Land beschreibt. Diese Modellierung basiert auf dem Szenario RCP 8.5 des Weltklimarats, das von einer unzureichenden Umsetzung effektiver Klimaschutzmaßnahmen ausgeht und deren Prognosen die aktuellen klimatischen Entwicklungen am realistischsten abbilden.

Im Rahmen des Projekts LoKlim (Lokale Strategien zur Klimawandelanpassung), bei dem die Stadt Freiburg als Netzwerkpartnerin mitwirkte, hat die Universität Freiburg die spezifischen lokalen Auswirkungen der zukünftigen Klimaänderungen für die Stadt untersucht. Die Ergebnisse beziehen sich jeweils auf die gesamte kommunale Fläche, d.h. sie mitteln über die verschiedenen Landnutzungen wie versiegelte urbane Flächen oder Agrar- und Waldflächen (Universität Freiburg 2020).

Die folgenden Kapitel stellen die aktuellen, beobachteten sowie die erwarteten zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels auf Freiburg dar. Die oben genannten Klimamodellierungen wurden hierfür als Grundlage verwendet. Demnach wird hier ebenfalls das Szenario RCP 8.5 als Referenz zugrunde gelegt, um die potenziellen zukünftigen Herausforderungen realistisch abzubilden. Es werden die erwarteten Klimaänderungen für die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100) dargestellt. Beschrieben werden die Veränderungen in Bezug auf Hitze, Trockenheit sowie Starkregen, Hochwasser und andere Extremereignisse.

3.1 Hitze

Freiburg wird heißer

Beobachtete Entwicklungen

Freiburg gilt schon heute als eine der wärmsten Großstädte Deutschlands. In der Referenzperiode 1971–2000 lagen die **Durchschnittstemperaturen** gemittelt über das gesamte Stadtgebiet Freiburgs bei 9,8 °C (Universität Freiburg 2020). Die durchschnittliche Jahrestemperatur für den Innenstadtbereich Freiburgs lag in der Periode 1971–2000 bereits bei 11,1 °C. Dies ist auf den Effekt der städtischen bzw. urbanen Wärmeinsel (siehe Exkurs mit Abbildung 23 und Abbildung 24) zurückzuführen.

In den letzten 10 Jahren schwankte die durchschnittliche Jahrestemperatur zwischen 10,9 °C (in 2016) und 13,0 °C (in 2023) und lag damit bis zu + 1,9 °C über dem langjährigen Mittel von 11,1 °C in der Referenzperiode 1971–2000 (siehe Abbildung 22). Die letzten Jahre waren damit auch in Freiburg überdurchschnittlich heiß, mit steigendem Trend.

Die klimatische Situation im Stadtgebiet Freiburgs wurde in den vergangenen Jahren in verschiedenen Analysen und Studien hochaufgelöst untersucht und ausgewertet. Mit der aktualisierten Stadtklimaanalyse aus dem Jahr 2018 liegt eine aktuelle Modellierung der klimatischen Ausgangssituation für die Stadt Freiburg vor. Die Ergebnisse der Stadtklimaanalyse 2018 flossen auch in das Klimaanpassungskonzept Hitze (Stadt Freiburg i. Br. 2019c, G-19/014) ein. In diesem Konzept wurden die Schwerpunktbereiche der Hitzebelastung im Stadtgebiet identifiziert sowie mit Kriterien der Vulnerabilität (Lage sensibler Einrichtungen, Anteil älterer Bevölkerung etc.) überlagert. Daraus wurden Empfehlungen für Planungsprozesse abgeleitet.

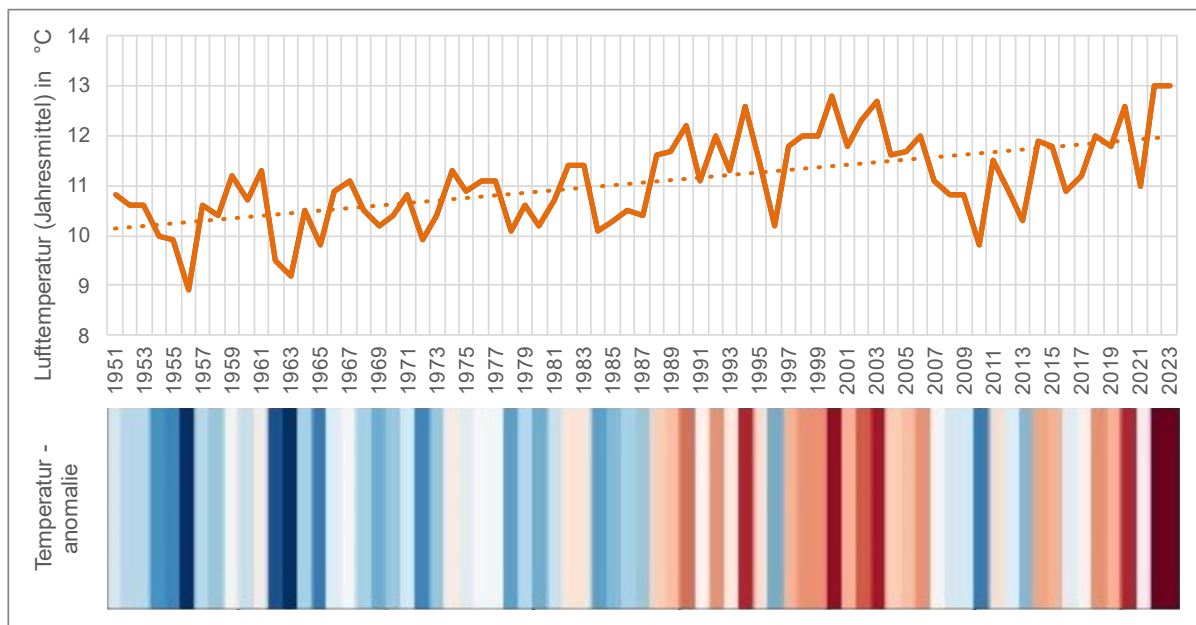


Abbildung 22: Mittelwerte der Lufttemperatur für Freiburg (Messstation Innenstadt) seit 1951 (Daten: ABI 2024, DWD)

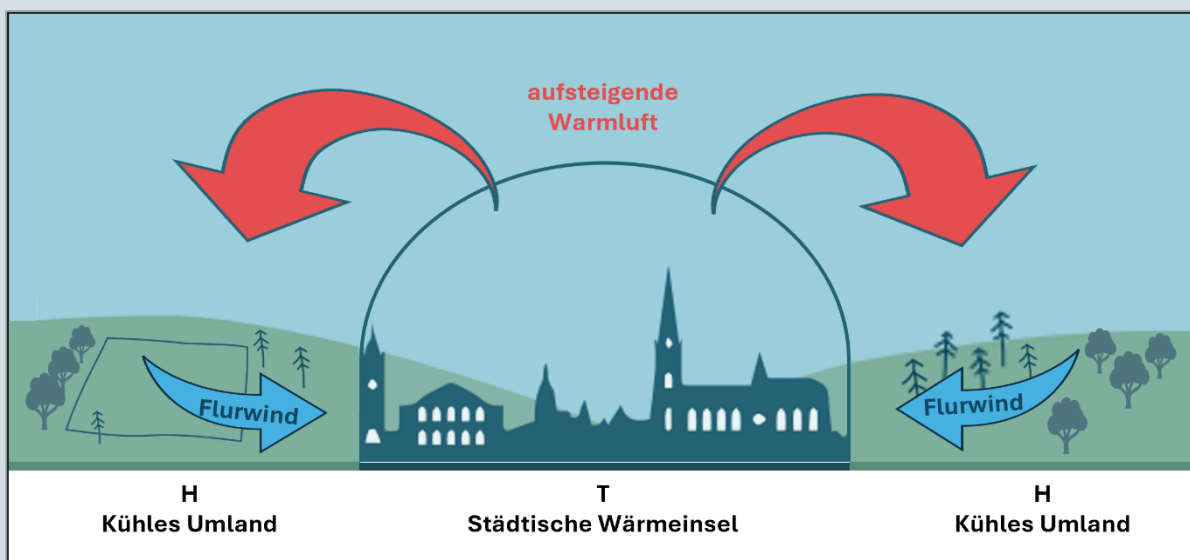


Abbildung 23: Schematische Darstellung der städtischen Wärmeinsel (INFRASTRUKTUR & UMWELT auf Basis von Stadt Freiburg i. Br. 2018)

Exkurs: Das Stadtklima und seine Eigenheiten

Das lokale Klima in Städten unterscheidet sich deutlich von dem des Umlands. Insbesondere im Sommer wirken urbane Gebiete als Wärmeinseln. Versiegelte und bebaute Flächen speichern die Tageshitze bis in die Nacht und geben sie dann an die darüber liegende Luft ab. Zusätzlich erzeugen städtische Aktivitäten wie Gewerbe, Industrie und Verkehr weitere Wärmeeinträge. Daher ist die durchschnittliche Lufttemperatur in Innenstädten deutlich höher als in ländlichen Gebieten oder großen innerstädtischen Grünflächen (vgl. Stadt Freiburg i. Br. 2019c, G-19/014).

Zur Beobachtung des Wärmeinseleffekts betreibt der DWD ein Stadtklimamessnetz in Ergänzung zum offiziellen DWD-Messnetz; eine dieser Vergleichsstationen ist in Freiburg eingerichtet. Erste Auswertungen des Zeitraums August 2021 bis August 2022 zeigen für Freiburg die konkreten Effekte (siehe Abbildung 24). Demnach ist in Folge des Effekts der städtischen Wärmeinsel insbesondere in den Sommermonaten an fast allen Tagen eine Temperaturdifferenz von mindestens 3 Kelvin⁸ zwischen Innenstadt und Umland festzustellen (DWD und Extremwetterkongress Hamburg 2023).

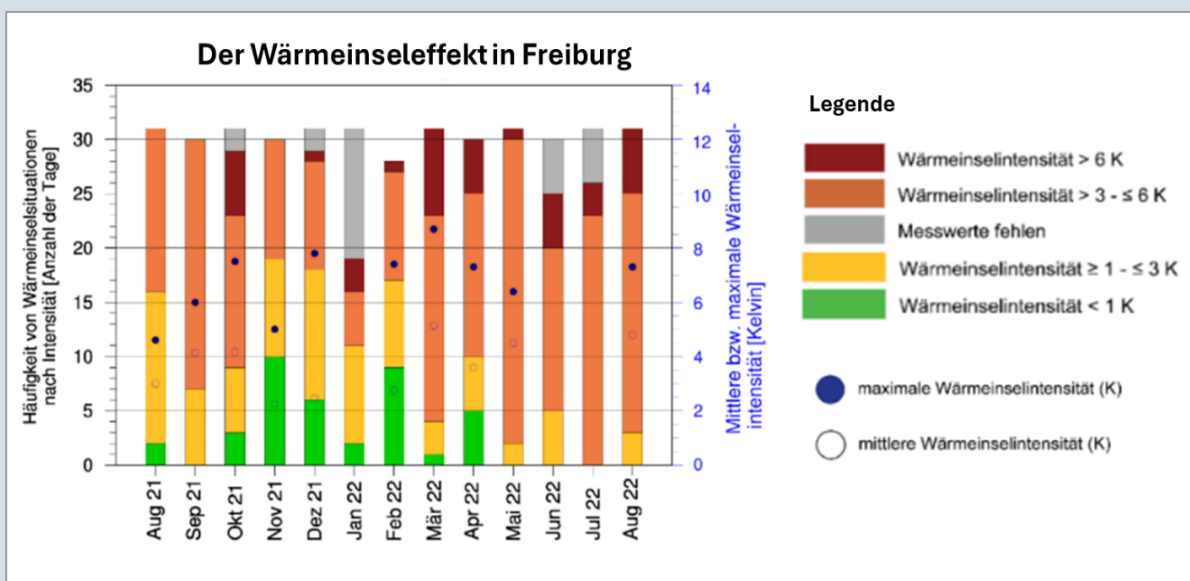


Abbildung 24: Auswertung des Wärmeinseleffektes für die DWD-Messstationen in Freiburg (verändert nach DWD und Extremwetterkongress Hamburg 2023)

⁸ Das Kelvin (Einheitenzeichen: K) ist die SI-Basiseinheit der thermodynamischen Temperatur. Es wird vor allem in Naturwissenschaft und Technik zur Angabe von Temperaturen und Temperaturdifferenzen verwendet. Der Zahlenwert einer Temperaturdifferenz ist in den beiden Einheiten Kelvin und Grad Celsius (°C) gleich, d.h. eine Temperaturdifferenz von 1 K entspricht einer Temperaturdifferenz von 1 °C.

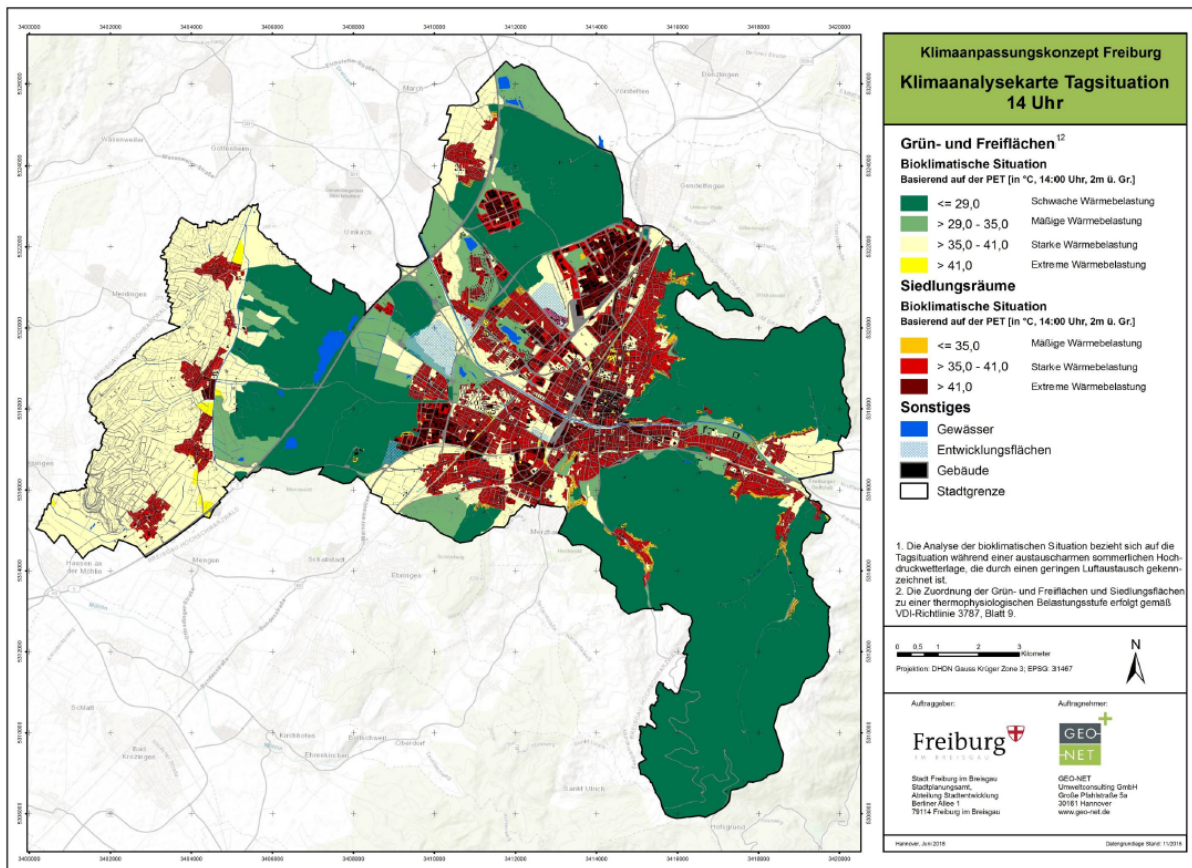


Abbildung 25: Klimaanalysekarte Tagsituation im Stadtgebiet Freiburg – 14 Uhr (Stadt Freiburg i. Br. 2018c)

Die Stadtklimaanalyse untersucht und bewertet die **klimatische Situation tagsüber** durch den humanbioklimatischen Index PET (physiologisch äquivalente Temperatur) (siehe Abbildung 25). Dieser beschreibt die Wärmebelastung des Menschen durch die Kombination verschiedener Umweltparameter (Lufttemperatur und -feuchte, Windgeschwindigkeit, kurz- und langwellige Strahlungseinflüsse). Ab einer PET von 35 °C wird von einer „starken Wärmebelastung“ gesprochen.⁹

Im Ergebnis zeigt sich, dass tagsüber die Siedlungsflächen in Freiburg mindestens eine mäßige und größtenteils eine starke Wärmebelastung aufweisen. Die höchsten Werte liegen über versiegelten Gewerbegebieten und dem Straßenraum (>41 °C PET; extreme Wärmebelastung), eine mäßige Wärmebelastung ist nur in den besiedelten Randbereichen mit einer aufgelockerten Siedlungsstruktur zu finden. Parkareale und Grünflächen

zeichnen sich durch eine vergleichsweise geringe Wärmebelastung aus.

PET-Werte ≤29 °C (schwache Wärmebelastung) sind im Außenbereich insbesondere in Waldgebieten und teilweise auf Grünlandflächen zu finden. Diese können tagsüber für einen thermischen Ausgleich umgebender Flächen sorgen. Die Acker- und Rebflächen sind tagsüber überwiegend stark wärmebelastet (PET >35 °C). Da deren Boden oft weniger dicht bewachsen ist – insbesondere auch, wenn die Flächen frisch bearbeitet sind –, gelangt mehr Sonneneinstrahlung auf den oft trockeneren Oberboden, der sich schnell erwärmt. Nachts hingegen tragen landwirtschaftliche Flächen, insbesondere Dauergrünland und Wiesen, wesentlich zur Kaltluftproduktion bei und unterstützen so die wichtige nächtliche Abkühlung der Siedlungsgebiete Freiburgs.

⁹ In der Analyse der bioklimatischen Situation (Tag) wurde eine beispielhafte Tagsituation (14 Uhr) während einer sommerlichen Hochdruckwetterlage mit geringem Luftaustausch zugrunde gelegt (Stadt Freiburg i. Br. 2018a, G-18/058).

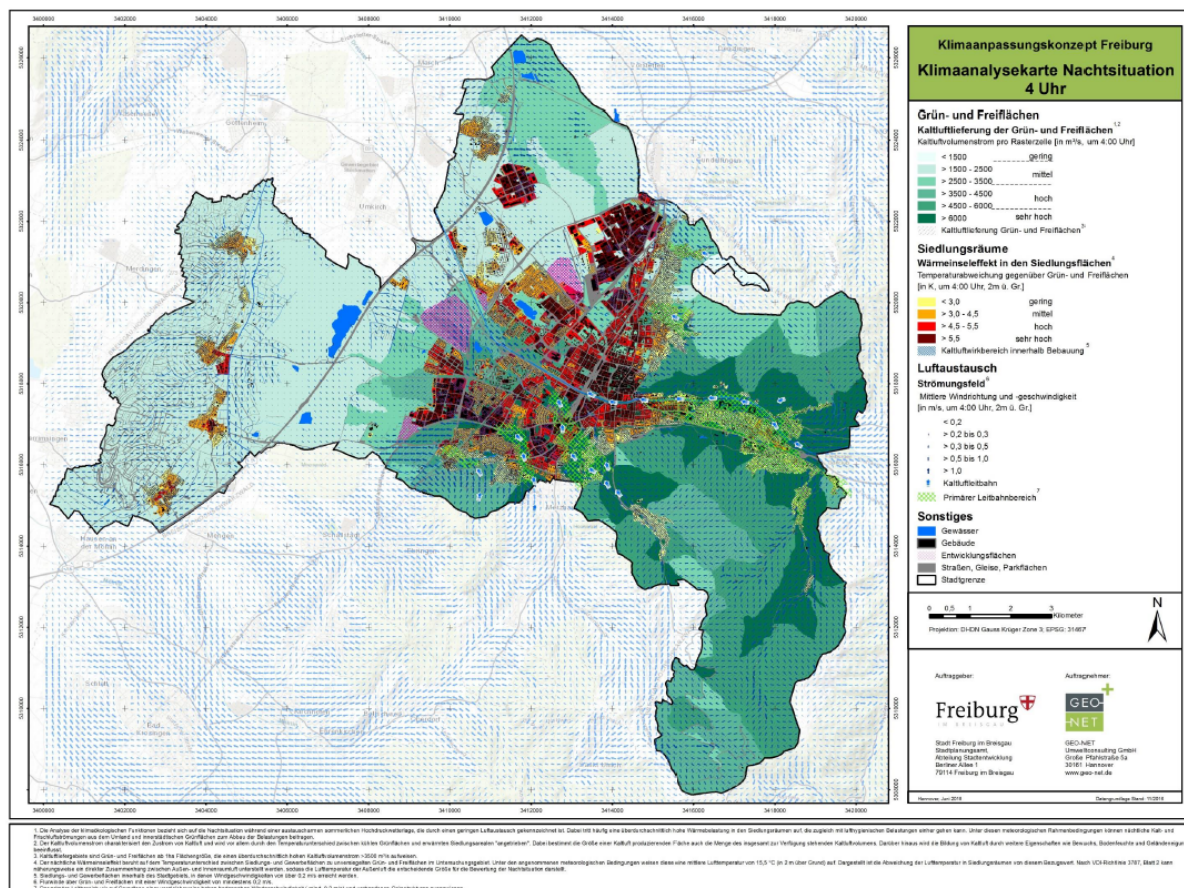


Abbildung 26: Klimaanalysekarte Nachtsituation im Stadtgebiet Freiburg – 4 Uhr (Stadt Freiburg i. Br. 2018a, G-18/058)

Die Temperaturen sinken während der Abend- und Nachtstunden und erreichen ein Temperaturminimum kurz vor Sonnenaufgang am folgenden Tag. Die modellgestützte Stadtklimaanalyse zeigt, dass die **nächtliche Sommertemperatur**¹⁰ (siehe Abbildung 26) auch innerhalb der bebauten Gebiete variiert, aufgrund der unterschiedlichen Baustrukturen, Verkehrsanlagen, Boden- und Oberflächeneigenschaften. So liegen die höchsten nächtlichen Temperaturen in der Freiburger Innenstadt sowie auf Gewerbeflächen vor, was auf die dortige hohe Bebauungsdichte und die hohe Oberflächenversiegelung zurückzuführen ist. Es ließen sich folgende nächtliche Sommertemperaturen in Bezug auf die Baustruktur feststellen (Stadt Freiburg i.Br. 2018a, G-18/058):

- > Innenstadt, Gewerbeflächen: >21 °C
- > Block- und Blockrandbebauung: 20–21 °C
- > Einzel- und Reihenhausbauung am Stadtrand: 17–18 °C
- > Zeilenbebauung: 20 °C

Auch die Freiflächen weisen je nach Lage innerhalb des Stadtgebietes unterschiedliche Temperaturniveaus in der Nacht auf (Stadt Freiburg i.Br. 2018a, G-18/058):

- > Freiflächen im Schwarzwald: 13 °C
- > Landwirtschaftlich genutzte Flächen im städtischen Umland: 15 °C
- > Wälder im Stadtgebiet: 15–16 °C
- > Innerstädtische Grünflächen: 18–19 °C
- > Grünflächen am Stadtrand: 16–17 °C

Die nächtliche Abkühlung gilt als wichtiger Indikator für die Hitzewirkung auf die menschliche Gesundheit. Bleibt die Abkühlung aus, gerät das Herz-Kreislauf-System empfindlicher Personen in einen Zustand dauerhafter Belastung.

¹⁰ In der Analyse der bioklimatischen Situation (Nacht) wurde eine beispielhafte Nachtsituation (4 Uhr) während einer sommerlichen Hochdruckwetterlage mit geringem Luftaustausch zugrunde gelegt (Stadt Freiburg i. Br. 2018a, G-18/058).

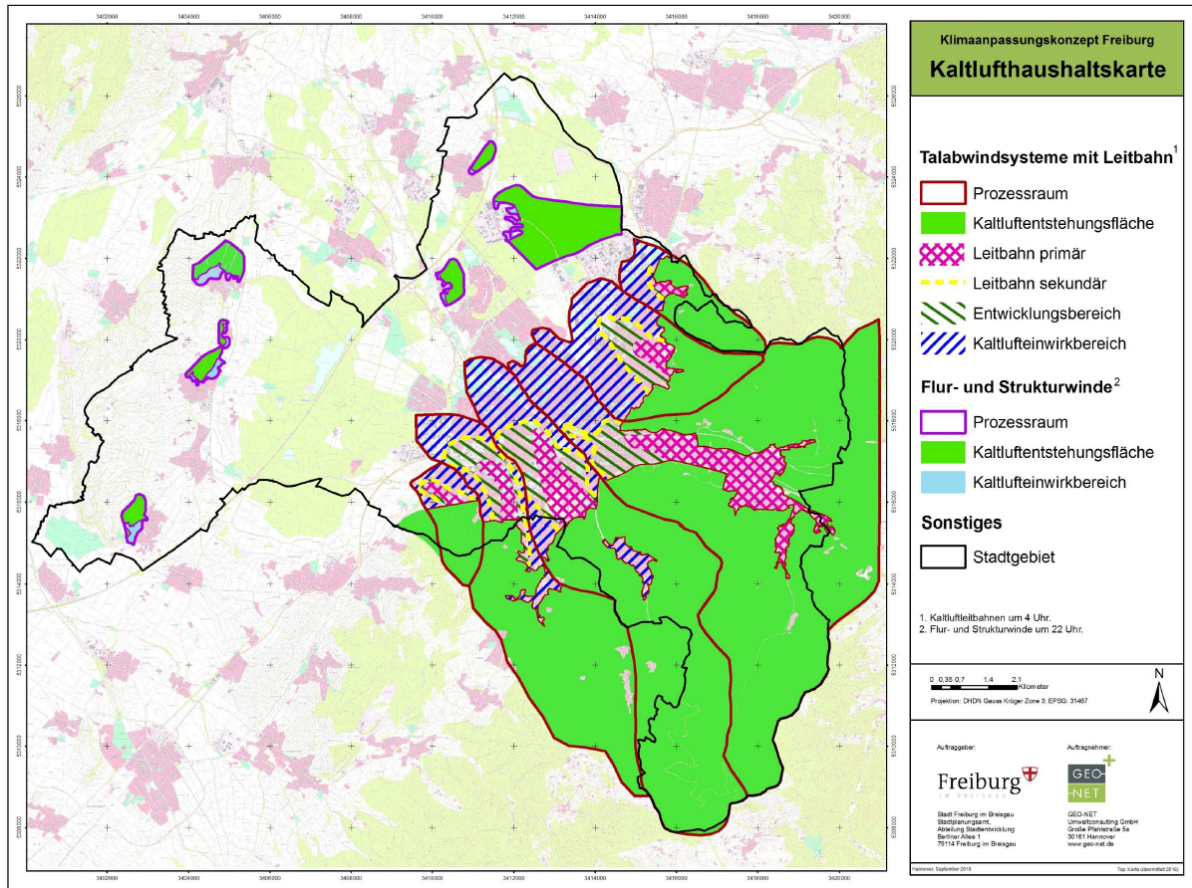


Abbildung 27: Sonderkarte „Kaltlufthaushalt“ mit Talabwindssystem im Stadtgebiet Freiburg (Stadt Freiburg i. Br. 2018a, G-18/058)

In Zusammenhang mit der Abkühlung sind auch die **Kaltluftvolumenströmungen** von besonderer Bedeutung, da sie durch Zufuhr frischer und kühlerer Luft für eine Durchlüftung und Abkühlung in der Stadt sorgen.

Insgesamt sechs Kaltluftleitbahnen bzw. -bereiche werden aufgrund ihrer Lage und Charakteristika als besonders wichtig für die großräumige Durchlüftung des Freiburger Stadtgebiets gesehen. Als Talabwinde leiten diese kühlere Luft aus den höheren Lagen des Schwarzwalds in das Stadtgebiet. Die größten Kaltluftleitbahnen und -bereiche verteilen sich in östlicher und südlicher Richtung um das Stadtgebiet. Abbildung 27 gibt einen Überblick über diese Kaltluftleitbahnbereiche im Freiburger Stadtgebiet (Stadt Freiburg i.Br. 2018a, G-18/058).

Inbesondere Grünachsen tragen zur Abkühlung im Siedlungsgebiet bei. Durch unterschiedliche Bebauungsstruktur und -dichte werden jedoch nicht alle

Siedlungsbereiche durch die Talabwinde erreicht. Auch der westliche Bereich des Freiburger Stadtgebiets, der außerhalb des Prozessraums der Talabwindsysteme liegt, profitiert nicht mehr wesentlich von den Talabwinden aus dem Schwarzwald. Daher sind auch einzelne nicht zusammenhängende, aber räumlich nahe liegende begrünte Freiflächen wichtig, die die kältere Luft als „Trittssteine“ tiefer in die Siedlungsbereiche bzw. die Bebauung leiten können.

Die nördlichen wie südlichen Stadtteile Freiburgs profitieren hauptsächlich von lokal wirksamen Kaltluftabflüssen, während der Kaltluftvolumenstrom aus dem Dreisamtal im Osten Freiburgs (Höllentäler) nahezu im gesamten Innenstadtbereich für eine starke Durchlüftung und Abkühlung sorgt (vgl. Stadt Freiburg i. Br. 2018a, G-18/058).

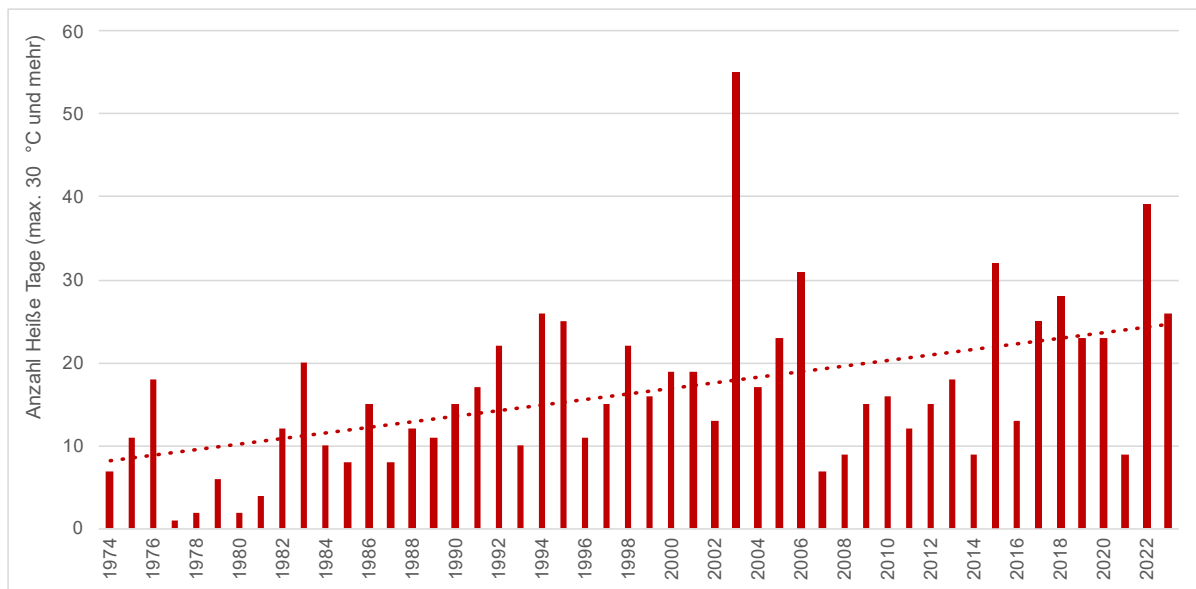


Abbildung 28: Anzahl Heißer Tage für Freiburg seit 1974 (Daten: ABI 2024, DWD)

Auch für die klimatologischen Kenntage der **Hitzeextreme** – Heiße Tage (Tageshöchsttemperatur von 30 °C und mehr) und Sommertage (Tageshöchsttemperatur von 25 °C bis unter 30 °C) – wurde in den vergangenen Jahrzehnten für die Stadt Freiburg bereits eine Zunahme verzeichnet. Während der extremen Hitzewelle im Jahr 2003 erreichte die Zahl der Heißen Tage in Freiburg einen Höchstwert von 55 Tagen. Auch danach kamen in Freiburg vermehrt Jahre vor, die durch eine überdurchschnittlich hohe Anzahl Heißer Tage auffielen (siehe Abbildung 28).

Erwartete zukünftige Entwicklungen

Bis zum Jahr 2050 wird für das Stadtgebiet Freiburg ohne effektive Klimaschutzmaßnahmen ein weiterer Anstieg der **Jahresdurchschnittstemperatur** um bis zu 1,6 °C auf bis zu 11,4 °C erwartet (verglichen mit 9,8 °C in der Referenzperiode 1971-2000). Bis 2100 wird ein Temperaturanstieg um bis zu 4,3 °C auf bis zu 14,1 °C prognostiziert (Universität Freiburg 2020).

Aufgrund des städtischen Wärmeinseleffekts muss für die nahe Zukunft in der Innenstadt mit noch höheren Jahresmitteltemperaturen gerechnet werden. Landesweit ist insbesondere im Oberrheingraben und in der Rhein-Neckar-Region künftig mit deutlich heißeren und trockeneren Sommern mit starken gesundheitlichen Belastungen und Kühlbedarf zu rechnen, die auch in der Dauer zunehmen werden (LUBW 2021). Abbildung 29 visualisiert die zunehmenden Temperaturen für die Klimaprojektionen der nahen (2021–2050) und fernen Zukunft (2071–2100) für Baden-Württemberg.

Die Temperaturerhöhung wird sich innerhalb des Stadtgebiets von Freiburg unterschiedlich stark auswirken. Um diese Unterschiede genauer zu analysieren, wurde in der aktuellen Stadtklimaanalyse (Stadt Freiburg i. Br. 2018a, G-18/058) und dem Klimaanpassungskonzept Hitze (Stadt Freiburg i. Br. 2019c, G-19/014) auch eine räumlich hochaufgelöste Prognose der zukünftigen thermischen Belastung erstellt. Dabei kamen aktuelle Ergebnisse regionaler Klimamodelle zum Einsatz, die mithilfe eines mesoskaligen Klimamodells auf die lokale Ebene skaliert wurden. Durch die hohe Auflösung von 25x25 m lässt sich erkennen, inwieweit sich die unterschiedlichen Stadtstrukturen verstärkend oder abschwächend auf die zu erwartende Erwärmung auswirken. Die Anzahl der gesundheitlich stark belastenden PET-Überschreitungstage über 34 °C in der fernen Zukunft (2071–2100) wird stark von der Art der Flächennutzung beeinflusst. Versiegelte Flächen wie Straßen und Gewerbegebiete weisen die höchsten Werte auf (siehe Abbildung 30).

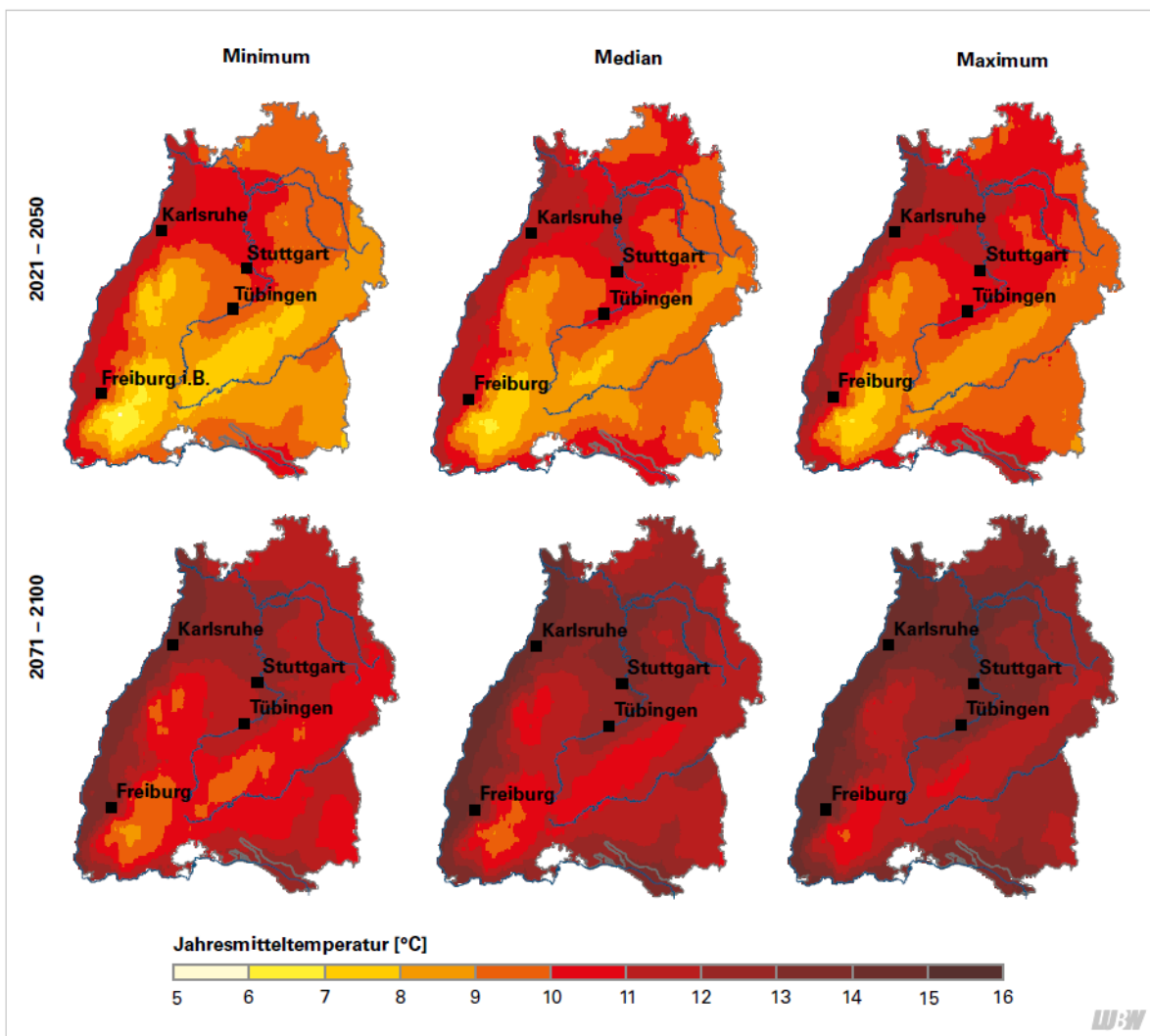


Abbildung 29: Jahresmitteltemperatur für die nahe (obere Reihe) und ferne (untere Reihe) Zukunft (bei nicht ausreichenden Klimaschutzmaßnahmen und steigenden Treibhausgasemissionen (Szenario RCP 8.5) (Modelldaten ReKliEs-De, Auswertung und Darstellung LUBW 2021).

Die bereits stattfindende Zunahme an **Heißen Tagen** wird sich fortsetzen und Tage mit starker Hitze in Kombination mit anhaltender Trockenheit werden häufiger (siehe Kapitel 3.2). Im Vergleich zur Referenzperiode von 1971-2000 mit im Mittel zehn Heißen Tagen pro Jahr in Freiburg kann die Anzahl bis 2100 auf bis zu 53 Heiße Tage steigen (vergleichbare Größenordnung wie im Hitzesommer 2003) (Universität Freiburg 2020).

Auch die Anzahl der **Tropennächte** (Nächte, in denen die Temperatur nicht unter 20 °C fällt) hängt von der Flächennutzung ab. Durch den Klimawandel wird die Anzahl der Tropennächte in allen Stadtgebieten zunehmen, wobei bereits stark belastete Bereiche stärker betroffen sein werden. So sind in Zentrumsgebieten aufgrund hoher Bebauungsdichte und Versiegelung deutlich mehr Tropennächte zu verzeichnen als in aufgelockerten Wohngebieten (siehe Abbildung 31).

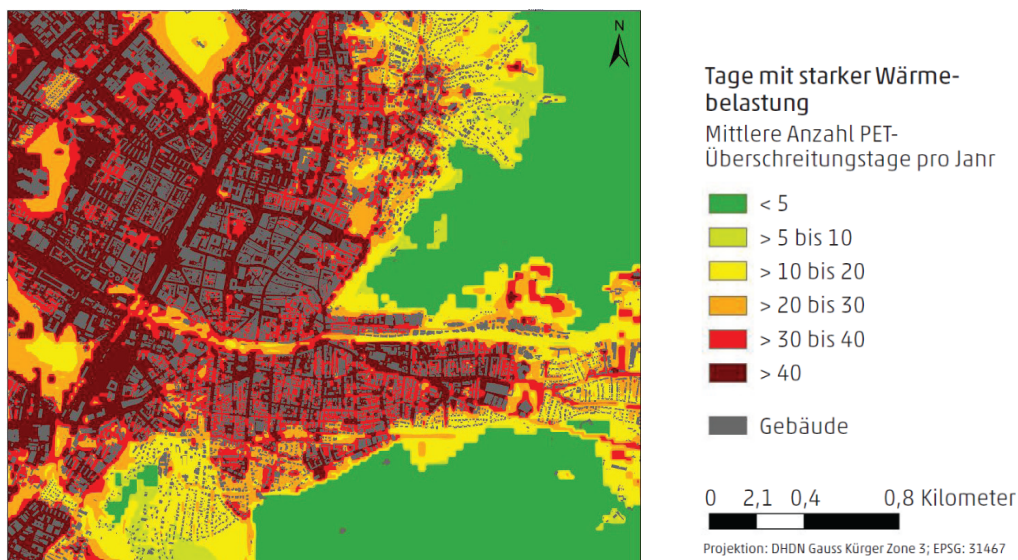


Abbildung 30: Mittlere Anzahl PET-Überschreitungstage in einem Ausschnitt des Freiburger Stadtgebiets (2071 - 2100) (Stadt Freiburg i. Br. 2019c, G-19/014)

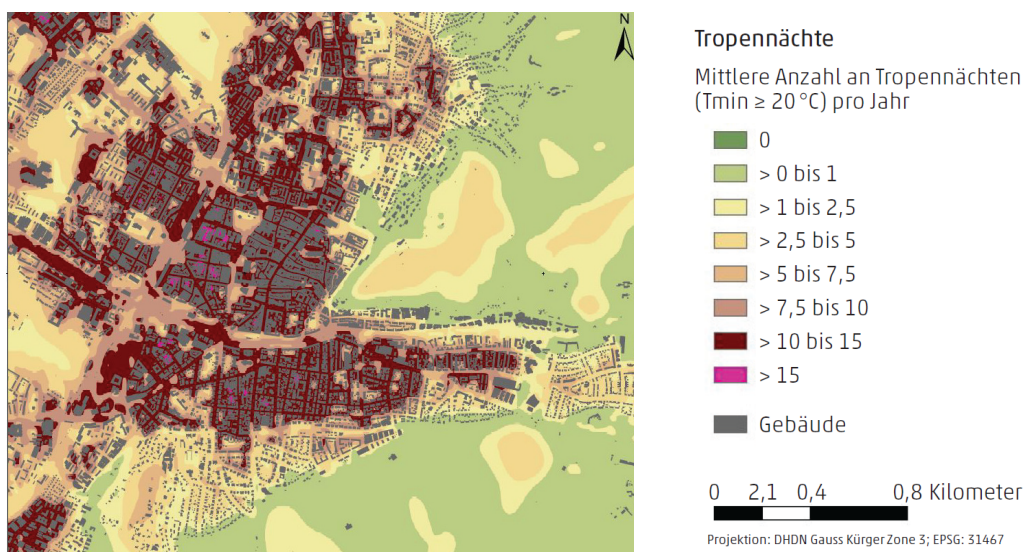


Abbildung 31: Mittlere Anzahl Tropennächte in einem Ausschnitt des Freiburger Stadtgebiets (2071–2100) (Stadt Freiburg i. Br. 2019c, G-19/014)

3.2 Trockenheit und Niedrigwasser

Freiburg wird trockener

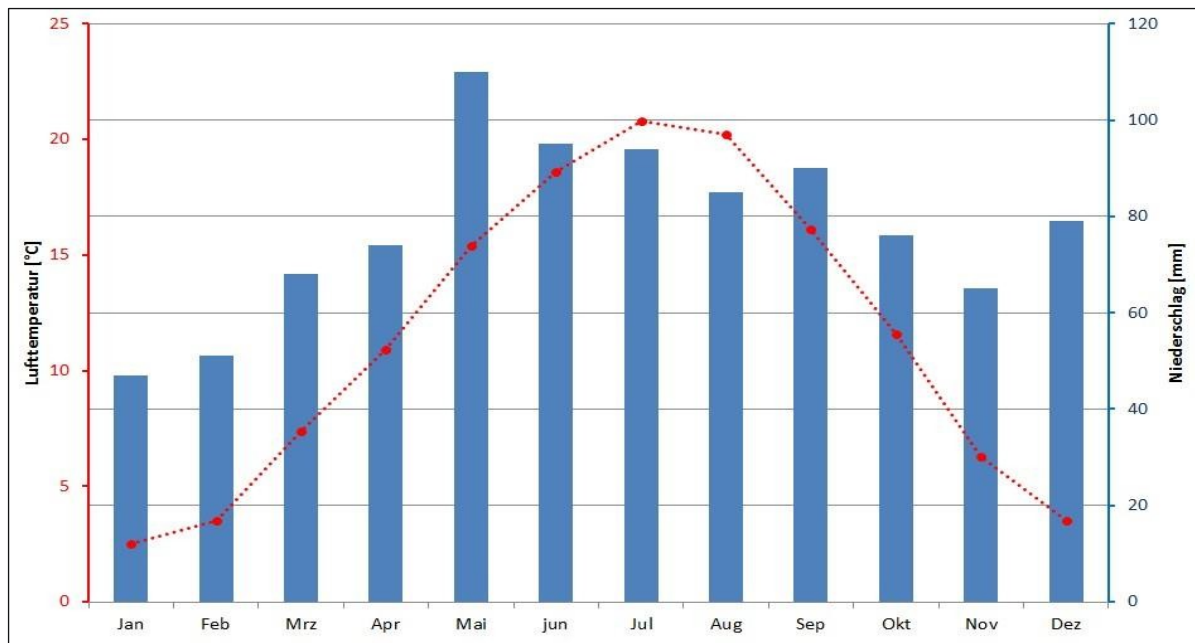


Abbildung 32: Monatliche Lufttemperatur- und Niederschlagswerte im 30-jährigen Mittel (1981–2010, DWD-Station Freiburg) (Stadt Freiburg i. Br. 2018c)

Beobachtete Entwicklungen

In Freiburg fallen über das ganze Jahr im langjährigen Mittel insgesamt 926 mm **Niederschlag** (Referenzperiode 1971-2000). Im Vergleich der Jahreszeiten liegen die höchsten Niederschlagssummen im Sommer und die geringsten im Winter vor, wie der charakteristische Jahresverlauf für die monatliche Niederschlagshöhe zeigt (siehe Abbildung 32).

Beispielhaft fielen im Jahr 2023 in Freiburg im Winter (Summe der Monate Dezember 2022 bis Februar 2023) 107 mm und im Sommer (Summe der Monate Juni bis August 2023) 238 mm Niederschlag (Wetterkontor 2024). Der regenreichste Tag des Jahres war der 24. August 2023 mit insgesamt rund 36,7 mm. Hier ereignete sich ein Starkregenereignis, auf das im folgenden Kapitel genauer eingegangen wird (siehe Kapitel 3.3).

Die Entwicklung der Niederschlagssummen unterliegt deutlichen Schwankungen, jedoch zeigte sich in Freiburg in den vergangenen Jahren bereits eine langfristige Änderung der durchschnittlichen Niederschläge. Die jährliche Niederschlagssumme weist im langjährigen Verlauf einen deutlich fallenden Trend auf (siehe Abbildung 33).

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge lag in den letzten 10 Jahren in allen Jahren unter dem langjährigen Mittel der Referenzperiode 1971-2000 von 926 mm. Somit waren die letzten Jahre überdurchschnittlich trocken. In den letzten 10 Jahren schwankte die Jahresniederschlagssumme in Freiburg zwischen 912 mm (in 2016) und 618 mm (in 2018) und lag damit bis zu - 308 mm (- 33 %) unter dem langjährigen Mittel.

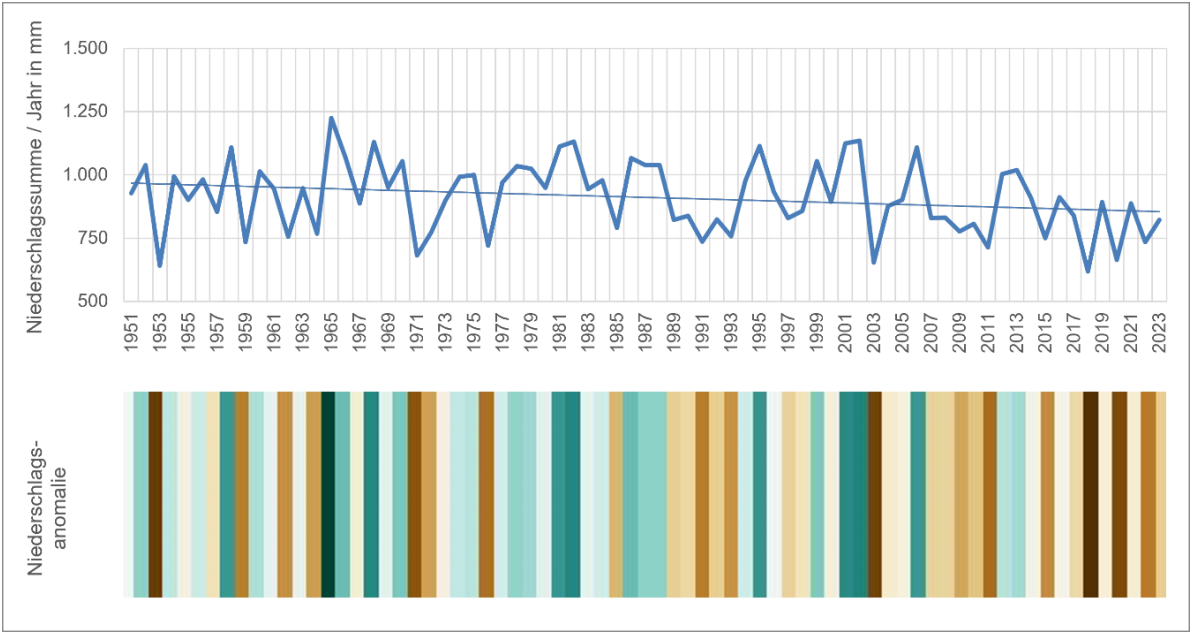


Abbildung 33: Durchschnittliche Niederschläge in Freiburg seit 1951 (Daten: ABI 2024, DWD)

Auswertungen der Uni Freiburg zeigen für den Dreisam-Pegel Ebnet in den vergangenen Jahren regelmäßig **Niedrigwassersituationen**. Die Abflusswerte liegen in den Monaten Juli bis September regelmäßig über längere Zeit deutlich unterhalb des langjährigen Mittelwerts (siehe Abflusskurve für das Jahr 2022 in Abbildung 34).

Die jährliche Anzahl an Tagen mit Wassermangellagen (niedrige, sehr niedrige und extrem niedrige Abflüsse) in

der Dreisam ist in Abbildung 35 für den Pegel Ebnet dargestellt. In den vergangenen 10 Jahren ist eine überdurchschnittliche Häufung an Tagen mit sehr niedriger Wasserführung (in der Abbildung orange dargestellt) zu erkennen. Im Trockenjahr 2022 war in der Dreisam an zehn Tagen eine extrem niedrige bis keine Wasserführung zu verzeichnen.

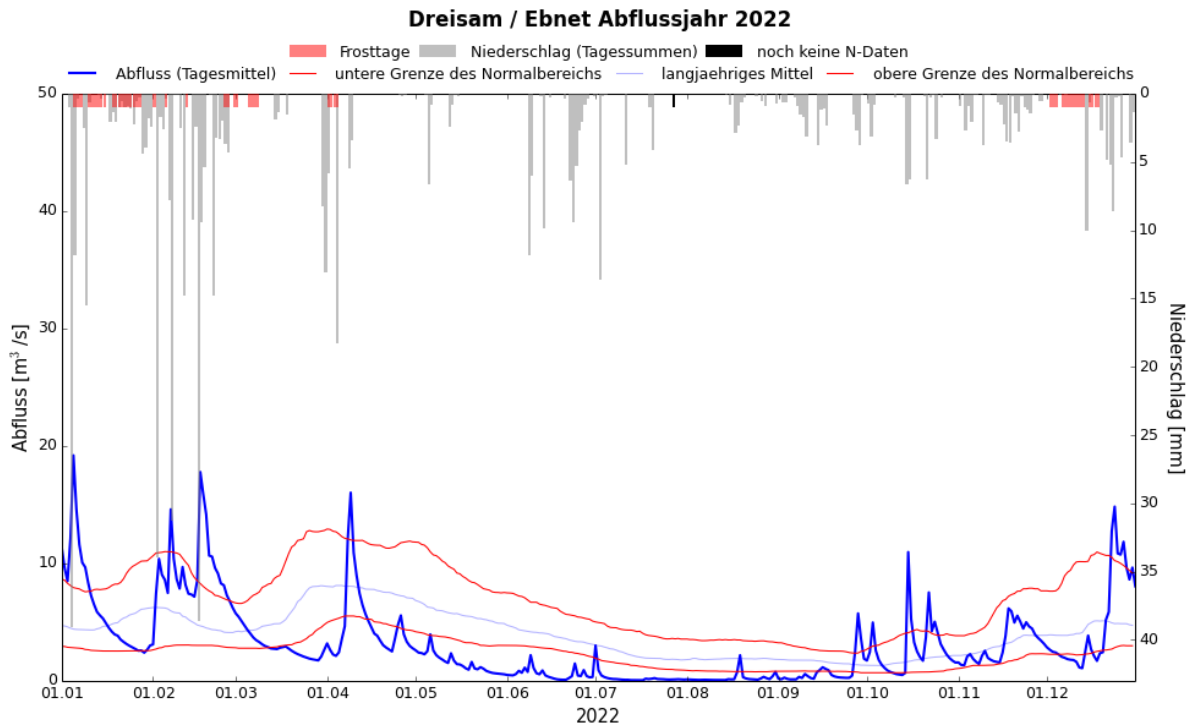


Abbildung 34: Abflusskurve am Pegel Dreisam Ebnet für das Jahr 2022 (Universität Freiburg o.J., Datenbasis: HVZ BW)

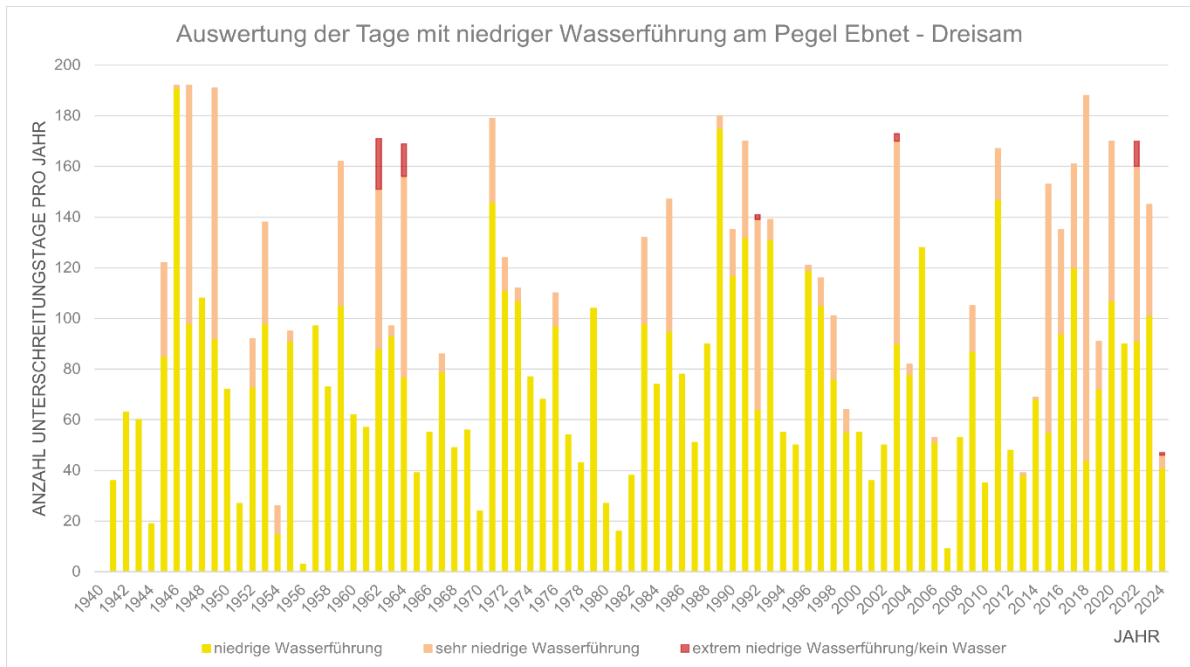


Abbildung 35: Auswertung der Tage mit niedriger Wasserführung am Pegel Ebnet – Dreisam (Daten: LUBW 2024, Pegelbetreiber RP Freiburg)

Die Entwicklung der **Grundwasserstände** von 2000-2023 an den verfügbaren Messstellen im Freiburger Stadtgebiet ist in Abbildung 36 dargestellt, ohne dass daraus bislang ein signifikanter Trend ablesbar ist. Es ist

allerdings zu erkennen, dass der Grundwasserstand bei einzelnen Messstellen in Dürre Jahren im Vergleich zum Mittelwert der Messstellen um mehrere Meter absinken kann.

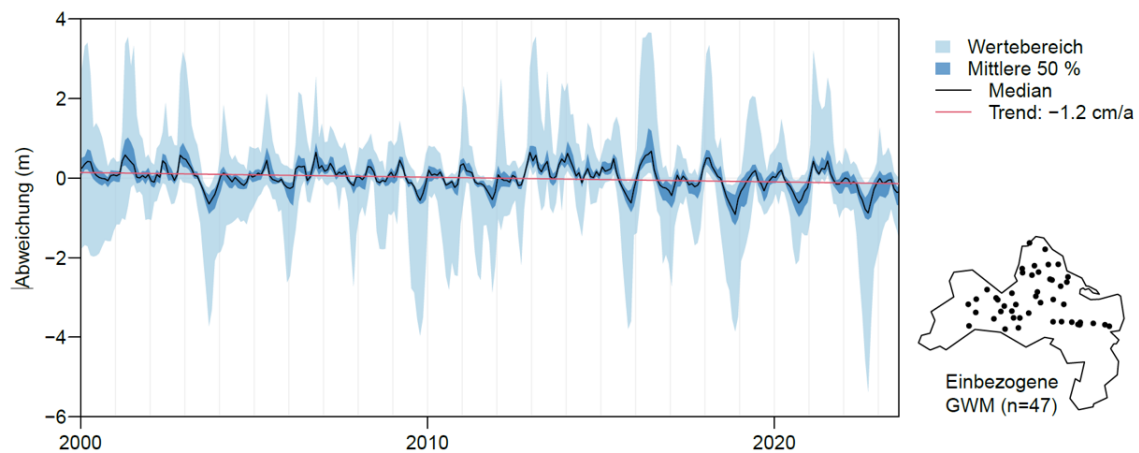


Abbildung 36: Abweichung der Monatsmittelwerte des Grundwasserstandes vom Mittelwert der jeweiligen Zeitreihe an 47 Grundwassermessstellen (GWM). Die Mini-Karte kennzeichnet die räumliche Verteilung der einbezogenen GWM im Stadtgebiet von Freiburg (Umweltschutzamt, Stadt Freiburg)

Erwartete zukünftige Entwicklungen

Die **Niederschlagsverteilung** wird sich nach Klimaprojektionen der LUBW im Jahresverlauf weiter ändern (siehe Abbildung 37). Bis 2100 ist in Baden-Württemberg insgesamt mit einer signifikanten Abnahme der Sommerniederschläge um bis zu -19 % und einer Zunahme der Winterniederschläge um bis zu +28 % zu rechnen (LUBW 2021). Die Entwicklungen der Niederschläge sind jedoch innerhalb des Landes räumlich sehr unterschiedlich. So ergeben sich aus den Klimaprojektionen für den südlichen Schwarzwald in der fernen Zukunft (bis 2100) bis zu 40 % weniger Sommerniederschlag als in der Referenzperiode 1971–2000 (LUBW 2021).

Diesen Trend können die Untersuchungen der Universität Freiburg (Institut für Geo- und Umweltwissenschaften,

Hydrologische Professuren) bestätigen. Ausgehend von der Referenzperiode 1971–2000 mit einer mittleren Niederschlagssumme von 201 mm im Winter (Dezember, Januar, Februar) und 298 mm im Sommer (Juni, Juli, August) muss bis zum Jahr 2100 mit einer Zunahme auf bis zu 271 mm Winterniederschlag (+35 %) und einer Abnahme auf bis zu 189 mm Sommerniederschlag (-37 %) gerechnet werden (Universität Freiburg 2020). Für Freiburg wird dies eine vermehrte Trockenheit im Sommer sowie gleichzeitig ein steigendes Risiko für Starkregenereignisse als Folge zunehmender Extremwetterlagen (siehe Kapitel 3.3) bedeuten.

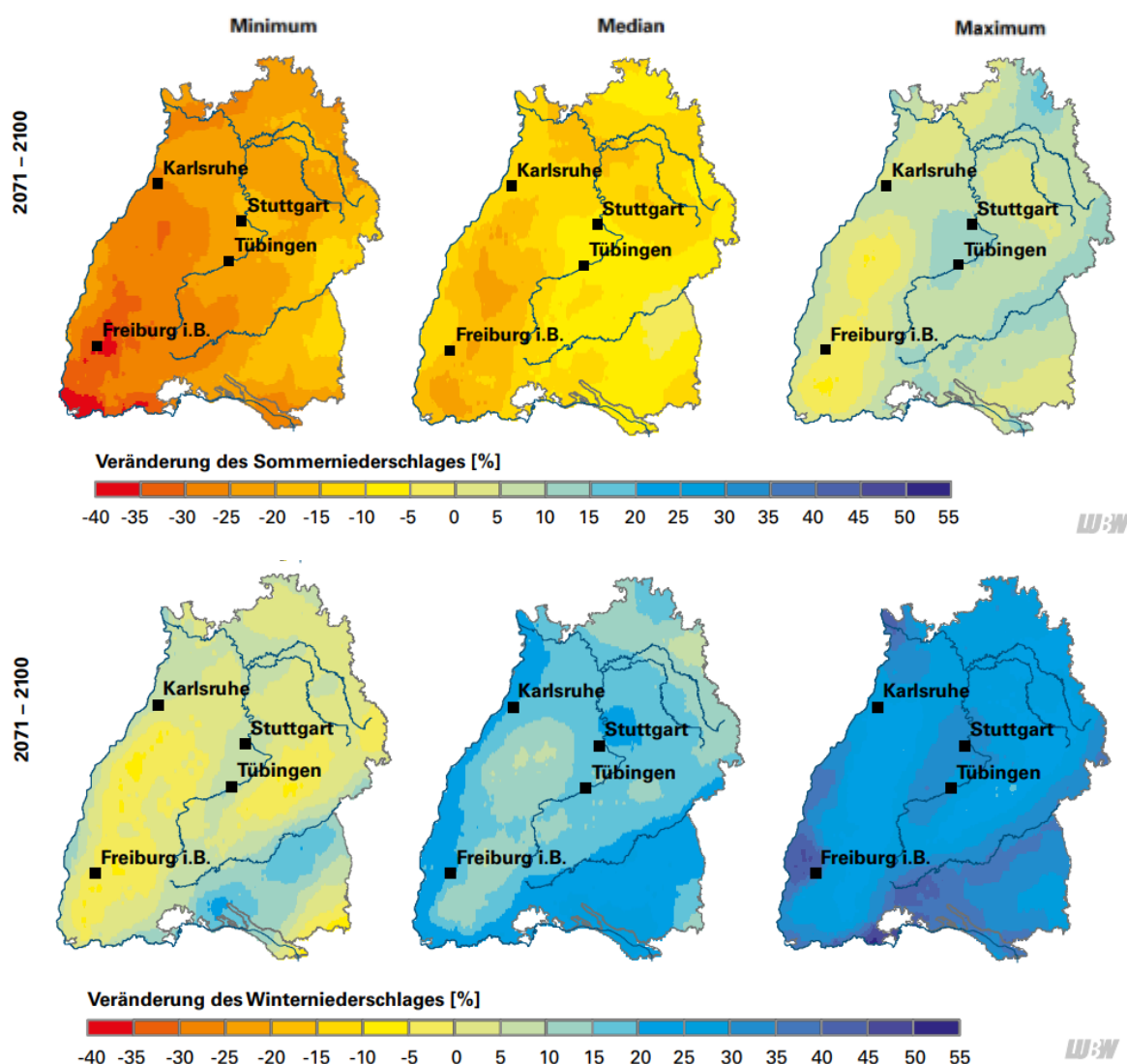


Abbildung 37: Veränderung der Sommer- und Winterniederschläge in Prozent für die ferne Zukunft relativ zu 1971–2000, bei nicht ausreichenden Klimaschutzmaßnahmen und steigenden Treibhausgasemissionen (RCP 8.5) (Modelldaten ReKliEs-De, Auswertung und Darstellung LUBW 2021)

Untersuchungen der Kooperation KLIWA¹¹ zeigen, dass die zukünftig wärmeren und trockeneren Sommer zu häufigeren **Wassermangel- und Niedrigwassersituationen** in Fließgewässern führen. In Baden-Württemberg wird erwartet, dass die Niedrigwasserabflüsse im Sommer im Vergleich zu früheren Jahrzehnten (Referenzperiode 1971–2000) um 10 bis 20 % abnehmen werden (UM BW 2015). Dies betrifft vor allem die regenreichen Einzugsgebiete des Landes, insbesondere in den Monaten August und September, in denen auch in der Dreisam ohnehin die niedrigsten Abflüsse und Wasserstände auftreten.

Das Niedrigwasser-Informationszentrum (NIZ)¹² der LUBW bündelt und bewertet landesweit Informationen bei Niedrigwasser für Oberflächengewässer und Grundwasser. Die dort abrufbaren Prognosen können als Planungs- und Entscheidungsgrundlage für eine Wassermangellage dienen und Entwicklungen veranschaulichen.

Bei der zukünftigen Entwicklung der **Grundwasserneubildung** wird für Baden-Württemberg insgesamt bis 2050 von keinen wesentlichen Veränderungen ausgegangen, da eine gleichbleibende Gesamtjahresniederschlagssumme erwartet wird (UM BW 2015). In Freiburg zeigte sich jedoch für die Entwicklung der Niederschlagsmengen in den vergangenen Jahren bereits ein schwach fallender Trend (siehe Abbildung 33 auf Seite 62). Somit kann es in Freiburg langfristig zu einer Verringerung des Grundwasserdergebots und damit einer Verschärfung von Nutzungskonkurrenzen um das Grundwasser kommen.



Abbildung 38: Trockenes Flussbett der Dreisam im Sommer 2022 (Foto: Stadt Freiburg)

¹¹ KLIWA ist ein länder- und fachübergreifendes Kooperationsvorhaben zwischen den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz sowie dem Deutschen Wetterdienst, das sich mit den Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft beschäftigt.

¹² <https://niz.baden-wuerttemberg.de/oberflaechengewaesser/uebersicht>

3.3 Starkregen, Hochwasser und andere Extremereignisse

Freiburg wird vermehrt Extremwetter erleben

Beobachtete Entwicklungen

Als **Starkregen** werden Ereignisse mit hoher Niederschlagsmenge in kurzer Zeit bezeichnet. Der Deutsche Wetterdienst warnt vor Starkregen in drei Stufen:

- > Starkregen: 15 bis 25 mm in einer Stunde oder 20 bis 35 mm in sechs Stunden
- > Heftiger Starkregen: 25 bis 40 mm in einer Stunde oder 35 bis 60 mm in sechs Stunden
- > Extrem heftiger Starkregen: mehr als 40 mm in einer Stunde oder mehr als 60 mm in sechs Stunden

Man unterscheidet zwischen großräumigen langanhaltenden und lokal begrenzten konvektiven Niederschlagsereignissen mit sehr geringer Ausdehnung und zugleich kurzer Dauer. Die Messung dieser konvektiven Starkregenereignisse ist oft schwierig, da sie selten genau an Messstationen auftreten. Aufgrund der Seltenheit von Starkregenereignissen gibt es nur begrenzte Daten, was auch Projektionen der zukünftigen Veränderung erschwert. Bei der Interpretation der Daten müssen bestehende Unsicherheiten einbezogen werden (LUBW 2021, DWD und Extremwetterkongress Hamburg 2023).

Eine beispielhafte Zusammenstellung vergangener Starkregenereignisse in Freiburg lässt aber auf ihre möglichen Auswirkungen und Risiken schließen (siehe Tabelle 2). Die meisten Starkregenereignisse in Freiburg traten im Sommerhalbjahr auf. Diese Ereignisse sind meist auf Gewitter zurückzuführen, weshalb lokal sehr große Unterschiede in Häufigkeit und Niederschlagsmenge vorkommen können.

An der Wetterstation 1443 des DWD in Freiburg wurden zwischen den Jahren 1995 und 2023 insgesamt 95 Starkregenereignisse registriert (siehe Abbildung 40). Aufgrund der sehr lokalen Ausprägung von Starkregen muss davon ausgegangen werden, dass hierbei nicht alle Ereignisse gemessen werden konnten, die in diesem Zeitraum auf dem gesamten Stadtgebiet aufgetreten sind. Für den Messzeitraum an der Station kann jedoch ein zunehmender Trend verzeichnet werden. Entscheidend für die Abflussbildung bei Starkregenereignissen sind Niederschlagsintensitäten, die das Versickerungsvermögens (Infiltrationskapazität) der Böden überschreiten. Neben der Verteilung, Höhe und Dauer des Niederschlags sowie dem zeitlichen Verlauf der Niederschlagsintensitäten ist daher auch die Infiltrationskapazität des betroffenen

Bodens relevant. Diese ist abhängig von Versiegelungsgrad, Landnutzung, Bodenart, Vorfuchte, Jahreszeit und Makroporenausstattung. Das Zusammenspiel zwischen aktuell vorhandener Infiltrationsleistung des Bodens und Niederschlagsintensität entscheidet über die Höhe der Oberflächenabflüsse und folglich die potenzielle Gefährdung durch Starkregenabflüsse (LUBW 2016, S. 23). Die im Schwarzwald entspringenden Bäche haben in ihren Oberläufen starkes Gefälle und geringe Versickerungs- und Speichermöglichkeiten (vgl. Stadt Freiburg i. Br. 2022b). Bei Starkregen kann es daher zu hohen Fließgeschwindigkeiten und einem schnellen bis sehr schnellen Abfluss in die Vorfluter kommen.

Exkurs: Schweres Starkregenereignis 24.08.2023

Das schwere Starkregenereignis entstand infolge des Tiefs Denis durch ein Gewitter, das von Südwesten nach Nordosten über Freiburg zog und höchste Niederschlagsintensitäten zwischen 18:10 und 18:15 Uhr aufwies (maßgebender Zeitraum 17:30 bis 19:00 Uhr). Die höchsten Niederschlagssummen im Stadtgebiet waren im Bereich des Hauptbahnhofes (bis zu 57 mm) und im Bereich des Rosskopfes (bis zu 74 mm) sowie im Südwesten an der Gebietsgrenze zu Horben (bis zu 60 mm) zu messen. Die Einordnung des Ereignisses zeigt, dass es sich bei diesem Unwetter um ein 100-jährliches Ereignis handelte (Wiederkehrzeiten $T > 100$ Jahre) mit einem Starkregenindex von 8 (extremer Starkregen) (Stadt Freiburg i. Br. 2023b). Noch in den nachfolgenden Tagen waren in der Stadt Freiburg zahlreiche Einsätze notwendig, um die Schäden durch das Starkregenereignis zu beseitigen, wie auch die Einsatzstatistiken der Freiburger Feuerwehr eindrücklich zeigen (siehe Abbildung 41).

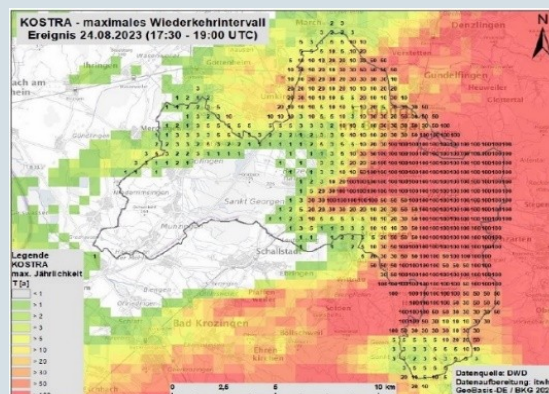


Abbildung 39: Starkregenereignis am 24.8.23 (Stadt Freiburg i. Br. 2024c)

Tabelle 2: Ausgewählte Starkregenereignisse in Freiburg von 2004–2023 und entstandene Schäden, soweit dokumentiert¹³

24. August 2023

Freiburger Stadtgebiet: Keller und Straßen überflutet, teils bis zu 30 cm hohes Wasser, zahlreiche umgestürzte Bäume, zugesetzte Gullys, über 300 Einsätze der Feuerwehr

Mai 2019:

Hochdorf: Verkehrsbehinderungen, 14 Einsätze der Feuerwehr

Ende Mai 2018:

Hochdorf: Hochdorfer Straße; Überschwemmte Straßen, Verkehrsbehinderungen

Juni 2016:

Hochdorf: Gewitter mit großen Regenmengen und Überschwemmungen

13. Mai 2015:

Freiburger Stadtgebiet: Kaiser-Joseph Straße; Überschwemmung, Unterführungen und ganze Straßenzüge standen unter Wasser, beschädigte Dachfenster (Hagelkörner z. T. in Golfballgröße), 25 Einsätze der Feuerwehr

9. Oktober 2012:

Freiburger Stadtgebiet: Überflutete Fahrbahn am Zubringer-Mitte B31a, eingedrückte Lagerwand eines Möbelgeschäftes, überflutete Keller durch Hangwasser (Wiehre, Freiburg-West), Überschwemmungen und Schäden an Einkaufszentren und Einzelhandel, Dammbruch einer Baustelle

2009:

Freiburger Stadtgebiet: Ein Tag mit extrem heftigem Starkregen >40 mm

2008:

Freiburger Stadtgebiet: Ein Tag mit extrem heftigem Starkregen >40 mm

31. Juli 2008:

Freiburger Stadtgebiet: Gewitter mit großen Regenmengen und Überschwemmungen

2006:

Freiburger Stadtgebiet: Drei Tage mit extrem heftigem Starkregen >40 mm

2005:

Freiburger Stadtgebiet: Ein Tag mit extrem heftigem Starkregen >40 mm

2004:

Freiburger Stadtgebiet: Ein Tag mit extrem heftigem Starkregen >40 mm

Nicht nur die Starkregenereignisse führen zu Überflutungen. Auf dem Gebiet der Stadt Freiburg besteht entlang mehrerer Gewässer eine **Hochwassergefährdung**. Im Rahmen des Hochwasserrisikomanagements werden regelmäßig räumlich detaillierte Hochwassergefahren- und risikokarten für Freiburg erstellt (siehe Kapitel 1.1). Darin zeigen sich lokale Überflutungsgefährdungen im Freiburger Siedlungsbereich insbesondere in Günterstal entlang der Gewässer Bohrerbach und Hölderlebach, in Haslach entlang des Dorfbachs, in St. Georgen entlang des Reichenbachs (Dorfbachs), in Waltershofen, Opfingen und Tiengen entlang des Mühlbachs (Tuniberg), in Lehen entlang der Dreisam, in Hochdorf entlang des Hanfreezbachs, in Ebnet entlang des Eschbachs und der Dreisam, in Neuhäuser entlang der Brugga und in Kappel entlang des Reichenbachs (RP Freiburg 2023, RP Freiburg 2017a)¹⁴.

Die Auswirkungen von Starkregen- und Hochwasserereignissen sind wesentlich beeinflusst von den Eigenschaften (wie Topografie, Rückhaltevermögen) und der Bewirtschaftung der Einzugsgebiete (wie Landnutzung, Wassermanagement). Eine wirkungsvolle Anpassung erfordert daher eine Betrachtung der Einzugsgebiete und Kooperationen zwischen den jeweiligen Städten und Gemeinden, den zuständigen Behörden sowie den verschiedenen Landnutzer*innen.

¹³ Die Zusammenstellung basiert auf Daten des ABK sowie eigenen Recherchen und Pressemeldungen; Vollständigkeit ist nicht gewährleistet, da keine zentrale Ereignisdatenbank existiert.

¹⁴ Die Daten basieren auf den Hochwassergefahrenkarten aus dem Jahr 2017 sowie den aktualisierten Hochwasserrisikokarten aus dem Jahr 2023. Die Hochwasserrückhaltebecken Bohrerthal (Gemarkung Horben) und Breitmatte (Baujahre 2022 und 2023) sind in den zugrundeliegenden Modellierungen noch nicht berücksichtigt.

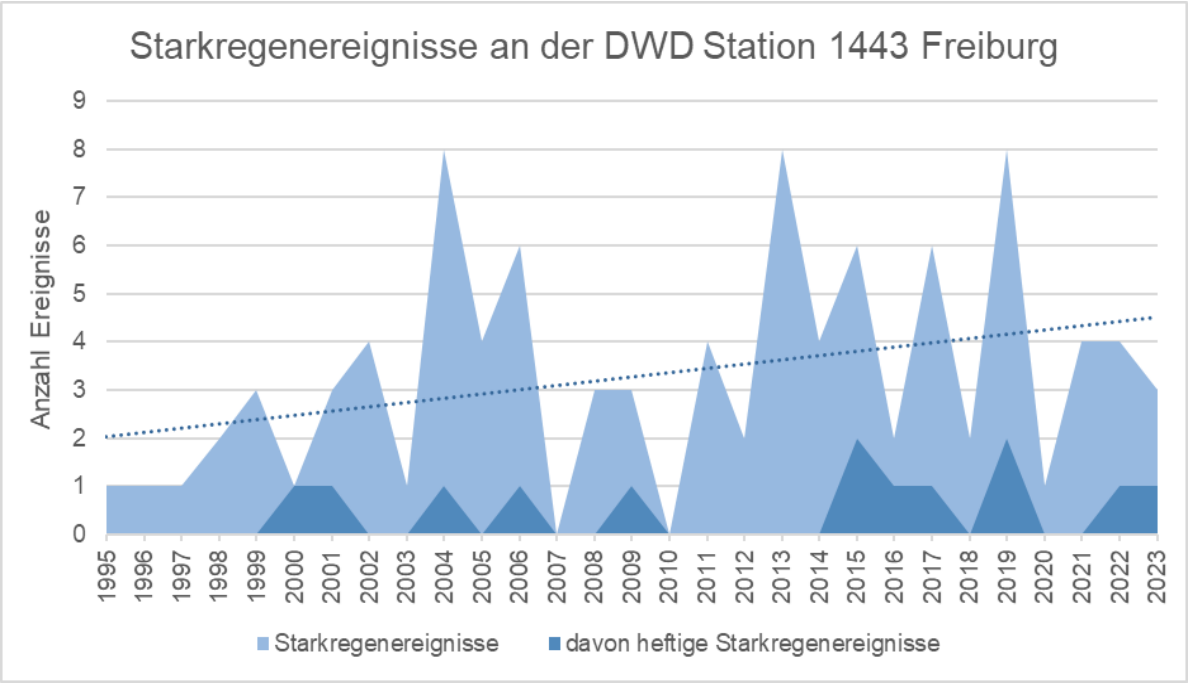


Abbildung 40: Starkregenereignisse an der DWD-Wetterstation 1443 in Freiburg seit 1995 (Umweltschutzamt, Stadt Freiburg, erfasst nach DWD-Warnstufen, d.h. ab 15 Liter/m²/Std bzw. 20 Liter/m²/6 Std)

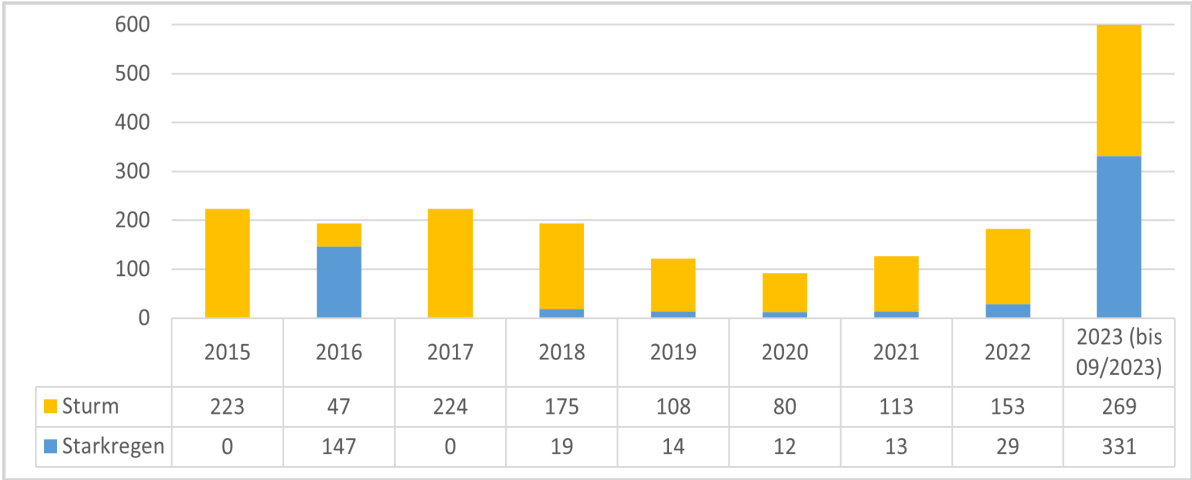


Abbildung 41: Exemplarische Anzahl der Feuerwehreinsätze bei Starkregen und Sturmereignissen (Daten: Einsatzstatistik der Feuerwehr Freiburg, Zeitraum 2015 bis September 2023)

Exkurs: Besondere Lage und Topografie Freiburg

Die Stadt Freiburg liegt am Rand der Oberrheinischen Tiefebene, an der Grenze zu den Westhängen des Schwarzwaldes. Große Teile des Stadtgebiets liegen in der Freiburger Bucht des südlichen Oberrheins. Die südlichen und östlichen Stadtteile befinden sich bereits im Schwarzwald. Im Westen erheben sich der Tuniberg und der Lehen, im Südosten der Lorettoberg und am Rand auch der Schönberg (vgl. Stadt Freiburg i. Br. 2022b, G-22/192).

Diese Lage sorgt für ein stark ausgeprägtes Relief im Stadtgebiet mit einem Höhenunterschied von über 1000 m. Der Großteil des Siedlungsbereichs befindet sich auf etwa 278 m über Normalhöhennull (ü. NHN), während der höchste Punkt, der Schauinsland, im Südosten des Stadtgebiets auf 1284 m ü. NHN liegt. Auch den Nordosten des Stadtgebiets prägen steile Hanglagen zum Roßkopf mit einer Höhe von etwa 737 m ü. NHN. Die tiefste Stelle des Stadtgebiets befindet sich in der Ortschaft Waltershofen im Nordwesten auf 196 m ü. NHN. (Stadt Freiburg i.Br. 2018c)

Diese besondere topografische Lage führt zu spezifischen klimatischen Bedingungen. Bei autochthonen (austauscharmen)¹⁵ Wetterlagen profitiert Freiburg von lokalen Windsystemen. Tagsüber sorgt ein Bergwind für einen Luftaustausch, warme Luft steigt über den erwärmten Siedlungsbereichen auf, wodurch nachströmende Luft für eine Durchmischung sorgt. Nachts durchlüften Kaltluftabflüsse als Hangabwinde (insbesondere der Höllentäler) die angrenzenden Siedlungsräume (vgl. Stadt Freiburg 2018c, Stadtklimaanalyse und Kapitel 3.1).

Die geografischen Merkmale bringen auch Herausforderungen mit sich, wie z. B. eine lokal hohe Gefährdung bei Starkregenereignissen. Steile Hänge und hohe Fließgeschwindigkeiten der konzentrierten Abflussbahnen erhöhen das Risiko in diesen Gebieten.

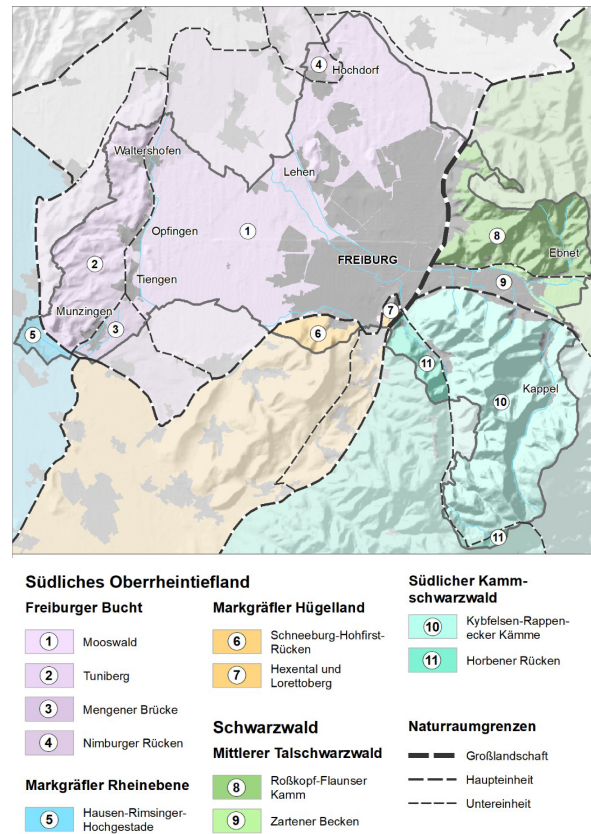


Abbildung 42: Übersicht über die Naturräume Freiburgs (Stadt Freiburg i. Br. 2022b, G-22/192)

¹⁵ Eine autochthone Wetterlage ist eine austauscharme Wetterlage, die sich lokal über einem bestimmten Gebiet entwickelt und nicht durch großräumige Luftmassenbewegungen oder Wettereinflüsse von außen beeinflusst wird. Dabei prägen sich lokale Klimate wie das Stadtklima bzw. lokale Windsysteme wie z. B. Berg- und Talwinde am stärksten aus.

Erwartete zukünftige Entwicklungen

Zukünftig können die steigenden Lufttemperaturen potenziell zu höheren Niederschlagsmengen führen, da warme Luft mehr Wasserdampf aufnehmen kann als kalte Luft. Die Klimaprojektionen der LUBW (2021) zeigen für gesamt Baden-Württemberg bis 2050 nur geringe Veränderungen bis zu einer leichten Zunahme der Anzahl von Starkregentagen¹⁶. Allerdings erwartet die LUBW einen deutlichen Anstieg im 99. Perzentil des Niederschlags um bis zu 12 % bis 2050 und bis zu 24 % bis 2100 (LUBW 2021), was auf eine zukünftige Zunahme der Niederschlagsintensität hindeutet.

Im Rahmen der Kooperation KLIWA wurde in einer Veröffentlichung von 2024 unter anderem die Menge des Sommerniederschlags in Verbindung mit ihrer Intensität im KLIWA-Gebiet (Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz) untersucht: Die Studie kam zu dem Ergebnis, „dass die Sommer tendenziell trockener werden und der sommerliche Niederschlag vermehrt als Starkregen in wenigen, intensiven Ereignissen fällt“ (KLIWA 2024, S. 12). Außerdem ergaben die Modellierungsergebnisse einen Hinweis auf die Verkürzung der Wiederkehrzeiten von Starkregenereignissen.

Für die Stadt Freiburg ergibt sich aus den Modellierungen der Universität Freiburg (2020) eine Erhöhung der jährlichen Anzahl der Starkniederschlagstage mit >20 mm an

sieben Tagen in der Referenzperiode 1971–2000 auf bis zu neun Tage in der nahen Zukunft (2021–2050) und bis zu elf Tage in der fernen Zukunft (2071–2100).

In der Winterjahreszeit steigen zukünftig die Niederschlagsmengen. Gleichzeitig fällt durch die steigenden Temperaturen mehr Winterniederschlag als Regen statt als Schnee. Zudem schmilzt der vorhandene Schnee schneller. Dadurch fällt die Zwischenspeicherung weg, was zu einem beschleunigten Abfließen in die Gewässer führt und dort zu einer Häufung von **Hochwasserereignissen** beitragen kann (UM BW 2023).

Die Entwicklung von **Stürmen** zeigt keine klare Tendenz oder differierende Ergebnisse je nach Klimamodell. Für die nahe (2021–2050) sowie ferne Zukunft (2071–2100) ist im Median in Baden-Württemberg insgesamt eine leichte Erhöhung der mittleren Windgeschwindigkeit zu erwarten. "Es gibt aber auch Klimaprojektionen, die eine Reduzierung der maximalen Windgeschwindigkeit [...] simulieren" (LUBW 2013). Für die Anzahl der Starkwindtage (>8 m/s) in Baden-Württemberg zeigt sich für die nahe Zukunft bis auf wenige Ausnahmen für alle Klimaprojektionen eine Zunahme der Anzahl von Starkwindtagen. Für die ferne Zukunft ist keine klare Tendenz der Entwicklung der Anzahl der Starkwindtage festzustellen (LUBW 2013).

¹⁶ Als Starkregentage werden hier Tage mit einer Menge von 20 mm Niederschlag oder mehr definiert. Zudem wird die Änderung des 99. Perzentils des Niederschlags betrachtet. (LUBW 2021)

3.4 Zusammenfassung

Die beobachteten und erwarteten Klimaänderungen lassen sich für die Stadt Freiburg wie folgt zusammenfassen¹⁷.

Hitze

- > Anstieg der Jahresmitteltemperatur bis zu + 1,6 °C bis 2050 und bis zu + 4,3 °C bis 2100 (Universität Freiburg 2020)
- > In den letzten 10 Jahren lag die Jahresmitteltemperatur in Freiburg bereits in 8 Jahren über dem langjährigen Mittel.
- > Zunahme der Heißen Tage (über 30 °C) um bis zu 10 auf bis zu 53 Heiße Tage bis 2100 (Universität Freiburg 2020)
- > Durch den Effekt der städtischen Wärmeinsel sind die Temperaturen in der Innenstadt meist über 3 °C höher als im Umland. (DWD und Extremwetterkongress Hamburg 2023)

Zukünftige Entwicklung:

- > **Hitze: verstärkend**

Trockenheit und Niedrigwasser

- > Die jährliche Niederschlagsmenge weist eine fallende Tendenz auf. In den letzten 10 Jahren lag die jährliche Niederschlagsmenge in allen Jahren unter dem langjährigen Mittel (bis zu – 33 %)
- > Bis 2100 ist mit einer Zunahme der Winterniederschläge um bis zu + 35 % zu rechnen (Universität Freiburg 2020)
- > Parallel dazu wird bis 2100 eine signifikante Abnahme der Sommerniederschläge um bis zu – 37 % erwartet (Universität Freiburg 2020)
- > Der Grundwasserstand kann an einzelnen Messstellen in Dürrejahre im Vergleich zum Zeitreihenmittelwert um mehrere Meter absinken (Stadt Freiburg, o.J.)
- > Für Freiburg wird dies eine vermehrte Trockenheit im Sommer bedeuten

Zukünftige Entwicklung:

- > **Trockenheit: verstärkend**

Als Basis für die Betroffenheitsanalyse wurde die zukünftige Entwicklung der Klimasignale jeweils zusammenfassend bewertet und einbezogen:

Starkregen, Hochwasser und andere Extremereignisse

- > Anstieg der Regenintensität (99. Perzentil des Niederschlages) in Baden-Württemberg um bis zu + 12 % bis 2050 und um bis zu + 24 % bis 2100 (LUBW 2021).
- > Zunahme der jährlichen Starkniederschlagstage in Freiburg um bis zu + 2 Tage bis 2050 und um bis zu + 4 Tage bis 2100 (Universität Freiburg 2020).
- > Eine zukünftige Häufung von Hochwasserereignissen und Überflutungen ist möglich.
- > Die zukünftige Entwicklung von Stürmen zeigt keine klare Tendenz.

Zukünftige Entwicklung:

- > **Starkregen: eher verstärkend**
- > **Hochwasser: eher verstärkend**
- > **Sturm: unklar**

¹⁷ Alle Angaben (Universität Freiburg 2020 und LUBW 2021) bezogen auf die Referenzperiode 1971-2000 und das Szenario RCP 8.5.

4. Betroffenheit und Handlungsbedarf

Wo müssen wir aktiv werden?

Freiburg hat bereits mit verschiedenen Konzepten und Maßnahmenpaketen auf die Herausforderungen des Klimawandels reagiert. Mit vielfältigen Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes, wie u.a. dem Klimaschutzkonzept (Drucksache G-18/179) sowie verschiedenen Maßnahmen zur Klimaanpassung (Drucksachen G-13/100, G-18/058, G-19/014, G-24/059) wurden bedeutende Schritte unternommen, um den negativen Effekten des Klimawandels entgegenzuwirken. Dennoch zeigen sich die Auswirkungen des bereits eingetretenen Klimawandels (siehe Kapitel 3) schon heute auf vielfältige Weise in verschiedenen Bereichen der Stadt und im Alltag der Stadtgesellschaft.

Es wurden insgesamt zehn zentrale Handlungsfelder für die Klimaanpassung in Freiburg identifiziert. Hier stellen sich die folgenden Fragen, die im anschließenden Kapitel beantwortet werden: Inwiefern führen die Folgen des Klimawandels zu Betroffenheiten in diesen Handlungsfeldern? Wo besteht Handlungsbedarf?

Die Bewertung und Priorisierung der Betroffenheiten dienen dabei als wesentliche Grundlage für die Identifikation von Handlungsbedarfen, die Formulierung der Ziele für die Klimaanpassung in Freiburg (siehe Kapitel 5) und die Ableitung von zielgerichteten Maßnahmen (siehe Kapitel 6).

4.1 Handlungsfelder und ihre Betroffenheiten

Im Rahmen der Betroffenheitsanalyse wurden die städtischen Strukturen hinsichtlich der Folgen des Klimawandels untersucht. Dafür wurden zehn Handlungsfelder identifiziert, die von den Klimawandelfolgen auf unterschiedliche Weise betroffen sind und für die sich Handlungsbedarfe zur Anpassung an die veränderten Klimabedingungen in Freiburg ergeben (siehe Tabelle 3). Die methodische Vorgehensweise bei der Auswertung der relevanten Betroffenheiten und Handlungsfelder in Freiburg ist in Kapitel 2.2 erläutert.

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Betroffenheiten für die zehn Handlungsfelder dargestellt.¹⁸ In den grafischen Darstellungen ist neben der 5-stufigen Bewertung der einzelnen Betroffenheiten von „gering“ bis „hoch“ eine weitere Einstufung der Betroffenheit entsprechend der zukünftigen Entwicklung des einwirkenden Klimasignals dargestellt, unterteilt in „verstärkend“, „eher verstärkend“ und „unklar“. Diese Angabe kann einen Hinweis darauf geben, ob mit einer weiteren Verstärkung der Betroffenheiten zu rechnen ist und ob sich dadurch ein höherer Handlungsbedarf ergibt.

Tabelle 3: Handlungsfelder der Klimaanpassung für die Stadt Freiburg

	Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft
	Gesundheit (Gesundheit, soziale Einrichtungen, Arbeitsschutz)
	Freizeit, Kultur und Sport
	Stadtgrün (Grünflächen, Stadtbäume, Naherholung)
	Land- und Forstwirtschaft, Wald
	Naturschutz und Biodiversität
	Wasserhaushalt (Wasserressourcen, Versorgung mit Wasser, Siedlungswasserwirtschaft)
	Gebäude (Bauwesen, Immobilien, Baumaterialien)
	Wirtschaft und Tourismus
	Technische Infrastruktur

¹⁸ Detaillierte Erläuterungen der Betroffenheiten je Receptor liegen als Hintergrundbericht beim Umweltschutzamt vor.

4.1.1 Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft

Die Stadtgesellschaft in Freiburg ist insbesondere durch zunehmende Hitze betroffen (siehe Kapitel 3.1). Schon heute zeigen sich negative Auswirkungen und Konfliktpotenziale, die in Zukunft weiter zunehmen werden.

Klimasignal:

Hitze und Trockenheit | Hochwasser, Starkregen, Sturm und Hagel

- > Die Klimaänderungen treffen alle Gruppen der Freiburger Stadtgesellschaft. Jedoch zeigen sich für verschiedene Bevölkerungsgruppen erhöhte Betroffenheiten, was zu einer **Beeinträchtigung der gesundheitlichen Chancengleichheit** führt: Personen wie Obdachlose, alte und hochbetagte Menschen, Menschen mit geringem Einkommen oder geringen Sprachkenntnissen haben oft weniger Möglichkeiten, Schutzmaßnahmen zu ergreifen (z. B. Hitzeschutz

oder Überflutungsschutz am Wohngebäude). Menschen mit niedrigerem Sozialstatus haben oft weniger Zugang zu städtischen Grünflächen, sie verfügen über geringere Bewegungs- und Erholungsmöglichkeiten. Auch Menschengruppen, die sich in Einrichtungen aufhalten, erreichen oft solche Entlastungsräume im öffentlichen Raum (z. B. Begrünung, Schaffung von Erholungsräumen) nicht.

- > In Freiburg stellt das Amt für öffentliche Ordnung bereits heute ein aggressiveres Verhalten im öffentlichen Raum an heißen Tagen und während Hitzewellen fest. Durch steigende Temperaturen und eine erhöhte Nutzungsintensität von öffentlichen Flächen kann das **Konfliktpotenzial weiter steigen** (Lärm, Verschmutzungen).

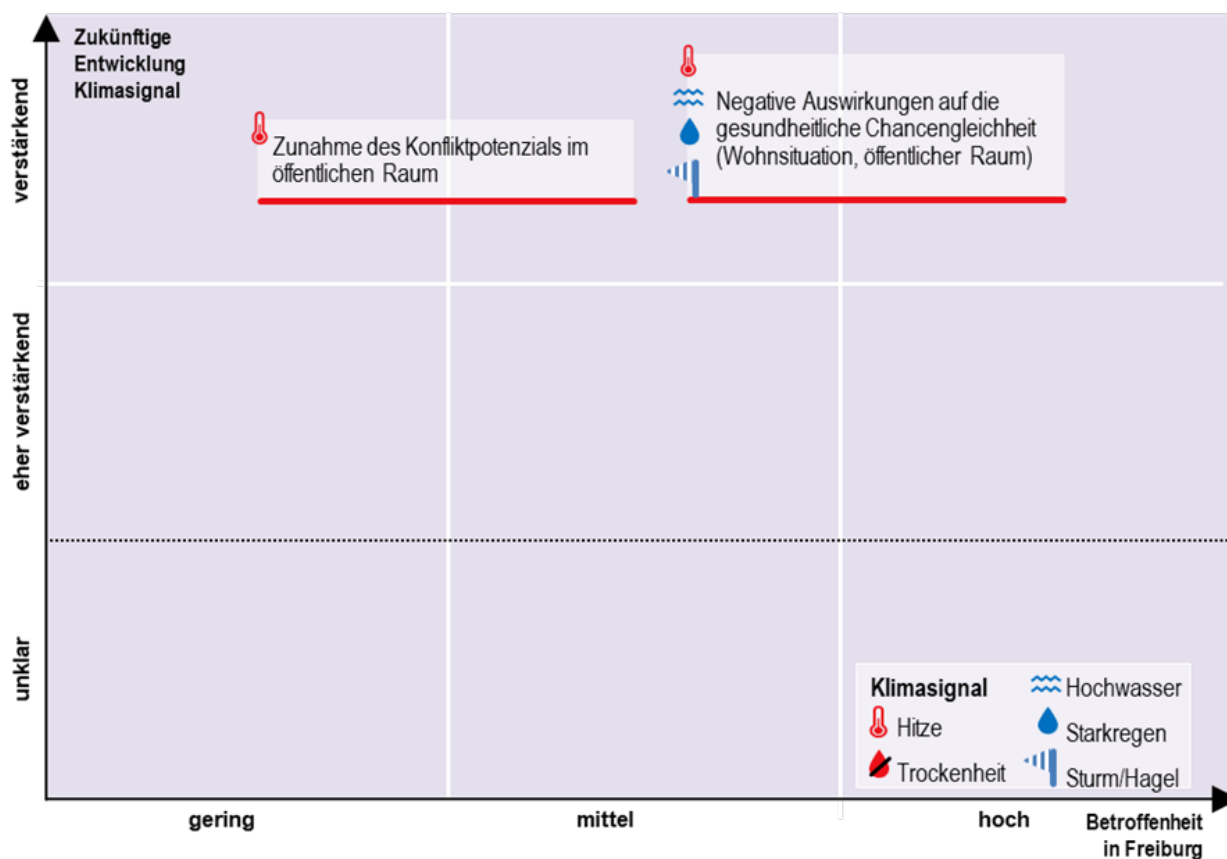


Abbildung 43: Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft

4.1.2 Gesundheit (Gesundheit, soziale Einrichtungen, Arbeitsschutz)

Die Gesundheit der Bevölkerung in Freiburg ist durch eine zunehmende Hitzebelastung betroffen. Außerdem entstehen weitere durch die Klimaänderungen begünstigte gesundheitliche Belastungen (UV-Strahlung, Luftschadstoffe, Bakterien und Keime, allergene bzw. gesundheitsgefährdende Pflanzen und Tiere). Durch die besondere Topografie Freiburgs, die Lage am Hangfuß des Schwarzwaldes mit steilen Hängen im Osten des Stadtgebiets (siehe Kapitel 3.3, Exkurs) sowie der z. T. dichten Besiedlung im Bereich der Gewässer ergibt sich ein lokal hohes Gefährdungspotenzial durch Starkregen- und Hochwasserereignisse. Grundsätzlich können lokale Überflutungen infolge von Starkregen überall auftreten. Die potenziellen Schäden hängen von zahlreichen lokalen Faktoren ab, wie z. B. Geländeeigenschaften, Fließwegen, Hindernissen oder umgesetzten baulichen Vorsorgemaßnahmen. In den vergangenen Jahren war insbesondere der Stadtteil Hochdorf mehrfach stark von starkregenbedingten Überflutungen betroffen (siehe Kapitel 3.3, Tabelle 2).

Klimasignal:

Hitze und Trockenheit

- > Die steigenden Temperaturen und häufigeren Hitzeperioden in Freiburg belasten besonders **empfindliche Bevölkerungsgruppen** wie alte und hochbetagte Menschen, Kleinkinder und chronisch kranke Menschen erheblich. Diese Gruppen sind **anfälliger für hitzebedingte Gesundheitsbelastungen** (physisch sowie psychisch), Krankheiten und Komplikationen, die bis zum Tod führen können. So verdeutlicht das RKI im Sachstandsbericht Klimawandel und Gesundheit 2023 (RKI 2023c), dass „[a]ußergewöhnliche Hitzeereignisse [...] gesundheitliche Auswirkungen mit der höchsten Anzahl Todesfälle im Vergleich zu denen anderer Extremwetterereignissen [induzieren]“. Die Zahl der Todesfälle durch Hitze in Deutschland für die Jahre 2000 bis 2023 (17.534 Todesfälle) liegt deutlich über den Zahlen der Todesfälle durch Kälte (23), Stürme (24) und Überschwemmungen (231) (RKI 2023c). Zudem können hohe Temperaturen auch den Verlauf von Schwangerschaften negativ belasten. Die erhöhte UV-Strahlung und Ozonwerte während Hitzeperioden verschärfen gesundheitliche Probleme wie Atemwegs- und Hauterkrankungen sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen (RKI 2023b). Dies ist für Arbeitnehmende, die sich während ihrer Tätigkeit im Freien aufhalten (vgl. Handlungsfeld Wirtschaft und Tourismus, Kapitel 4.1.9) sowie bei der Ausübung von Sport- und Freizeitaktivitäten im Außenbereich (vgl. Handlungsfeld Freizeit, Kultur und Sport, Kapitel

4.1.3) relevant. Die Erwärmung begünstigt auch die **Vermehrung von Bakterien und Keimen**, wodurch lebensmittelbedingte und wasserbürtige Infektionen zunehmen können (RKI 2023a).

- > Die zunehmenden Hitzeperioden in Freiburg **erschweren** zudem die **Arbeitsbedingungen**, insbesondere durch höhere Innenraumtemperaturen und erhöhten Krankenstand. Besonders betroffen sind auch Arbeitnehmer*innen im Freien, denen neben der Hitze auch hohe UV-Strahlung und erhöhte Ozonwerte zusetzen. Soziale Einrichtungen wie Krankenhäuser und Kindertagesstätten erleben eine erhöhte Arbeitsbelastung durch den steigenden Betreuungsaufwand. Es besteht Bedarf an Fortbildungsmaßnahmen für den Umgang mit klimawandelbedingten Gesundheitsrisiken.
- > Der Temperaturanstieg führt zu wärmerem Wasser in den Ver- und Entsorgungsnetzen, was das Risiko der **Vermehrung von Bakterien und Keimen**, wie z. B. Legionellen erhöht. In nährstoffreichen stehenden Gewässern (auch Badeseen) steigt durch die Temperaturerhöhung die Konzentration von toxischen Cyanobakterien (RKI 2023a).
- > Die zunehmende Erwärmung begünstigt die **Ausbreitung krankheitsübertragender Tiere** (z. B. Zecken, Asiatische Tigermücke) **sowie allergieauslösender Pflanzen** (z. B. Ambrosia). Veränderungen in den Blühzeiten pollenproduzierender Pflanzen sowie in der Pollenmenge und -allergenität können zu einer Zunahme allergischer Atemwegserkrankungen führen (RKI 2023b).

Klimasignal:

Hochwasser, Starkregen, Sturm und Hagel

- > Starkregenereignisse in Freiburg stellen eine **erhebliche Gefahr** bei Aufenthalt im Freien dar, insbesondere **für vulnerable Gruppen** wie Kinder, alte und hochbetagte Menschen, mobilitätseingeschränkte Personen und Wohnungslose. Bereits ab einer Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s (das entspricht 1,8 km/h bzw. etwa einem Drittel der normalen Schrittgeschwindigkeit) und entsprechenden Wassertiefen besteht eine ernst zu nehmende Gefahr für Leib und Leben von Personen (LAWA 2006). Aber auch für Personen, die trittsicher sind und gut schwimmen können, kann ernsthafte Gefahr bestehen, wenn Fluchtwege durch den statischen Druck des anstehenden Wassers blockiert werden. In erhöhtem Maße sind auch Einsatzkräfte gefährdet. Das Fachkonzept

KLAK Wasser bietet eine erste Einschätzung der gefährdeten Gebiete durch urbane Überflutungen in Freiburg. Die Entwicklung eines Starkregenrisikomanagements mit entsprechenden Gefahrenkarten ist entscheidend für die Identifizierung von Gefährdungsschwerpunkten und Abflussbahnen, um Schadensrisiken für Gebäude zu erkennen und geeignete Vorsorgemaßnahmen einzuleiten (vgl. Handlungsfeld Gebäude, Kapitel 4.1.8). Weiterhin kann Starkregen Gesundheitsbelastungen verursachen, indem pathogene Erreger in Gewässer und möglicherweise in Trinkwassersysteme gespült werden.

- > Überflutungen infolge von Starkregenereignissen können die **Erreichbarkeit und den Betrieb sozialer und medizinischer Einrichtungen** in Freiburg **erheblich beeinträchtigen**, was zu Versorgungsproblemen für Patient*innen führt. Besonders in den durch KLAK Wasser identifizierten Gefährdungsbereichen für urbane Überflutungen besteht hohe Priorität beim Schutz von sozialen Einrichtungen. Die Betroffenheiten gegenüber Hochwasser werden überwiegend als gering bewertet, nicht weil keine Gefahren vorhanden sind, sondern weil in Freiburg bereits viel Vorsorge ergriffen wird.
- > Für die Bewältigung von Starkregenereignissen ist der Katastrophenschutz in Freiburg stark auf die Eigenvorsorge und Mitwirkung der jeweiligen Betroffenen angewiesen. Akute Maßnahmen wie die Sicherung von Eingängen mit Sandsäcken können gut umgesetzt werden, jedoch sind verbesserte **Meldeketten und ein gesteigertes Bewusstsein für Eigeninitiative** und Vorsorge erforderlich.

- > **Überflutungen durch Hochwasser in Siedlungsgebieten** bergen erhebliche Risiken für die Bevölkerung, einschließlich Verletzungen, Todesfälle durch Ertrinken oder Einschluss, sowie Erkrankungen durch verunreinigtes Wasser. Die gesundheitlichen Auswirkungen von solchen Ereignissen können auch langanhaltende psychische Auswirkungen wie Posttraumatische Belastungsstörungen (PTBS), Angststörungen und Depressionen verursachen (RKI 2023b). Die potenzielle Gefährdung durch Hochwasser betrifft bei einem HQ_{100} ca. 7.460 und bei einem HQ_{extrem} ca. 19.420 der Bewohner*innen Freiburgs vor allem in den Stadtteilen St. Georgen, Ebnet, Hochdorf, Kappel und Lehen¹⁹ (RP Freiburg 2023, RP Freiburg 2017b). Dank effektiver Hochwasserrisikomanagementprozesse und angepasster Maßnahmen sind die Gefahren in Freiburg jedoch gut beherrschbar.
- > Darüber hinaus gab es in Freiburg in der Vergangenheit bereits mehrfach **Verletzte infolge von Extremereignissen mit Sturm, Hagel und Blitzeinschlägen**. Besondere gesundheitliche Betroffenheit kann für vulnerable Bevölkerungsgruppen wie hochbetagte und mobilitätseingeschränkte Personen oder Wohnungslose bestehen, die sich kaum schützen können und von den Unwetterwarnungen schlechter erreicht werden. Prinzipiell können aber alle Personen betroffen sein, die sich im Freien (insbesondere auch im Wald) aufhalten oder arbeiten.

¹⁹ Die Daten basieren auf den Hochwassergefahrenkarten aus dem Jahr 2017 sowie den aktualisierten Hochwasserrisikokarten aus dem Jahr 2023. Die Hochwasserrückhaltebecken Bohrerthal (Gemarkung Horben) und Breitmatte (Baujahre 2022 und 2023) sind in den zugrundeliegenden Modellierungen noch nicht berücksichtigt.

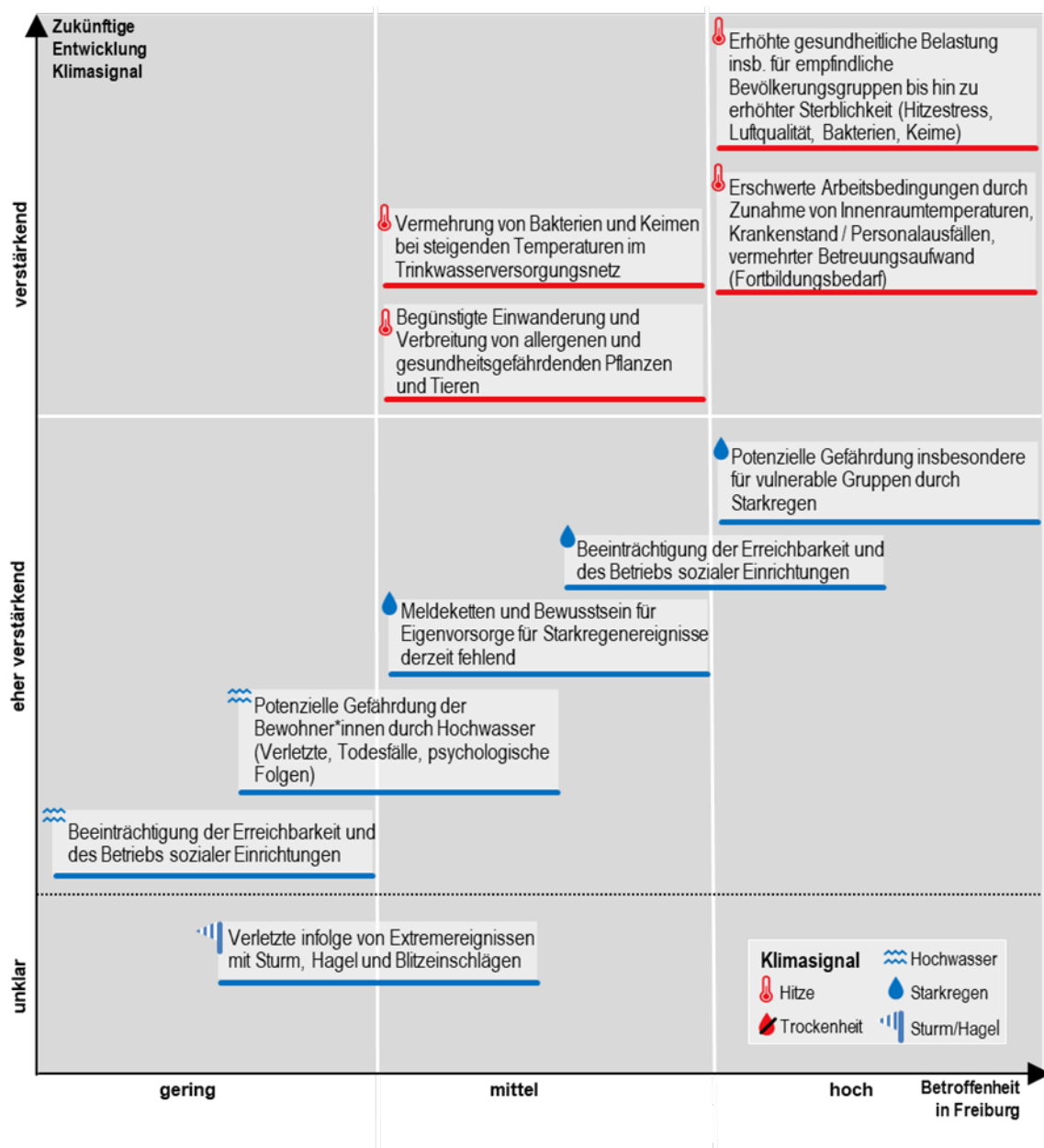


Abbildung 44: Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Gesundheit

4.1.3 Freizeit, Kultur und Sport

Im Handlungsfeld Freizeit, Kultur und Sport zeigen sich in Freiburg vor allem die Folgen zunehmender Hitzeperioden. Die Hitzebelastung im Freien und die resultierenden gesundheitlichen Belastungen machen eine Umorganisation von sportlichen Aktivitäten und kulturellen Veranstaltungen erforderlich. Zudem steigen die Anforderungen an hitzeangepasste Sport- und Freizeiteinrichtungen sowie Outdoor-Veranstaltungen.

Klimasignal:

Hitze und Trockenheit

- > Zunehmende Hitzebelastungen durch steigende Temperaturen beeinträchtigen das Freizeit- und Sportverhalten in Freiburg. **Aufenthalte im Freien sind mit gesundheitlichen Risiken verbunden**, insbesondere durch Luftverschmutzung, hohe UV-Strahlung und erhöhte Ozonwerte (vgl. Handlungsfeld Gesundheit, Kapitel 4.1.2). Dies betrifft sowohl sportliche und kulturelle Outdoor-Aktivitäten als auch die Nutzung von Sport- und Freizeiteinrichtungen.
- > Für die Sportstätten und Freizeiteinrichtungen sowie kulturelle Einrichtungen in Freiburg bedeuten die zunehmenden Hitzeperioden steigenden Ausbau- und Sanierungsbedarf, z. B. zur **Nachrüstung von Sonnen- und Hitzeschutzvorrichtungen** und dem Einsatz hitze- sowie trockenheitsresistenter Bodenbeläge.
- > Durch die zunehmenden Temperaturen steigt insgesamt der **Nutzungsdruck auf Sport- und**

Freizeiteinrichtungen sowie Erholungsräume in Freiburg. Der Bedarf an Sporthallen, beleuchteten Freisportflächen sowie Erholungs- und Freizeiträumen im Außenbereich steigt.

- > Das **veränderte Sport- und Freizeitverhalten der Freiburger Bevölkerung** macht auch eine Umorganisation von sportlichen Aktivitäten erforderlich, z B. durch organisatorische Maßnahmen zur Hitzeentlastung. Für kulturelle Outdoor-Aktivitäten können sich wärmere Witterungslagen einerseits durch eine verlängerte Freizeitsaison im Herbst begünstigend auswirken. Andererseits erfordern extreme Hitzeperioden sowie unbeständige Wetterlagen und Extremereignisse im Sommer weitergehende Vorsorge- und Schutzmaßnahmen.

Klimasignal:

Hochwasser, Starkregen, Sturm und Hagel

- > Starkregen- und Hochwasserereignisse können **Schäden an Freiburger Sport- und Freizeitanlagen** verursachen. So führte das Unwetter im August 2023 zu Schäden an mehreren Sporthallen in Freiburg (z. B. an der Emil-Thoma-Grundschule). Auch Kunstrasenplätze können durch das Auf- und Ausschwemmen des Kunststoff- oder Korkgranulats betroffen sein, was aufwendige und kostenintensive Sanierungen erforderlich macht und vor allem beim Kunststoffgranulat eine Gefährdung von Gewässern und Umwelt mit sich bringen kann.

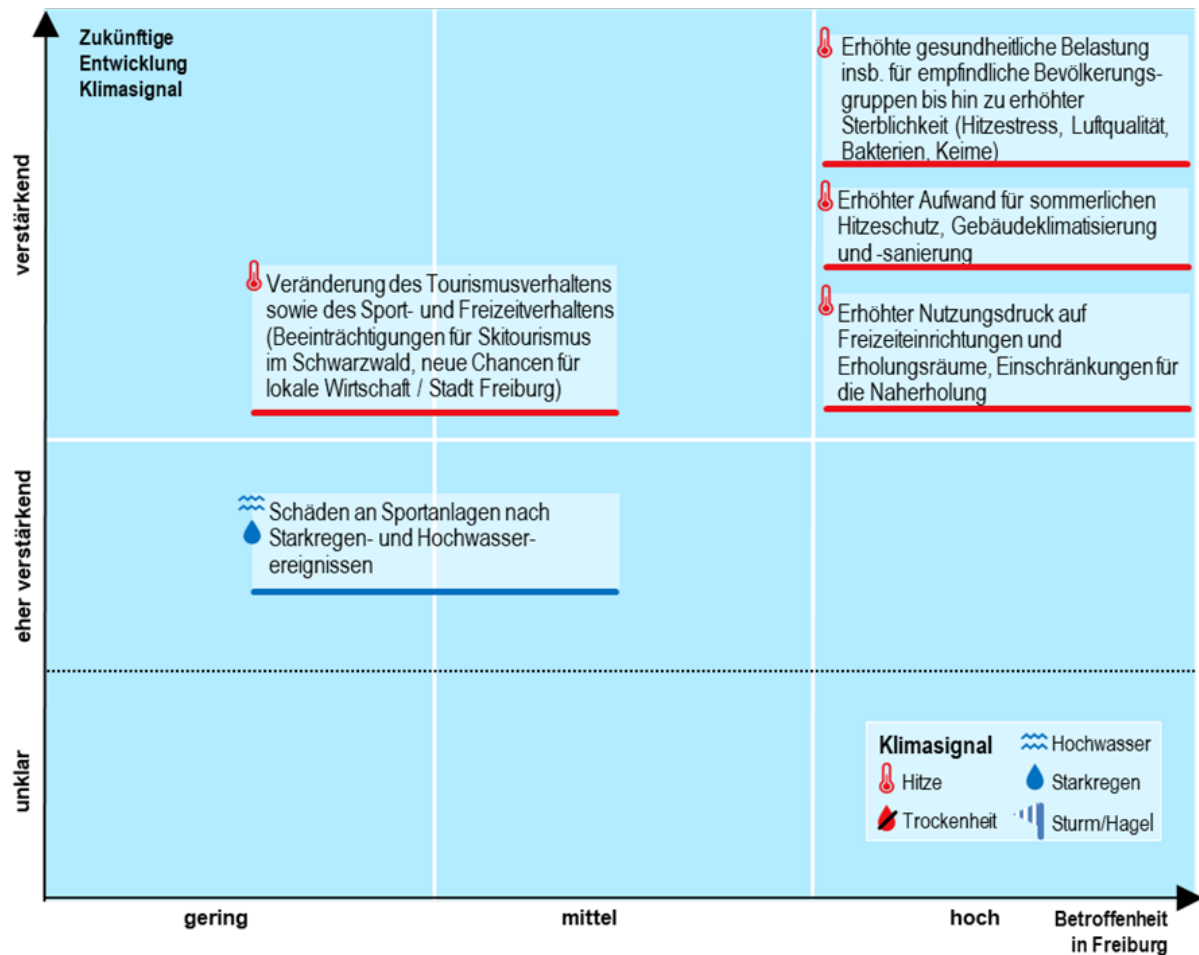


Abbildung 45: Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Freizeit, Kultur und Sport

4.1.4 Stadtgrün (Grünflächen, Stadtgrün, Naherholung)

Innerstädtische Grün- und Freiflächen und Grünzüge haben nicht nur Funktionen für Erholung und urbane Aufenthaltsqualität, sondern sind auch von zentraler Bedeutung als stadtklimatische Entlastungsräume sowie als Kaltluftleitbahnen für die Durchlüftung von bioklimatisch belasteten Siedlungsgebieten. Das Freiburger Stadtgrün ist in vielfältiger Weise von den Folgen zunehmender Hitze und Trockenheit betroffen. Die Zunahme von Hitze- und Trockenschäden, der Schädlingsanfälligkeit und der damit einhergehende erhöhte Pflegebedarf sowie der erhöhte Wasserbedarf von Stadtbäumen führen zu Handlungsbedarf bei der Anpassung des Stadtgrüns. Auch Starkregenereignisse können durch Überflutungsschäden erhebliche Folgen für das Stadtgrün, städtische Grünflächen und Außenanlagen (wahlweise Freiflächen) haben.

Klimasignal:

Hitze und Trockenheit

- > Das Stadtgrün in Freiburg (Parks, Grünzüge und Straßenbäume) ist aufgrund der zunehmenden Hitze und Trockenheit **verstärkt von Hitze- und Trockenschäden** sowie einer **erhöhten Anfälligkeit für Schädlinge** betroffen. Diese Beeinträchtigungen gefährden die Funktion des Stadtgrüns als wichtigen klimatischen Ausgleichs- und Erholungsraum für die Bevölkerung sowie als Lebensraum für verschiedenste Tier- und Pflanzenarten.
- > Dadurch steigen die **Anforderungen an die Kontrolle und Pflege von Stadtbäumen**. Besonders bei Neuanlagen besteht ein größeres Ausfallrisiko. Hier steigt der Bedarf und Aufwand zur Bewässerung.
- > Das veränderte Freizeitverhalten der Freiburger Bevölkerung aufgrund des Temperaturanstiegs erhöht den **Nutzungsdruck auf Grünflächen und Erholungsräume** wie den Seepark. Dies führt zu vermehrten Nutzungsspuren (z. B. Trittschäden, Hundekot,

Lärm) und erhöhtem Müllaufkommen. Auch im Freiburger Stadtwald, einem wichtigen und beliebten Erholungsort, sind die Klimafolgen spürbar (vgl. Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft, Wald, Kapitel 4.1.5). Die städtischen Waldflächen bieten Raum für zahlreiche Nutzungen der Naherholung, wie Waldkindergärten, Waldspielplätze, Trimm-Dich-Pfade, den Waldseilgarten, Grillplätze, Mountainbikestrecken und Wanderwege. Wenn infolge vermehrter Hitze- und Trockenperioden aufgrund von erhöhter Waldbrandgefahr Waldflächen gesperrt werden müssten, würde das auch für die Naherholung deutliche Einschränkungen bedeuten.

- > Die erhöhte Hitzebelastung in städtischen Gebieten macht Erholungsräume in Wald, landwirtschaftlicher Flur und an Gewässern außerhalb des Siedlungsraums attraktiver. Dies führt zu einer **gesteigerten Mobilitätsnachfrage und erhöhten Verkehrsbelastungen** und zu einem steigenden Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) rund um beliebte Ausflugs- und Erholungsziele wie Badeseen.

Klimasignal:

Hochwasser, Starkregen, Sturm und Hagel

- > Extremereignisse mit Starkregen und Sturm verursachten in der Vergangenheit **Windwurf und Astbruch an Straßenbäumen** in Freiburg. Insbesondere durch Hitze- und Trockenheit vorgeschädigte Bäume sind anfällig. Dies führt zu steigendem Aufwand für Kontrollen und Verkehrssicherung.
- > Starkregenereignisse und hochwasserbedingte Überflutungen können auch zu **Schäden in öffentlichen Grünflächen oder an Freiflächen und Außenanlagen** führen und infolgedessen zu erhöhtem Wiederherstellungs- und Pflegebedarf.

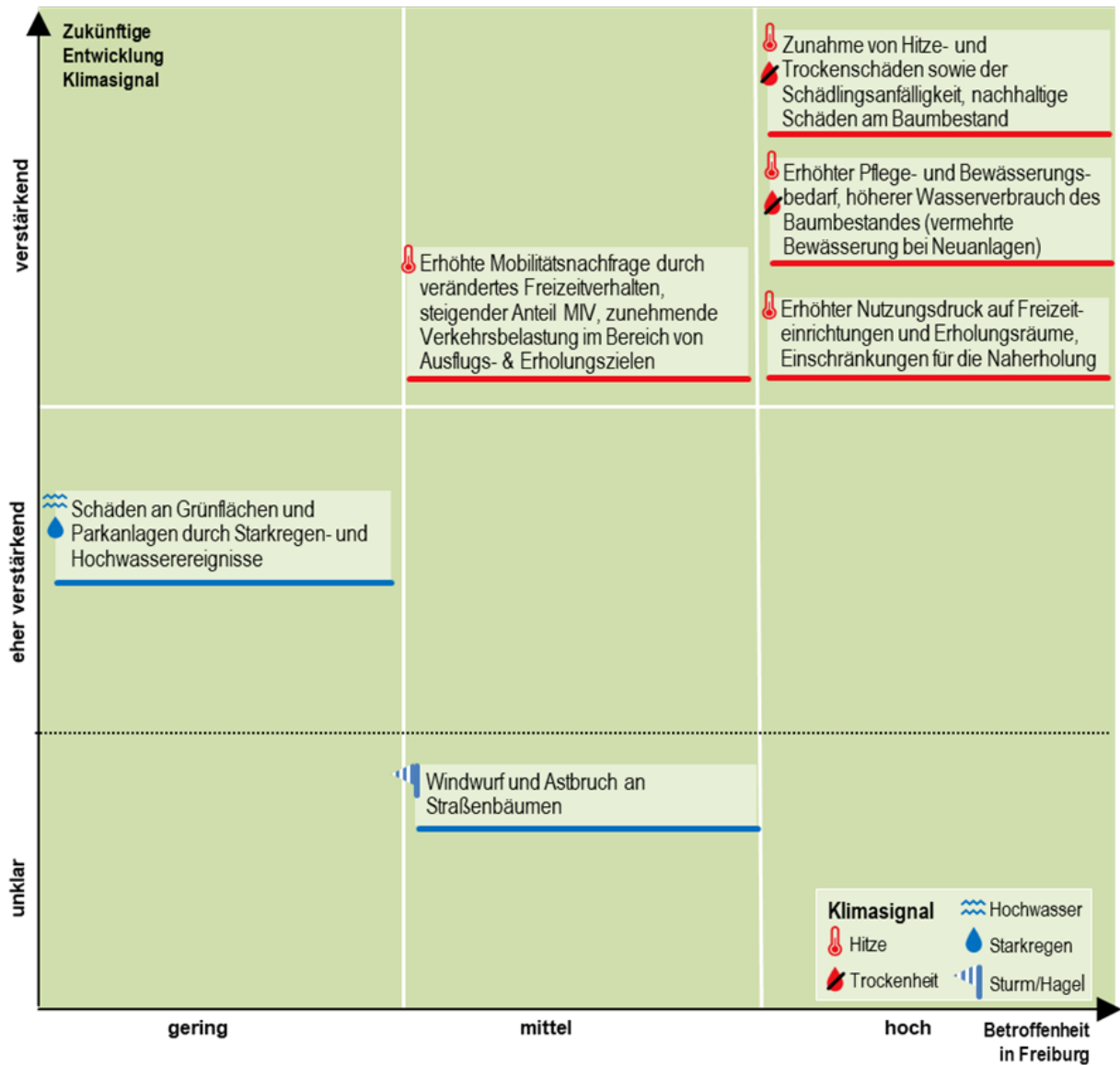


Abbildung 46: Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Stadtgrün

4.1.5 Land- und Forstwirtschaft, Wald

Das Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft, Wald ist in Freiburg von allen Klimaänderungen betroffen. Hitze- und Trockenstress stellt die landwirtschaftliche Produktion vor Herausforderungen. Auch die Forstwirtschaft ist mit zunehmender Trockenheit, Schädlingsanfälligkeit und dem Risiko von Waldbränden konfrontiert. Extremereignisse mit Starkregen und Hagel verursachen Schäden an Nutzpflanzen, dem Oberboden von Feldern mit seiner Humusaufgabe und auf forstwirtschaftlichen Wegen.

Klimasignal:

Hitze und Trockenheit

- > Die ansteigenden Temperaturen sowie häufigere und längere Hitze- und Trockenperioden führen zu einem **erhöhten Bewässerungsbedarf in der Landwirtschaft**, insbesondere für Mais und Sonderkulturen in Freiburg. Der Bedarf an Grundwasser zur Bewässerung und damit auch der Nutzungsdruck auf das Grundwasser steigt (vgl. Handlungsfeld Wasserhaushalt, Kapitel 4.1.7).
- > Durch die **verlängerte Vegetationsperiode** steigt in der Landwirtschaft das **Spätfrostisiko**, insbesondere bei Reben und Obstplantagen, was zu Ernteausfällen führen kann. Viele Kulturpflanzen sind außerdem gegenüber Hitzestress und hoher Sonneneinstrahlung empfindlich, was zu **Ertragseinbußen und Qualitätsproblemen** führt. Regionen wie der Oberrheingraben mit hohem Anteil an Obst-, Wein- und Gemüsebau und gleichzeitig deutlicher Temperaturzunahme, sind besonders anfällig. Auch Nutztiere leiden unter Hitzestress und gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Hitze.
- > In der Landwirtschaft äußern sich erhöhte Hitzebelastung und vermehrte Trockenperioden außerdem in einem Rückgang des Bodenwasservorrats und einem **steigenden Risiko von Trockenstress**. Abweichungen in der Bodenqualität verstärken die Unterschiede in den Ertragsleistungen der Pflanzen.
- > Durch die steigenden Temperaturen **verändert sich das Anbaupotenzial bestimmter Kulturen**. In Baden-Württemberg ergeben sich daraus Nachteile für bestimmte Kulturen, aber auch **Chancen**, mit **neuen wärmeliebenden Arten und Sorten** die Angebotsauswahl zu erweitern, insbesondere im Obst-, Gemüse- und Weinbau.
- > Im Freiburger Waldbestand sind bereits heute verschiedene Folgen von **Hitzestress und Trockenheit** zu verzeichnen. Hervorzuheben ist die **Vermehrung von Schadinsekten**. In Folge starker Trockenheit in den Jahren 2018 und 2019 kam es zu vermehrten

Borkenkäferkalamitäten. Der Freiburger Stadtwald weist im Bestand bereits eine relativ hohe Durchmischung auf, was die Resilienz gegenüber Schäden durch Hitze, Schädlinge und Sturmwurf erhöht. Jedoch werden zunehmende Trockenheit und hohe Temperaturen die Wälder zukünftig weiter unter Druck setzen.

- > Die steigenden Temperaturen und Trockenheitsperioden erhöhen das **Risiko für Waldbrände und Vegetationsbrände** in vorgeschädigten Waldgebieten. Zur Bekämpfung von Bränden ist die Verfügbarkeit von ausreichenden Mengen Löschwasser erforderlich. Löschwasserspeicherung und Regenwasserrückhalt im Wald werden wichtiger und erfordern Flächen. Lokale Ortskenntnis über Waldwege ist nur bei den Revierförstereien vorhanden, weshalb eine enge Zusammenarbeit für die schnelle Reaktion und Eindämmung solcher Brände wichtig ist.

Klimasignal:

Hochwasser, Starkregen, Sturm und Hagel

- > Überflutungsereignisse (Hochwasser, Starkregen) können die **Grundwasserqualität in Freiburg beeinträchtigen**, indem sie Nährstoffe, Verunreinigungen und Keime (z. B. Düngemittel, Pestizide, Kolibakterien) von landwirtschaftlichen Flächen in angrenzende Wasserkörper und Böden ausschwemmen. Dies stellt eine potenzielle Gefahr für Ökosysteme dar (vgl. Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität, Kapitel 4.1.6).
- > Hochwasserereignisse können durch Überflutungen und Staunässe zu **Schäden auf landwirtschaftlichen Flächen** durch Entwicklungsbeeinträchtigungen der Kulturen und Ertragsverlusten führen. Landwirtschaftliche Flächen entlang des Mühlbachs/Krebsbachs sowie westlich von St. Georgen sind bei einem extremen Hochwasserereignis gefährdet.
- > **Hagelereignisse verursachen** in den Sonderkulturen des Garten-, Obst- und Weinbaus in Freiburg trotz ihrer räumlichen Begrenztheit **erhebliche Schäden**. Beispiele hierfür sind die Hagelschäden durch das Sturmtief Christine im Jahr 2004.
- > Starkregen kann an steilen Hängen zu hoher Fließgeschwindigkeit und **verstärkter Bodenerosion** führen, was Schäden an Gebäuden und Verkehrswegen verursachen kann. Besonders vulnerable Bereiche in Freiburg sind der Bereich oberhalb der Kartäuserstraße sowie landwirtschaftliche Flächen, wo Austrocknung des Oberbodens das Erosionsrisiko erhöht.

In der Raumanalyse für den Landschaftsplan 2040 wurden erosionsgefährdete Bereiche im Stadtgebiet ermittelt, z. B. für den Bereich Tuniberg und Nimburger Rücken (siehe Abbildung 47).

- > Extreme Sturmereignisse verursachten in der Vergangenheit Windwurf und -bruch im Freiburger Stadtwald (z. B. durch Sturm Quintern 2009). Durch umgestürzte Bäume und Astbruch sowie Starkregenereignisse resultieren auch **Schäden und Behinderungen für die Waldwegeinfrastruktur**.
- > Durch zunehmende Extremereignisse steigen auch die **Verkehrssicherungspflichten** und der **Kontroll- und Räumungsaufwand** für das forstwirtschaftliche Wegenetz in Freiburg.

Exkurs: Landwirtschaftliche Nutzung in Freiburg

Die Landwirtschaftsfläche Freiburgs beträgt knapp 3.450 ha. Davon entfallen ca. 1.600 ha auf Ackerland, knapp 1.000 ha auf Dauergrünland und etwa 820 ha auf Rebland. Obstanlagen machen knapp 70 ha aus. Für das Ackerland sind – für das wärmebegünstigte Oberrheingebiet typisch – die bestimmenden Kulturen Körnermais gefolgt von Winterweizen und Gartenbaukulturen. Die Tierhaltung spielt eine untergeordnete Rolle. Rund 612 ha werden durch 18 Landwirtschaftsbetriebe ökologisch bewirtschaftet. (Stadt Freiburg 2022b, G-22/192, ABI 2022 und LRA BSH 2023)

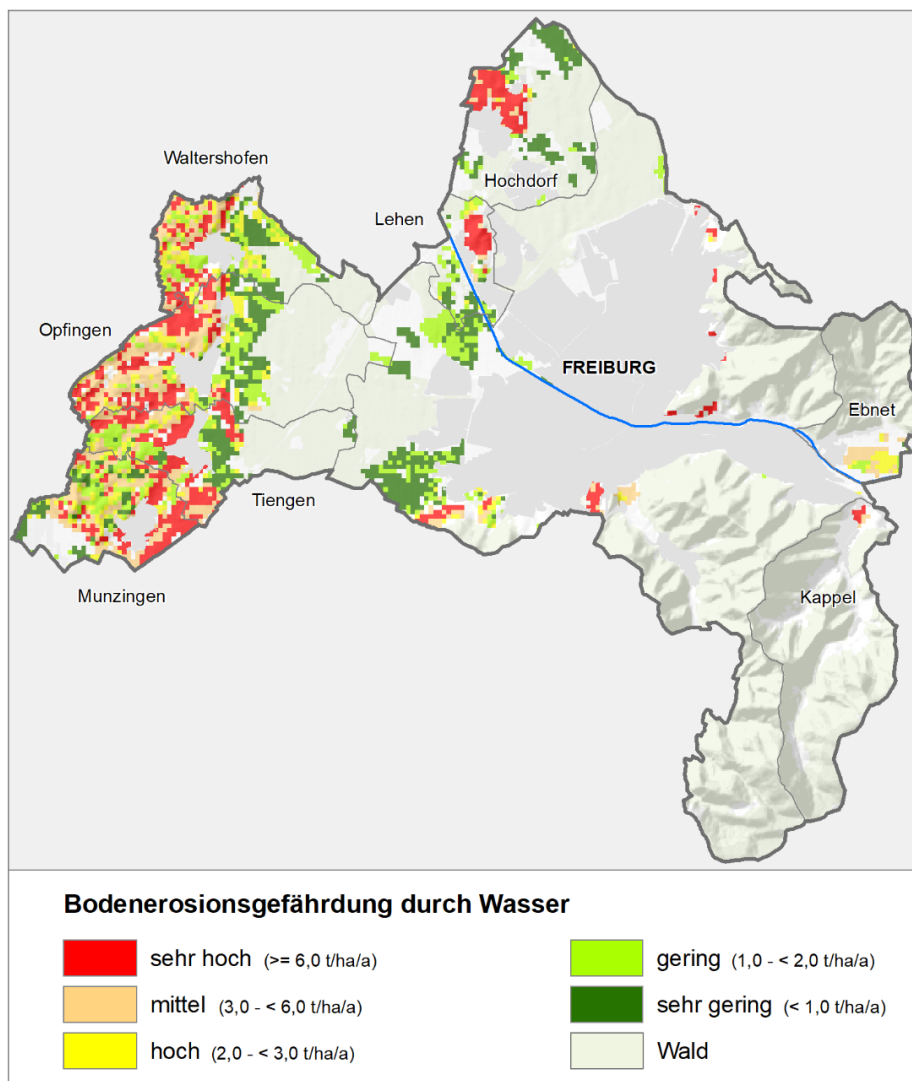


Abbildung 47: Potenzielle Erosionsanfälligkeit der Böden in Freiburg (Stadt Freiburg 2022b, G-22/192, auf Basis von Daten des LGRB 2015 zur Bodenerosion in Baden-Württemberg, Stand: 2015)

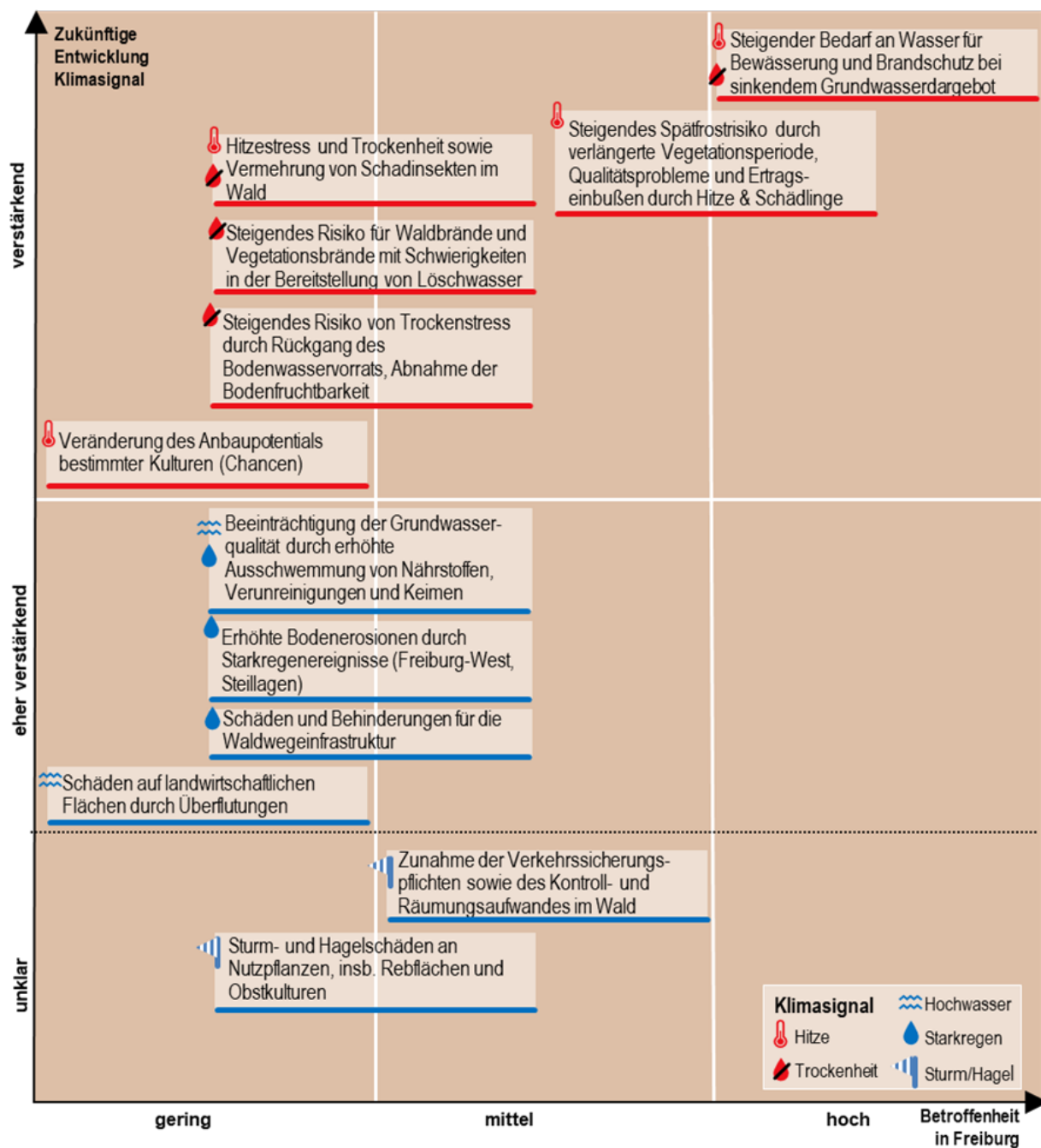


Abbildung 48: Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft, Wald

4.1.6 Naturschutz und Biodiversität

Ökosysteme und Biodiversität in Freiburg sind durch Hitze und Trockenheit zunehmend belastet. Insbesondere der Lebensraumverlust und Rückgang bestimmter feuchtegebundener Arten sind schleichende Veränderungen, die mit steigenden Durchschnittstemperaturen weiter voranschreiten. Zudem wandern neue Arten aus südlicheren Klimazonen ein bzw. breiten sich aus, die durch die steigenden Temperaturen Konkurrenzvorteile gegenüber den gebietsheimischen Arten haben. Durch steigende Temperaturen ergeben sich auch Betroffenheiten für Arten, die an submontane und montane Standorte angepasst sind und deren Anpassungs- bzw. Ausweichmöglichkeiten gering sind. Auch in den niedrigeren Lagen läuft die Klimaveränderungen schneller ab, als sich viele gebietsheimische Arten genetisch anpassen oder mit den Temperaturverschiebungen migrieren könnten. Diese Klimaveränderungen bringen somit Ökosysteme aus dem Gleichgewicht, gefährden die Artenvielfalt und somit auch die Lebensgrundlage für die Menschen.

Klimasignal:

Hitze und Trockenheit

- > Durch sinkende Niederschlagsmengen im Sommer und zunehmende Trockenperioden besteht die Gefahr des **Lebensraumverlustes und des Rückgangs feuchtegebundener Arten**, wie in den naturschutzfachlich bedeutenden Freiburger Mooswäldern. Diese Wälder, ehemals geprägt durch hohe Wasserdynamik und grundwassergeprägte Böden, sind in den letzten Jahren trockener geworden, wodurch feuchtliebende Baumarten trockenheitstoleranten Arten weichen mussten (Stadt Freiburg i. Br. o.J.). Im Offenland wie der Mooswaldniederung Richtung Tuniberg hat die Trockenheit negative Auswirkungen auf die wasserabhängigen Biotope und ihre gefährdeten Arten wie z. B. den Laubfrosch. Auch mittlere Standorte wie Buchenwälder und Magerwiesen sind betroffen. Langfristig wird dies die **Artenzusammensetzung verändern**.
- > Die ansteigenden Temperaturen **verändern die Lebensbedingungen für Tiere und Pflanzen**. Wärmeliebende Arten profitieren von den heißen Sommern und milden Wintern, breiten sich nach Norden und entlang des Höhengradienten in Richtung Schwarzwaldgipfeln aus und erhöhen die Konkurrenz für montane und submontane Arten. Problematisch wird dies auch, wenn **invasive Arten** oder andere Neozoen Krankheiten einschleppen. In Freiburg hat die von amerikanischen Krebsen verbreitete Krebspest heimische Krebsarten aussterben lassen. Neu eingewanderte Arten übernehmen oft die Funktion von heimischen Arten, denen es zu warm oder trocken wird –

mangels Konkurrenz können sich diese neu eingewanderten Arten auch zu invasiven Arten entwickeln. So nimmt beispielsweise auch die Ausbreitung der Tigermücke als Lästling und potenzieller Überträger von Krankheiten zu (vgl. Handlungsfeld Gesundheit, Kapitel 4.1.2).

- > Die Temperaturerhöhung läuft schneller ab, als dass sich viele gebietsheimische **Arten daran genetisch oder durch Wanderbewegungen anpassen** können.
- > Fließgewässer und stehende Gewässer leiden unter **verringertem Wasserstand und erhöhten Temperaturen**, was zu veränderten Lebensbedingungen für Gewässerlebewesen führt. Wärmere Temperaturen **begünstigen** auch **Krankheiten** wie die PKD-Fischkrankheit (Proliferative Nierenkrankheit).
- > Trockenperioden haben in der Vergangenheit bereits regelmäßig zum **Trockenfallen von Fließgewässern** in Freiburg geführt. Die Dreisam erreicht in den Sommermonaten regelmäßig Tiefstände bis hin zur vollständigen temporären Austrocknung (siehe Kapitel 3.2). Die Schwarzwaldtäler sind anfällig für Austrocknung, was einen Verlust von Lebensräumen für Fische sowie weitere Gewässerorganismen und Insektenlarven bedeutet und die Biodiversität gefährdet. Auch nachgelagerte Lebensräume, die durch Oberflächengewässer gespeist werden, sind hiervon betroffen.
- > Veränderte klimatische Bedingungen können auch Chancen bieten, indem sie die **Ausbreitung seltener und bedrohter, wärmeliebender Arten** fördern. So könnten sich gemäß der Raumanalyse für den Landschaftsplan 2040 in den nächsten Jahren an geeigneten südexponierten Magerrasen in Freiburg wie dem Schlossberg der mehrbrütige Dickkopffalter und den Brombeer-Perlmutterfalter ansiedeln (Stadt Freiburg i. Br. 2022b, G-22/192).

Klimasignal:

Hochwasser, Starkregen, Sturm und Hagel

- > Überflutungen durch Hochwasser oder Starkregen können negative Auswirkungen auf Ökosysteme haben. In Freiburg sind drei Natura 2000-Gebiete bei häufigen Hochwasserereignissen betroffen: die FFH-Gebiete „Mooswälder bei Freiburg“ und „Kandelwald, Roskopf und Zartener Becken“ sowie das EU-Vogelschutzgebiet „Mooswälder bei Freiburg“. Die dortigen Arten zeigen eine hohe Anpassungsfähigkeit an wechselnde Wasserstände (RP Freiburg 2017a), jedoch besteht das Risiko von **Überflutungsschäden an Ökosystemen sowie von Gefährdungen durch**

Material- und Stoffeinträge infolge der Überflutungen.

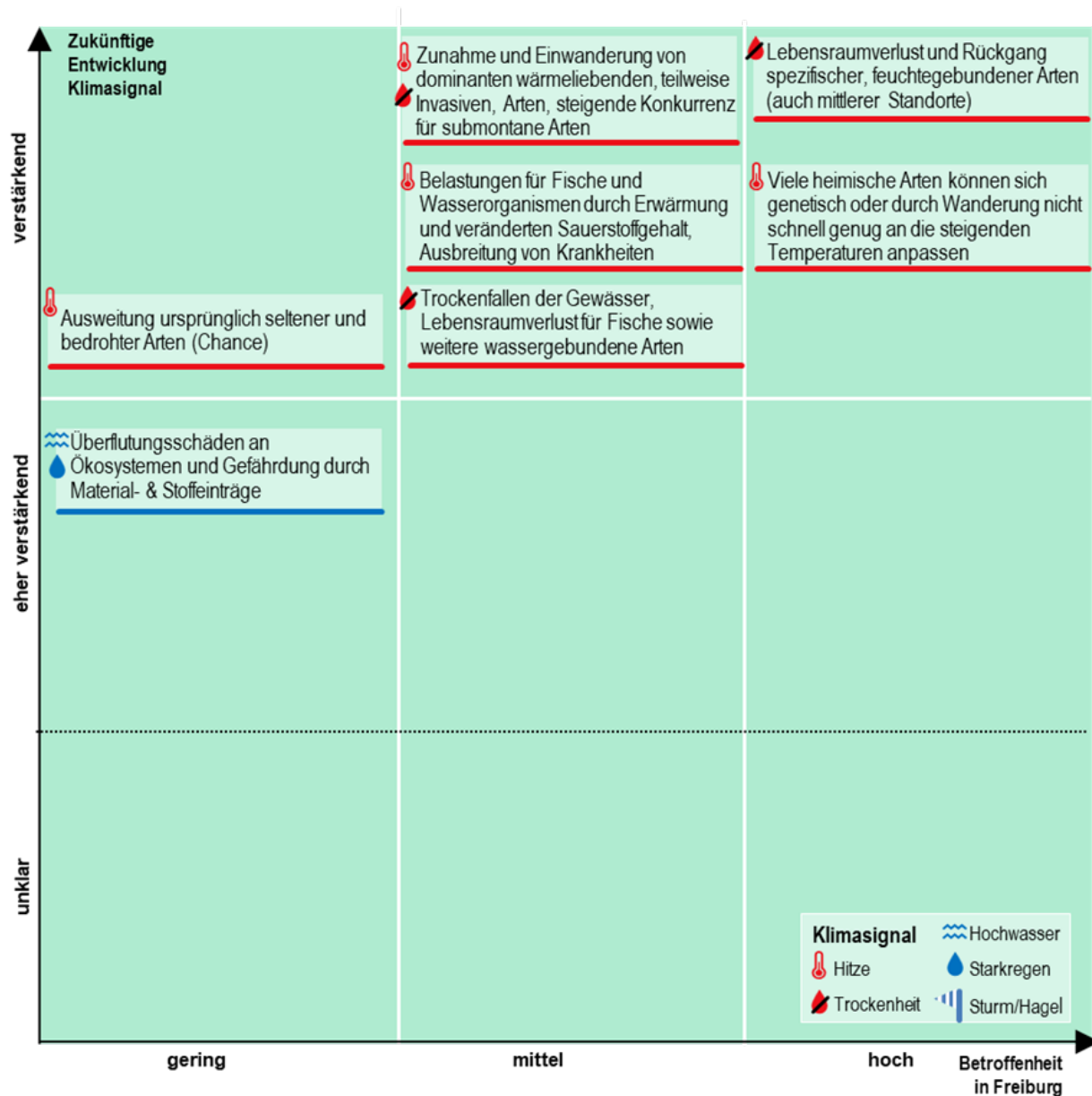


Abbildung 49: Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität

4.1.7 Wasserhaushalt

(Wasserressourcen, Versorgung mit Wasser, Siedlungswasserwirtschaft)

Die Folgen zunehmender Hitze und Trockenheit wirken sich in hohem Maße auf den Wasserhaushalt aus. Insbesondere der erhöhte Wasserbedarf bei gleichzeitig endlichen, periodisch und langfristig knapper werdenden Wasserressourcen stellt eine große Herausforderung für die nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen in Freiburg und deren Verteilung dar. Auch für die Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung und -ableitung ergeben sich mit den Folgen der Klimaänderungen Anpassungserfordernisse, z. B. durch eine zunehmende Verschmutzung oder Verkeimung im Wasser infolge von Hitze sowie Überflutungen.

Klimasignal:

Hitze und Trockenheit

- > Zunehmender Temperaturanstieg und häufigere Trockenperioden insbesondere im Sommer führen zu **steigenden Wasserbedarfen von Trinkwasser sowie Grundwasser** bei vielen Wassernutzern (Bewässerung und Beregnung in der Landwirtschaft, für Kleingärten, private Haushalte sowie für Forst und Brandschutz). Die Grundwasserstände in Freiburg zeigen keine eindeutigen Trends (siehe Kapitel 3.2), aber in Dürrejahre können sie deutlich sinken, was zu verstärkten Nutzungskonflikten führen könnte. Aktuell gibt es keine Versorgungsdefizite bei der **Trinkwasserversorgung** in Freiburg, jedoch könnten steigende Bedarfe zukünftig Verteilungskonflikte verursachen.
- > Mit **zunehmender Temperatur im Trinkwasserversorgungsnetz** steigt das **Risiko für Bakterien und Keime** wie Legionellen, was gesundheitliche Auswirkungen haben kann (vgl. Handlungsfeld Gesundheit, Kapitel 4.1.2).
- > Warme, trockene Phasen führen zu **Geruchsbelästigungen an Regenüberläufen** in die Gewässer, was häufigere Spülungen erfordert und den Wasserverbrauch erhöht. Wenn möglich, wird in Freiburg für die Spülvorgänge Wasser aus Oberflächengewässern verwendet. Bei niedrigem Pegelstand ist dies jedoch untersagt, sodass die Spülung mit Trinkwasser erfolgt.

> In Trockenphasen können auch **Ablagerungen in der Mischwasserkanalisation** zu Geruchsbelästigungen und einem schlechteren Abflussverhalten führen, was zusätzliche Untersuchungen und Spülungen erfordert.

> Bei der **Bepflanzung von Regenrückhaltebecken und Versickerungsbecken** verändern sich durch zunehmende Temperaturen und Trockenperioden die Anforderungen. Es bedarf zukünftig trockenheitsresistenter Pflanzenarten, die gleichzeitig kurzzeitige Überschwemmungen vertragen.

Klimasignal:

Hochwasser, Starkregen, Sturm und Hagel

- > Hochwasserereignisse können Schadstoffe ins Grundwasser schwemmen und somit die **Wasserqualität in Trinkwasserschutzgebieten beeinträchtigen**. In Freiburg sind bereits ab einem HQ₁₀ das „WSG-Badenova+Kirchzarten+Stegen+WVV Himmelreich“ (Zonen I, II und III), das „WSG-March TB III“ (Zone III) und das „WSG-Umkirch TB 2“ (Zone III) betroffen. Ab einem HQ_{extrem} sind weiterhin die Zonen I, II und III der Wasserschutzgebiete „FEW Gemarkung Hausen Bad Krozingen“ und „WVV Tuniberggruppe Freiburg-Munzingen“ betroffen (RP Freiburg 2023). Starkregen führt ebenfalls zu vermehrter Ausschwemmung von Verunreinigungen aus landwirtschaftlichen und gewerblichen Flächen, was die Gesundheit der Bevölkerung gefährden kann (siehe Handlungsfeld Gesundheit, Kapitel 4.1.2). Daher arbeiten Trinkwasserversorgung und Landwirtschaft in Freiburg gemeinsam daran, Stoffeinträge zu minimieren und aufwendige Aufbereitungsprozesse zu vermeiden.
- > Bei Hochwasser und Starkregen steigt der **Eintrag von Stoffen und Verunreinigungen in die Kanalisation und Kläranlagen**, was zusätzliche Reinigungs- und Sanierungsmaßnahmen erfordert.
- > Starkregen erhöht außerdem das Risiko von **Schäden an der Kanalisation** und den Verkehrswegen durch Druckabflüsse.

Exkurs: Öffentliche Trinkwasserversorgung in Freiburg

Die öffentliche Trinkwasserversorgung im Stadtgebiet erfolgt durch die badenovaNETZE GmbH - einer Tochter der BADENOVA AG & CO. KG. Dazu betreibt sie zwei Grundwasserwerke im Ortsteil Ebnet (Versorgung der Haushalte östlich der Güterbahnlinie) und in Hausen an der Möhlin (Versorgung der Haushalte im Westen der Stadt). Aus dem ca. 258 km² großen Einzugsgebiet Dreisamtal werden von den Tiefbrunnen jährlich ca. 9 Mio. m³ Trinkwasser für die Freiburger Bevölkerung gewonnen. Das Einzugsgebiet der Wassergewinnung in Hausen beträgt ca. 130 km²; hier werden ca. 11 Mio. m³ Trinkwasser

gefördert. Davon gehen ca. 6 Mio. m³ an die Stadt Freiburg und ca. 5 Mio. m³ an das regionale Umland. Neben diesen zwei großen Versorgungszonen werden die beiden Stadt-/ Ortsteile Kappel und Günterstal noch teilweise aus eigenen Quellen versorgt. Im Sternwald südlich der Wiehre (Wasserschlossle und Bromberg) sowie im Schloßberg und am Schönberg befinden sich Wasserhochbehälter. Seit 2024 wird das Wasserwerk Ebnet neu gebaut und ersetzt damit das bis zu 150 Jahre alte bestehende Wasserwerk. (Stadt Freiburg i. Br. 2006, Badenova 2023)

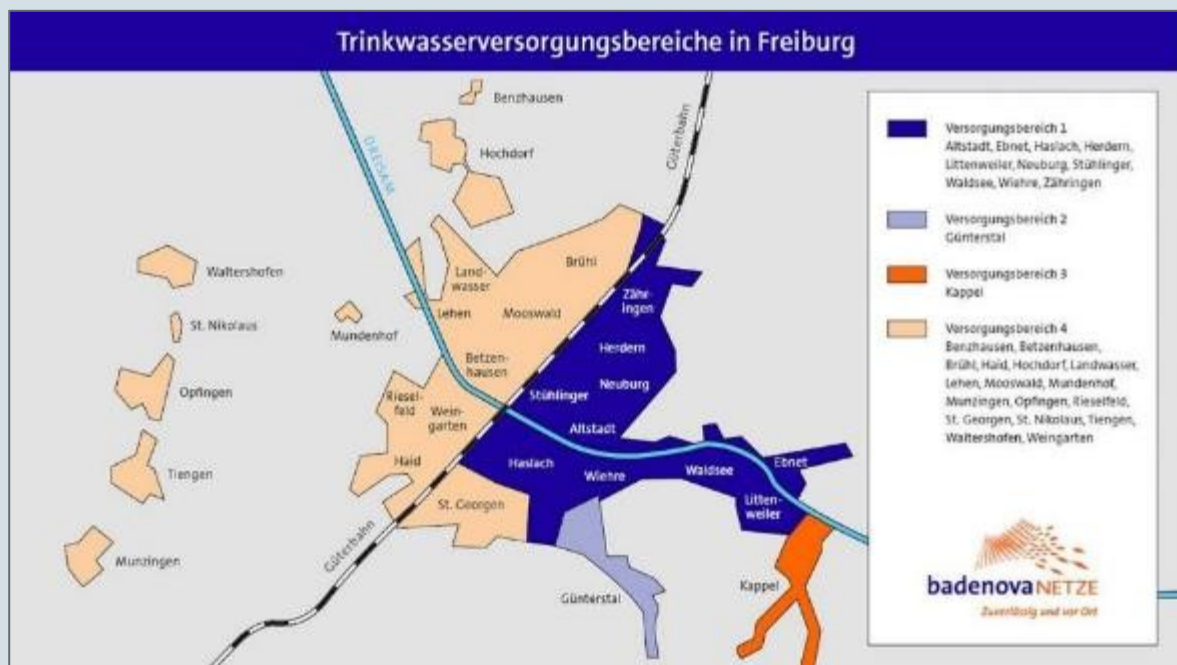


Abbildung 50: Trinkwasserversorgungsbereiche in Freiburg (Badenova o.J.)

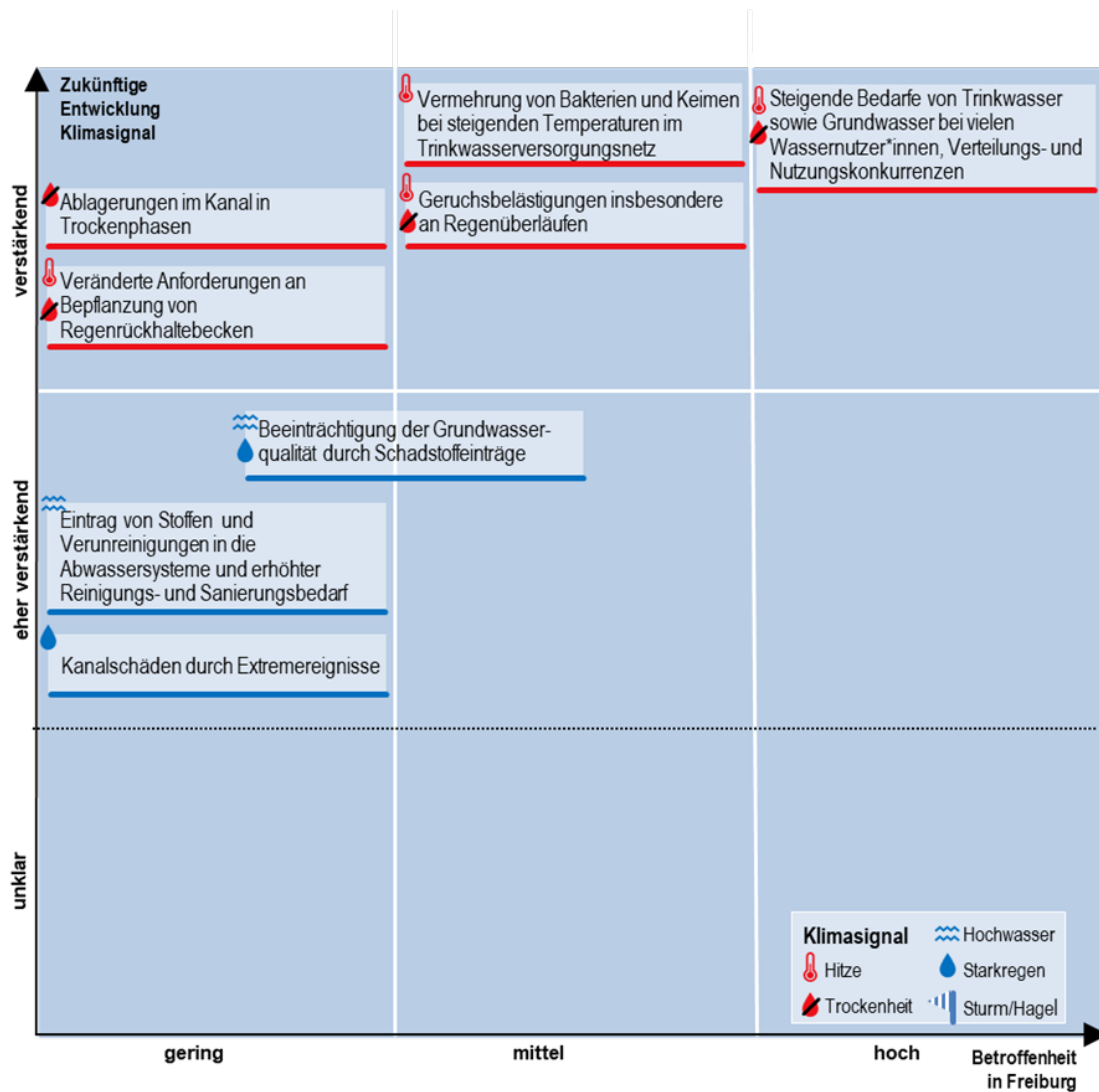


Abbildung 51: Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Wasserhaushalt

4.1.8 Gebäude (Bauwesen, Immobilien, Baumaterialien)

Auch im Handlungsfeld Gebäude zeigen sich die Folgen zunehmender Belastungen durch Hitze. Handlungsbedarf ergibt sich insbesondere durch den erhöhten baulichen Aufwand für sommerlichen Hitzeschutz sowie dezentrale Versickerung und Verdunstung von Niederschlagswasser. Zum anderen sind Gebäudeschäden durch Extremereignisse möglich, die zunehmend hohe Kostenaufwendungen in der Beseitigung von Überflutungsschäden sowie für bauliche Vorsorgemaßnahmen verursachen.

Klimasignal:

Hitze und Trockenheit

- > Aufgrund der zunehmenden Erwärmung und häufigeren Hitzeperioden müssen Gebäudestrukturen und Ausrüstungen angepasst werden, um die Aufenthaltsqualität für Bewohner*innen zu verbessern. Dies erfordert einen **erhöhten Aufwand für die Nachrüstung von sommerlichem Wärmeschutz, Klimatisierungs- und Belüftungstechnik**, vor allem bei Bestandsgebäuden.
- > Die steigenden Anforderungen an die **Versickerung, Verdunstung und Speicherung von Regenwasser** stellen zusätzliche Herausforderungen an die Gebäudgestaltung dar: Umsetzung von blau-grünen Maßnahmen im Gebäudeumfeld zur Vorsorge und Resilienz gegenüber Trockenphasen sowie Starkregen, gleichzeitig Vermeidung von Risiken (wie z.B. potenzielle Brutstätten der Asiatischen Tigermücke) durch eine angepasste Maßnahmenumsetzung.
- > Die saisonale Veränderung der Energienachfrage aufgrund der zunehmenden Temperaturen führt zu einer **Erhöhung der Stromverbräuche durch den**

vermehrten Einsatz von Klimatisierungstechnik in den Sommermonaten. Demgegenüber können im Winter geringere Stromverbräuche durch einen reduzierten Heizbedarf auftreten.

Klimasignal:

Hochwasser, Starkregen, Sturm und Hagel

- > Bei Extremwetterereignissen wie Starkregen und Hochwasser kann es zu vielfältigen **Gebäudeschäden** kommen, wobei die Betroffenheit stark abhängig von der Lage der Gebäude in Bezug auf Fließwege und Überflutungsflächen ist und auch von vorhandenen Schutzmaßnahmen abhängt. In Freiburg sind bei einem extremen Hochwasserereignis (HQ_{extrem}) 164 ha Siedlungsfläche und 64 ha Industrie- und Gewerbefläche betroffen²⁰. Hohe Schadenspotenziale ergeben sich für Neubauten in überflutungsgefährdeten Gebieten. Bei Starkregen sind Siedlungsgebiete unterhalb von Hanglagen besonders gefährdet.
- > Vergangene Extremereignisse haben bereits zu regelmäßigen Überflutungen und Schäden an öffentlichen und privaten Gebäuden in Freiburg geführt (z. B. überflutete Keller durch Hangwasser im Stadtteil Wiehre im Jahr 2012 sowie in Hochdorf 2016, 2018, 2019 und 2023; Sturm- und Hagelschäden an Gebäuden der Freiburger Innenstadt sowie der Johanneskirche in den Jahren 2015 sowie 2018–2020; Schäden durch umgestürzte Bäume). Auch das Starkregenerereignis im August 2023 führte zu Überflutungsschäden an mehreren öffentlichen Gebäuden der Stadt, wie Schulen und Kindertagesstätten, und erforderte umfassende Trocknungs- und Sanierungsarbeiten.

²⁰ Die Daten basieren auf den Hochwassergefahrenkarten aus dem Jahr 2017 sowie den aktualisierten Hochwasserrisikokarten aus dem Jahr 2023. Die Hochwasserrückhaltebecken Bohrerthal (Gemarkung Horben) und Breitmatte (Baujahre 2022 und 2023) sind in den zugrundeliegenden Modellierungen noch nicht berücksichtigt.

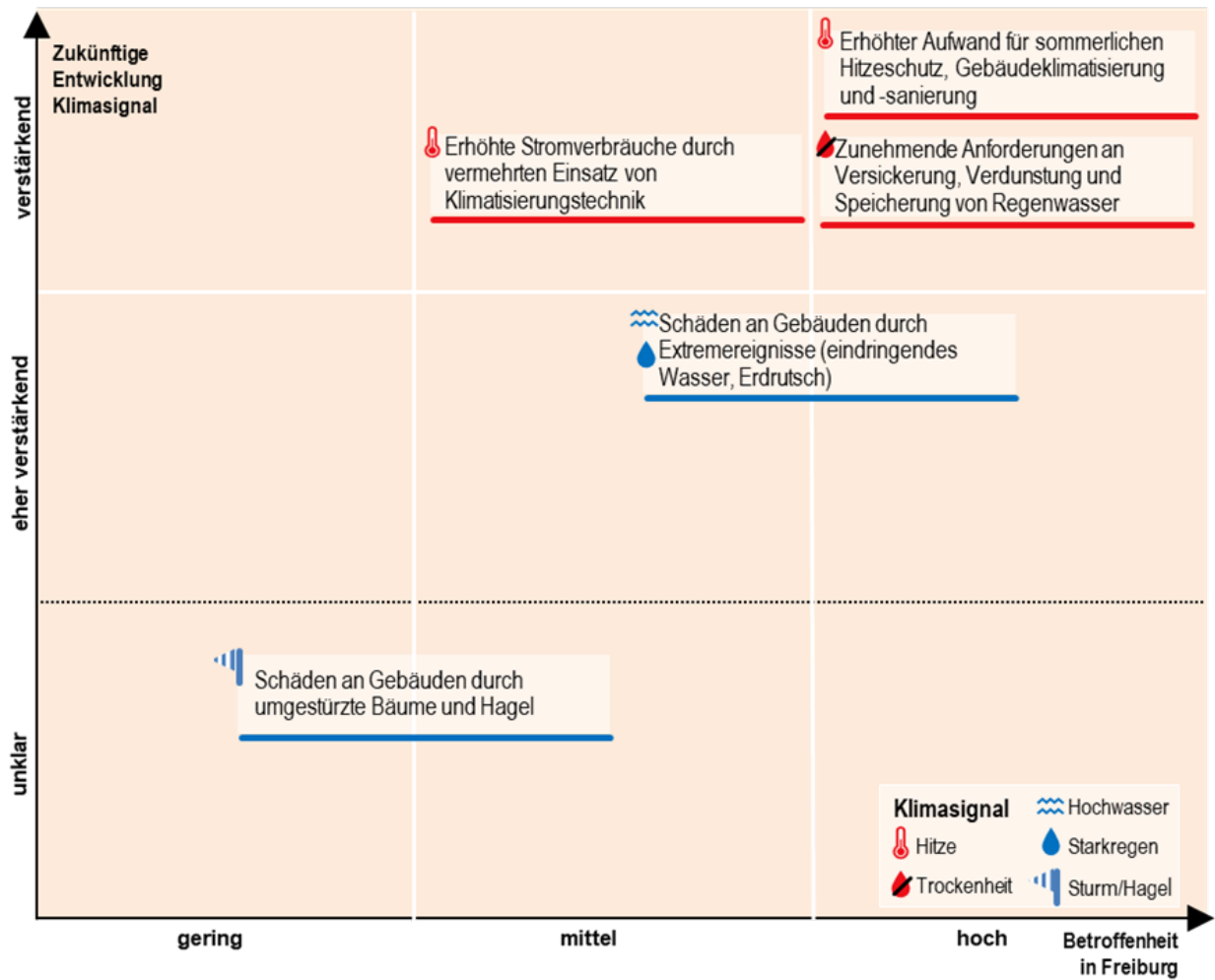


Abbildung 52: Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Gebäude

4.1.9 Wirtschaft und Tourismus

Auf die wirtschaftlichen Prozesse und Infrastrukturen wirken sich die veränderten klimatischen Bedingungen durch Hitze und Überflutungen in verschiedener Weise aus. Um Beeinträchtigungen zu verhindern oder verringern (z. B. durch hitzebedingte verringerte Produktivität und erhöhten Krankenstand oder durch Überflutungsschäden), ist eine klimaangepasste Umorganisation von Arbeitsabläufen notwendig. Auch aus den Veränderungen im Tourismusverhalten der Menschen ergeben sich für die Stadt Freiburg Anpassungsbedarfe sowie Chancen, veränderte und neue Angebote zu schaffen.

Klimasignal:

Hitze und Trockenheit

- > Der **erhöhte Nutzungsdruck auf Freizeiteinrichtungen und Erholungsräume** infolge ansteigender Temperaturen (vgl. Handlungsfeld Stadtgrün, Kapitel 4.1.4) ist auch für den Tourismus relevant und kann zu Einschränkungen sowie verringerter Attraktivität von touristischen Zielen durch hohe Frequentierung, vermehrte Übernutzung und ansteigendes Konfliktpotenzial führen.
- > Steigende gesundheitliche Belastungen durch Hitze **verringern die Produktivität der Arbeitnehmenden**. Gewerbegebiete sind aufgrund von hoher Versiegelung und wenig klimatischen Ausgleichsflächen besonders hitzebelastet (siehe Kapitel 3.1). Arbeitsabläufe müssen umorganisiert und Arbeitszeiten angepasst werden. Hitze und Trockenheit **stören auch die Arbeitsabläufe** lokaler Betriebe. Niedrigwasser und Erwärmung der Oberflächengewässer können die industrielle Nutzung einschränken.
- > Die **Veränderungen im Tourismusverhalten** durch Erwärmung können positive und negative Effekte für Freiburg haben. Mildere Winter beeinträchtigen den Skitourismus im Schwarzwald. Eine Lenkung des Tourismus im Winter oder den Übergangsjahreszeiten nach Freiburg könnte neue Chancen für die lokale Wirtschaft (Hotellerie und Gastronomie, Einzelhandel, städtische Tourismusangebote) bieten. Die Zunahme der Hitzebelastung im Hochsommer (insbesondere in der stark versiegelten Innenstadt) kann jedoch die Attraktivität als Einkaufsstadt und für Tagestouristen mindern.

- > Die veränderten klimatischen Bedingungen können auch **negative Auswirkungen auf die Energieerzeugung** haben: Der Wassermangel hatte bereits in den letzten Sommern massive Auswirkungen auf das konventionelle Energiesystem (z. B. durch Mangel an Kühlwasser für AKWs und folgender Strompreisanstieg aufgrund steigender Verstromung von Gas und Kohle). Hitze führt zu einer verringerten Effizienz und Leistung von Photovoltaikanlagen. Eine veränderte Verteilung der Windverhältnisse (Wechsel von Stürmen und Flauten) kann die Energieerzeugung aus Windkraft beeinflussen und Wassermangelphasen können Einschränkungen für die Wasserkraftnutzung und die Grundwasserwärmenutzung bedeuten.

Klimasignal:

Hochwasser, Starkregen, Sturm und Hagel

- > Extremwetterereignisse mit Überflutungen können bei Industrie und Gewerbe zu **Schäden und wirtschaftlichen Einbußen** führen. Bei einem HQ_{extrem} sind 64 ha Industrie und Gewerbe in mehreren Ortsteilen bzw. in Freiburg betroffen (u. a. Gewerbegebiete in Opfingen, in Lehen sowie im Süden Freiburgs) (RP Freiburg 2023). Darunter ist auch ein IE-Betrieb (Schwarzwaldmilch GmbH Freiburg), der unter die Industrieemissions-Richtlinie (IE-Richtlinie) fällt. Auch bei vergangenen Starkregenereignissen wurden Schäden an Geschäften und Parkplätzen verzeichnet (2012 in Zähringen), das Gewerbegebiet Hochdorf war mehrfach betroffen (2016, 2018, 2019). Überflutungen können zudem zu **eingeschränkter Erreichbarkeit der Gebäude** und Betriebsstörungen führen.
- > In Freiburg kam es bei vergangenen Extremereignissen zu **Schäden an der Stromversorgungsinfrastruktur**, wie z. B. der Unterbrechung der Energieversorgung im Stadtteil Lehen 2022 durch umgestürzte Bäume. Starkregen kann Wassereintritt in Trafostationen verursachen, und Hagel stellt ein Risiko für Photovoltaikanlagen dar.
- > Wegen Überflutungen durch Hochwasser oder Starkregen können auch **touristisch genutzte Infrastrukturen** wie die Radwege an der Dreisam zeitweise **eingeschränkt** werden (vgl. Handlungsfeld Technische Infrastruktur, Kapitel 4.1.10).



Abbildung 53: Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Wirtschaft und Tourismus

4.1.10 Technische Infrastruktur

Die verkehrliche und technische Infrastruktur ist sowohl gegenüber Hitze als auch gegenüber Starkregen und Hochwasser vulnerabel. Steigende Temperaturen führen insbesondere in schlecht durchlüfteten Stadtbereichen mit einer hohen Verkehrsbelastung zu einer Verschlechterung der Luftqualität. Überflutungen infolge von Starkregen und Hochwasser verursachen Verkehrsbehinderungen (Auto- und Lastverkehr, Bahnverkehr, ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) sowie Schäden an der Verkehrsinfrastruktur und einen steigenden Wartungs- und Instandhaltungsaufwand.

Klimasignal:

Hitze und Trockenheit

- > In schlecht durchlüfteten Stadtbereichen und entlang von Hauptverkehrsachsen in Freiburg führen Hitze- und Trockenperioden zu einer **erhöhten Konzentration von Luftschadstoffen**, was gesundheitliche Belastungen verursacht (vgl. Handlungsfeld Gesundheit, Kapitel 4.1.2).
- > Erhöhte Hitzebelastung und schlechtere Luftqualität in innerstädtischen und innenstadtnahen Gebieten machen naturnahe Erholungsräume im Außenbereich von Freiburg attraktiver. Dies führt zu **erhöhter Mobilitätsnachfrage und Verkehrsbelastung** und zu einem steigenden Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) im Bereich beliebter Ausflugs- und Erholungsziele wie Badeseen.
- > Darüber hinaus besteht in zunehmenden Hitzewellen eine höhere **Materialbeanspruchung von Straßenbelägen und Gleisinfrastruktur**. Hitzeschäden wie z. B. sogenannte „Blow-ups“ (Aufwölben oder Aufbrechen von Betonfahrbahndecken) sind möglich.

Klimasignal:

Starkregen, Hochwasser, Sturm und Hagel

- > Extremereignisse wie Hochwasser, Starkregen, Sturm und Hagel können zu Schäden an Straßen und Gleisanlagen führen, z. B. durch die Unterspülung von Straßen und Gleisen sowie durch zugesetzte Gullys (vgl. Fließwege auf Straßen in der Starkregenanalyse, Stadt Freiburg i. Br. 2024b, KLAK Wasser, G-24/058). Dies führt zu einer **Zunahme der Verkehrssicherungspflichten und erhöhtem Aufwand für Reinigung und Instandhaltung**.
- > In Freiburg sind verschiedene Verkehrswege bei Hochwasser von Flüssen und Bächen (z. B. in den Stadtteilen St. Georgen, Ebnet, Hochdorf, Kappel, Lehen (siehe RP Freiburg 2023, RP Freiburg 2017b)) und Starkregen (Schwerpunktbereiche Starkregenrisikoanalyse, Stadt Freiburg i. Br. 2024b, KLAK Wasser, G-24/058) überflutungsgefährdet. Dies kann zu **Verkehrsbehinderungen**, Straßensperrungen und Unterbrechungen von Bahnverbindungen (z. B. Bahnlinie Freiburg-Neustadt) führen. Die B31a als bedeutende Verkehrsverbindung war in der Vergangenheit wiederholt betroffen, eine Gefährdung besteht hier sowohl bei Flusshochwasser als auch bei Extremereignissen in Kombination mit Starkregen und Sturm.
- > In der Vergangenheit wurden in Freiburg diverse **Schäden der Verkehrs- sowie der Stromversorgungsinfrastruktur durch Astbruch und umgestürzte Bäume** und Hageleinwirkung bei Sturmereignissen verzeichnet (Straßen, Straßenbahnoberleitungen, Unterführungen, Stromleitungen, PV-Anlagen). Mehrfach kam es dadurch zu Verkehrsbeeinträchtigungen im Bahnverkehr (z. B. Bahnlinie Bad Krozingen, Dreiseenbahn, Höllentalbahn).

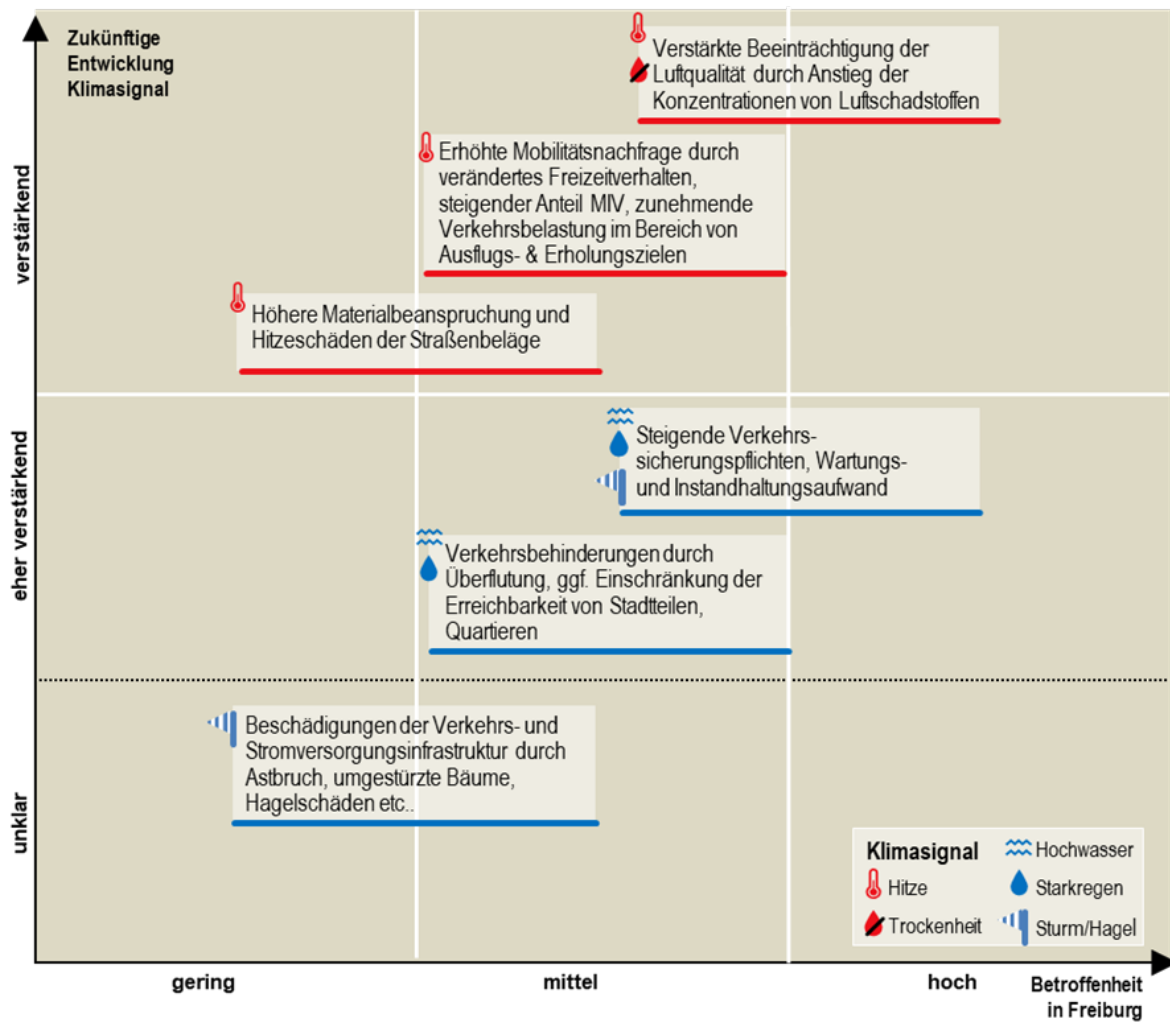


Abbildung 54: Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Technische Infrastruktur

4.2 Zusammenfassung der Betroffenheiten

Als Zusammenfassung der einzelnen Betroffenheiten und ihrer Bewertung ergibt sich für die zehn Handlungsfelder das nachfolgende Bild (siehe Tabelle 4) als Grundlage für die spezifische Ableitung von Handlungsbedarfen und Zielen für jedes einzelne Handlungsfeld (siehe Kapitel 4.4 und Kapitel 5).

		Betroffenheiten				
		von ○○○○○ = sehr gering bis ●●●●● = sehr hoch				
		Hitze	Trockenheit	Hochwasser	Starkregen	Sturm / Hagel
	Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft	●●●●○	-	●●●●○	●●●●○	●●●●○
	Gesundheit (Gesundheit, soziale Einrichtungen, Arbeitsschutz)	●●●●●	-	●●○○○	●●●●●	●●○○○
	Freizeit, Kultur und Sport	●●●●●	-	●●○○○	●●○○○	-
	Stadtgrün (Grünflächen, Stadtbäume, Naherholung)	●●●●●	●●●●●	●○○○○	●○○○○	●●●○○
	Land- und Forstwirtschaft, Wald	●●●●●	●●●●●	●●○○○	●●○○○	●●●○○
	Naturschutz und Biodiversität	●●●●●	●●●●●	●○○○○	●○○○○	-
	Wasserhaushalt (Wasserressourcen, Versorgung mit Wasser, Siedlungswasserwirtschaft)	●●●●●	●●●●●	●●○○○	●●○○○	-
	Gebäude (Bauwesen, Immobilien, Baumaterialien)	●●●●●	●●●●●	●●●●○	●●●●○	●●○○○
	Wirtschaft und Tourismus	●●●●●	●○○○○	●●○○○	●●○○○	●●○○○
	Technische Infrastruktur	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●●○

Tabelle 4: Zusammenfassung der Betroffenheiten der Stadt Freiburg durch den Klimawandel nach Handlungsfeldern

4.3 Verbesserungspotenziale

Neben den Betroffenen spielen der bisherige Stand der Anpassungsaktivitäten in Freiburg sowie die vorhandenen Grundlagen und internen Strukturen eine wichtige Rolle, um zu ermitteln, welche Verbesserungspotenziale mobilisiert werden können und wo (weiterer) Handlungsbedarf besteht. Eine erfolgreiche Planung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen ist wesentlich von folgenden internen Rahmenbedingungen abhängig:

> Struktur und Organisation:

Organisation, ausreichende personelle und finanzielle Ressourcen sowie eine Priorisierung des Ressourceneinsatzes und vorhandene Strukturen für das Management, die Koordination und die Umsetzung, insbesondere der prioritären, Maßnahmen in den zuständigen Dienststellen und städtischen Gesellschaften.

> Fachthemen und bisherige Konzepte:

Bestehendes Bewusstsein für die Erforderlichkeit von bestimmten Handlungsfeldern und Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel.

> Fachgrundlagen:

Vorhandensein von Fachgrundlagen wie Analysen, Studien, Konzepte etc.

Die nachfolgenden Befunde, Bewertungen und Einschätzungen zu diesen Aspekten basieren auf der Auswertung vorhandener Dokumente, der Befragung der Stadtverwaltung und städtischen Gesellschaften, dem 1. Expert*innen-Workshop gemeinsam mit der Projektgruppe sowie Expert*innen-Interviews von April bis September 2023 (siehe Kapitel 2.2.1).

Tabelle 5: Stärken und Schwächen im Bereich Struktur und Organisation

Struktur und Organisation der Aufgaben zur Klimaanpassung: Stärken und Schwächen			
Aspekt	Einschätzung (Stärke/Schwäche)		
	Stärke	neutral	Schwäche
Personelle und finanzielle Ressourcen, Priorisierung von Ressourcen			- Klimaanpassungsaufgaben erfordern prinzipiell zusätzliche Ressourcen, die dann rechtzeitig beantragt und genehmigt werden können, wenn ihre Notwendigkeit und Priorität gegenüber anderen Aufgaben in Fachämtern klar und anerkannt sind. Das ist oftmals nicht der Fall. - KWA ist keine Pflichtaufgabe. Daher sind zusätzliche Aufgaben für die KWA besonders von zusätzlichen Ressourcen abhängig. Eine Priorisierung der KWA-Aufgaben/Ressourcen ist oft nicht möglich. - Für die Zukunft wird ein erhöhter Arbeitsaufwand z.B. für Risikoversorge, Verkehrssicherungspflichten, Pflegeaufwand Stadtgrün etc. entstehen; dies ist bislang nicht immer in der Ressourcenplanung berücksichtigt. - Generell erfordert fachübergreifende Koordination und Kooperation einen erhöhten Ressourceneinsatz; deshalb stehen KWA-Aktivitäten oft unter dem Druck oder Vorbehalt der Schaffung zusätzlicher personeller Ressourcen.
Fördermittelangebote und Fördermittelakquisition			+ Unterstützungsangebote bei der Fördermittelakquise durch das Klimaanpassungsmanagement im UwSA. - Die Nutzung des Angebotes scheitert aber zuweilen an dem dennoch großen Zeitaufwand für die Beantragung von Fördermitteln - Es ist schwierig, einen Überblick über Fördermöglichkeiten für die bestimmte fachliche Aufgaben mit Bezug zu KWA zu behalten, ohne den ein Einstieg in die Fördermittelakquisition nicht möglich ist. + Die Einschätzung von Befragten ist, dass Freiburg relativ viele eigene Förderangebote (in verschiedenen Aufgabenfeldern, nicht spezifisch in der Klimawandelanpassung) hat.
Fachgrundlagen und Fachkarten			+ Mit dem FreiGIS existiert ein zentrales Tool für die Bereitstellung umfangreicher Geo- und Fachdaten für alle städtischen Ämter. - Die Bekanntheit des FreiGIS und anderer Fachgrundlagen zur Klimaanpassung werden von vielen Befragten als verbesserungsfähig eingeschätzt; bislang ist die praktische Nutzung der Daten nicht ohne weiteres für alle relevanten Fachpersonen der Ämter die regelmäßige Praxis. - Es wird von einzelnen potenziellen Nutzenden angemerkt, dass eine zentrale Ansprechperson für Daten und Datenmanagement fehle, die bei spezifischen Fragen weiterhelfe; oft ist unklar, wo die notwendigen Daten vorhanden sein könnten und ob sie kompatibel sind. • Es sollte weiter auf der Datenmanagementebene evaluiert werden, ob soft- oder hardwaretechnische oder datentechnische Ursachen für diese Einschätzungen sorgen. Oder ob bereits durch Schulungen und Beratungsangebote eine praktische Nutzung dieses als modernes Datenmanagement eingeschätzten Systems verbessern.

Struktur und Organisation der Aufgaben zur Klimaanpassung: Stärken und Schwächen			
Aspekt	Einschätzung (Stärke/Schwäche)		
	Stärke	neutral	Schwäche
Struktur für die querschnittsorientierte Umsetzung und interdisziplinäre Koordination			- Die Zuständigkeit für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen wurde explizit bei den jeweils zuständigen Ämtern belassen. Eine ämterübergreifende Zuständigkeit ist nicht vorgesehen, um nicht durch ämterübergreifende Zuständigkeiten, Ressourcen und Priorisierungen an Effektivität zu verlieren (Stadt Freiburg 2021c, G-21/159). Dies wird überwiegend als Stärke bewertet. Von einzelnen Befragten wird eine fehlende dezernatsübergreifende Handlungsbezugnis für querschnittsorientierte Maßnahmen als Hindernis für einige KWA-Aufgaben gesehen. - Ressourcenplanung und -priorisierung für (querschnittsorientierte) Klimawandelaufgaben ist lediglich innerhalb der Ämterzuständigkeiten möglich oder auf höchster Ebene des Gemeinderates. Dies hat Stärken (übliche, eingespielte Verwaltungsstrukturen) und Schwächen aus Sicht effektiver Klimawandelanpassung (hinsichtlich prioritärer Querschnittsmaßnahmen zur Klimawandelanpassung). + Die Koordination der Aufgaben und Maßnahmen zur Klimaanpassung erfolgt durch die bereits seit 2020 eingerichtete Stelle der Klimaanpassungsmanager*in, ist gut etabliert und wird als gute und effektive Stelle für die ämterübergreifenden Aufgaben gesehen. + Die ebenfalls bereits etablierte, ämterübergreifende Projektgruppe Klimaanpassung ist eine Stärke für die gemeinsame Arbeit an den Querschnittsaufgaben der Klimaanpassung. Sie hat 2023/2024 intensiv genutzt und konstruktiv als Koordinationsplattform für die Klimawandelanpassungsstrategie gearbeitet. - Die Projektgruppe Klimaanpassung hat im „Alltagsgeschäft“ in den Jahren vor 2023 selten getagt und somit ihre Koordinationsaufgabe nur unter den Möglichkeiten wahrgenommen.
Praxis der Zusammenarbeit der Fachämter			+ Es wird als Stärke gesehen, dass durch die aktiven Abfragen und Aktivitäten des Klimaanpassungsmanagements jeder Bereich regelmäßig prüfen soll, was zur Klimaanpassung beigetragen werden kann. + In der Freiburger Verwaltung gibt es kaum „Denkverbote“ für innovative Lösungen, sondern diese werden gefördert und unterstützt. + Fachlicher Austausch zu interdisziplinären Lösungsmöglichkeiten ist auch auf Bearbeitungsebene prinzipiell immer möglich (jedoch oft von den zeitlichen Möglichkeiten abhängig bzw. beschränkt). - Verbesserungspotenzial wird bei der frühzeitigen Einbeziehung von Klimaanpassungsaspekten und interdisziplinären Akteur*innen in Planungen aller Ämter („von Anfang einer Planung an“) gesehen. Die Nutzung des FreiGIS und vorliegender Fachkonzepten zur Klimaanpassung ist eine große Chance, die bislang zu wenig genutzt wird. Dazu müssten Querschnittsthemen und die Grenzen der Zuständigkeiten häufig früher erkannt und aktiv angegangen werden. - Zielkonflikte zwischen baulichen Klimaanpassungsmaßnahmen und Denkmalschutz erschweren zuweilen die Klimaanpassung. - Es fehlt zuweilen die Sichtbarkeit erfolgreicher ämterübergreifender Ansätze, Zusammenarbeit und Umsetzungen (aus Sicht der Beteiligten und nach außen).
Fortbildung / Qualifizierung			- Verbesserungspotenziale werden hinsichtlich des regelmäßigen Überblicks und Austausch zur Klimaanpassungsaktivitäten gesehen („Wer hat schon welche Kompetenz, wo ist nötiges Know-How, Kenntnisse über wichtige Projekte und Fachgrundlagen in anderen Ämtern, Gesetzliche Neuerung, Fördermittel). - Es gibt oft zu wenig Zeit, sich spezifisch zu den Anforderungen des Klimawandels bzw. der Klimaanpassung fortzubilden
Transparenz/ Kenntnis von Zielen und Prozessen in Freiburg			+ Eine Stärke ist die Vielzahl, Fachlichkeit und Klarheit von strategischen Beschlüssen und Initiativen zur Klimaanpassung und damit eine klare Zielstellung, die für die Planung, Abwägung und bei Zielkonflikten genutzt werden kann. - Zum Teil fehlt die Einsicht in die Planungsprozesse anderer Fachämter und Dienststellen, um Klimaanpassung zum richtigen Zeitpunkt und effektiv einbeziehen zu können (z. B.: wie arbeitet Forst mit KLAH-Hitze?). - Die Priorisierung der Ziele zur Klimaanpassung auf strategischer Ebene ist für einige wiederkehrende Konflikte nicht deutlich genug, so dass die Verwaltungspraxis Zielkonflikte im Einzelfall nur unzureichend zugunsten der Klimaanpassung lösen kann (z. B. Konflikte um Flächenbedarf, bauliche Maßnahmen und Denkmalschutz etc.).

Struktur und Organisation der Aufgaben zur Klimaanpassung: Stärken und Schwächen			
Aspekt	Einschätzung (Stärke/Schwäche)		
	Stärke	neutral	Schwäche
Instrumente: KLAR-Check			
	+ Eine Stärke ist das Instrument KLAR-Check, mit dem die Stadtverwaltung beurteilt, inwiefern eine Entscheidung des Gemeinderats relevant ist für den Klima- und Artenschutz ist. + Nach der ersten Testphase wird das Instrument in einer zweiten Testphase in der Praxis erprobt und ggf. noch weiterentwickelt. Über Kriterien zu Klimawandel und Artenvielfalt können auch Anpassungsmaßnahmen einbezogen werden; explizite Prüfungen zur Klimaanpassung könnten noch ergänzt werden.		

Fachthemen und bisherige Konzepte

Tabelle 6: Stärken und Schwächen bisheriger Ansätze und Konzepte zur Klimaanpassung

Fachliche Ansätze und Maßnahmen zur Klimaanpassung: Stärken und Schwächen				
Aspekt	Einschätzung (Stärke/Schwäche)			Erläuterung, Hinweise aus den Analysen und Befragungen
	Stärke	neutral	Schwäche	
Hitzevorsorge				–
Klimaanpassung in der Bauleitplanung				+ Sehr gute Grundlagen sind mit KLAK Hitze und KLAK Wasser vorhanden. + Gut funktionierende bestehende Projektgruppe und Untergruppen.
Gesundheitsvorsorge				+ Einrichtung von Trinkbrunnen läuft bereits (kann noch ausgedehnt werden). – Schnittstelle zwischen Maßnahmen Klimaschutz und Klimaanpassung ist nicht immer klar; könnte besser kommuniziert werden. – Eine Vereinbarung zwischen Gesundheitsamt, Stadt und Dritten über Beratungsangebote zur Hitzevorsorge könnte Umsetzung verbessern. – Anpassung Arbeits- bzw. Unterrichtszeiten in allen relevanten Einrichtungen ist auf der Agenda der zuständigen Stellen, kann aber noch konsequenter umgesetzt werden.
Stadtgrün, Verschattung, Versiegelung				+ Gründachstrategie ist entwickelt. + Verschattungs- und Stadtgrün-/Baumprojekte laufen bereits intensiv. • Freihaltung von Durchlüftungsbahnen ist als Ziel anerkannt; die praktische Umsetzung ist bei Flächenkonkurrenzen oft schwierig. – Baumschutz/Verschattung im privaten Bereich ist ausbaufähig; die Prozesse/Anreize etc. müssten noch weiter verbessert werden. – Zur Fassadenbegrünung fehlen noch effektive Umsetzungsmaßnahmen. – Schutz vor Versiegelung und Entsiegelungsmaßnahmen sind noch nicht ausreichend in der Umsetzung.
Baulicher Wärmeschutz				+ Sommerlicher Wärmeschutz wird bei Neubau und Sanierung städtischer Gebäude durch das Immobilienmanagement bereits umfassend berücksichtigt
Starkregen- und Hochwasservorsorge				
Kommunales Starkregenrisikomanagement				• Starkregengefahrenkarten, Starkregengefahrenanalysen und ein Handlungskonzept mit Maßnahmen zur konkreten Starkregenvorsorge existieren bislang nicht. Das Garten- und Tiefbauamt lässt diese Untersuchungen und Planungen aktuell erarbeiten.
Starkregenvorsorge in der Bauleitplanung				+ KLAK Wasser liefert wichtige Grundlagen für die Bauleitplanung hinsichtlich der Umsetzung von Schwammstadtprinzipien, was auch Beiträge für die Starkregenvorsorge einschließt.
Weitere Hinweise				+ Für städtische Neubauvorhaben funktionieren Starkregenrisikomanagement und Urbanes Wasserressourcenmanagement gut; die Umsetzung entsprechender Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen ist Standard. – Im Bestand sind wirksame Lösungen oft noch unklar und schwierig zu realisieren. Maßnahmen sind kostenintensiv bei Umbauvorhaben und oftmals fehlen dafür notwendige Flächen im Bestand. – Für die Aktivierung von Privaten für Starkregenvorsorge- und Schwammstadtmaßnahmen im Bestand fehlen durchsetzungsstarke Instrumente (ist auf Kommunikation und Überzeugungsarbeit angewiesen).
Vorsorge Trockenheit und Dürre				
Trinkwasserversorgung				+ Trinkwasserversorgung hat gesetzlich Vorrang vor anderen Ansprüchen und ist für Freiburg über Verbundsysteme sichergestellt. + Masterplan Wasserversorgung Baden-Württemberg wird derzeit fortgeschrieben: Ziel ist langfristige Sicherung Wasserversorgung, Wasserschutzgebiete.

Fachliche Ansätze und Maßnahmen zur Klimaanpassung: Stärken und Schwächen			
Aspekt	Einschätzung (Stärke/Schwäche)		
	Stärke	neutral	Schwäche
Niedrigwasser- management			- Regeln für das Management von Nutzungen in Wassermangelzeiten (Begrenzungen bei kritischen Mangellagen) fehlen bislang, werden aber aktuell unter der Federführung des Umweltschutzamts von der Arbeitsgruppe Niedrigwassermanagement erarbeitet. - Generelle Priorisierungen von bestimmten Wassernutzungen sind auch nach der Lage des Wasserrechts sehr schwierig zu realisieren; es sind daher Einzelfallentscheidungen auf der Grundlage verfügbarer Daten zu treffen, die jedoch für die Vorsorge oft nicht ausreichen. Auch deshalb ist ein Niedrigwassermanagementplan sinnvoll (s.o.).
Urbaner Wasser- haushalt			- Die praktische Umsetzung der Schwammstadtprinzipien ist noch zu verbessern (vor allem im Bestand); Ziele und Theorie sind gut bekannt. - Ein naturnaher urbaner Wasserhaushalt mit ausreichender Pufferungskapazität für anhaltende Trockenzeiten kann nicht ohne weiteres erreicht werden.
Stadtgrün, Bewässerung			- Bei der Pflege und Anlage von Stadtgrün wird bereits regelmäßig auf hitze- und dürre-resiliente Arten geachtet. - Bewässerung des Stadtgrüns ist in der Regel nicht möglich, da verfügbares Wasser und die personellen Ressourcen fehlen. Die Bewässerung in Dürreperioden erfolgt lediglich für gerade angepflanzte Jungbäume mit Trinkwasser.
Brandvorsorge/- bekämpfung			- Die Waldbewirtschaftung bereitet sich bereits seit längerer Zeit auf die zunehmenden Risiken (auch) durch hitzebedingte Waldbrände vor (Baumarten, Löschwasser, Angriffswege). - Die Waldstrategie (Waldkonvention) umfasst bereits umfangreiche Ansatzpunkte. Die Umsetzung erfordert umfangreiche zusätzliche Ressourcen. - Ein weiterer Ausbau der Löschwasserbevorratung steht noch an. - Durch Trockenheit und Stürme entsteht ein erhöhter Aufwand für die Verkehrssicherung im Wald (personelle und finanzieller Aufwand).
Übergreifende Aktivitäten			
Erosionsvorsorge			Gefährdungsinformationen zu Erosionsgefahren sind z. T. in Starkregenrisikoplanen und Erosionskarten enthalten; die Informationen sind jedoch für die Planung bislang nicht ohne weiteres nutzbar.
Landwirtschaft			Einbindung der Landwirtschaft in die Klimaanpassung und das Starkregenrisikomanagement ist bislang nicht ausreichend (z. B. Bauernverband und Landwirtschaftskammer).
Biotopverbund			Durch flächenhaften Biotopverbund und Austausch von Arten soll die Resilienz der Arten und Biotope erhöht werden. Neue Biotopverbundpläne für Teilbereiche der Stadt sind abgeschlossen bzw. stehen kurz vor Abschluss. Die Umsetzung von Maßnahmen läuft bereits.
Warnung und Be- völkerungsschutz			Bevölkerungs- und Katastrophenschutz befassen sich laufend mit neuen und intensiver werdenden Gefahren durch den Klimawandel. Dies umfasst verbesserte Vorhersage- und Warnsysteme, Bewertung von anstehenden städtischen Ereignissen und Gefahrenabwehr für die Bevölkerung, Infrastruktur, Wirtschaft und auch Tourismus. Prinzipiell wird vor allem an der Schnittstelle zu anderen Ämtern und städtischen Akteur*innen (Warnung, Planung von Ereignissen) viel getan und dennoch immer noch Verbesserungspotenzial gesehen, wobei dies wiederum sehr von Ressourcen abhängig ist.

Fachgrundlagen und Fachinformationen

In Freiburg sind umfangreiche Fachgrundlagen, -daten und -studien vorhanden, die für die Aufgaben und Entwicklung der Klimaanpassung sowie die Umsetzung von Maßnahmen genutzt werden. Die Ergebnisse Befragungen und Expert*inneninterviews spiegeln den Bekanntheitsgrad und die subjektive Beurteilung der

Bedeutung der jeweiligen Fachgrundlagen für die ämterinterne und ämterübergreifende Bearbeitung der Aufgaben der Klimaanpassung wider. So ist vor allem die interdisziplinäre Bedeutung von bestimmten Fachgrundlagen abzulesen. Die Einschätzung der beteiligten Expert*innen der Dienststellen und anderen Akteursgruppen zur Relevanz der Fachgrundlagen und Fachinformationen ist in Abbildung 55 dargestellt.

Einschätzung der Relevanz ausgewählter Fachgrundlagen für die Klimaanpassung in Freiburg

Auf der Grundlage der Befragung von Expert_innen der städtischen Ämter im August 2023 (45 Antworten)

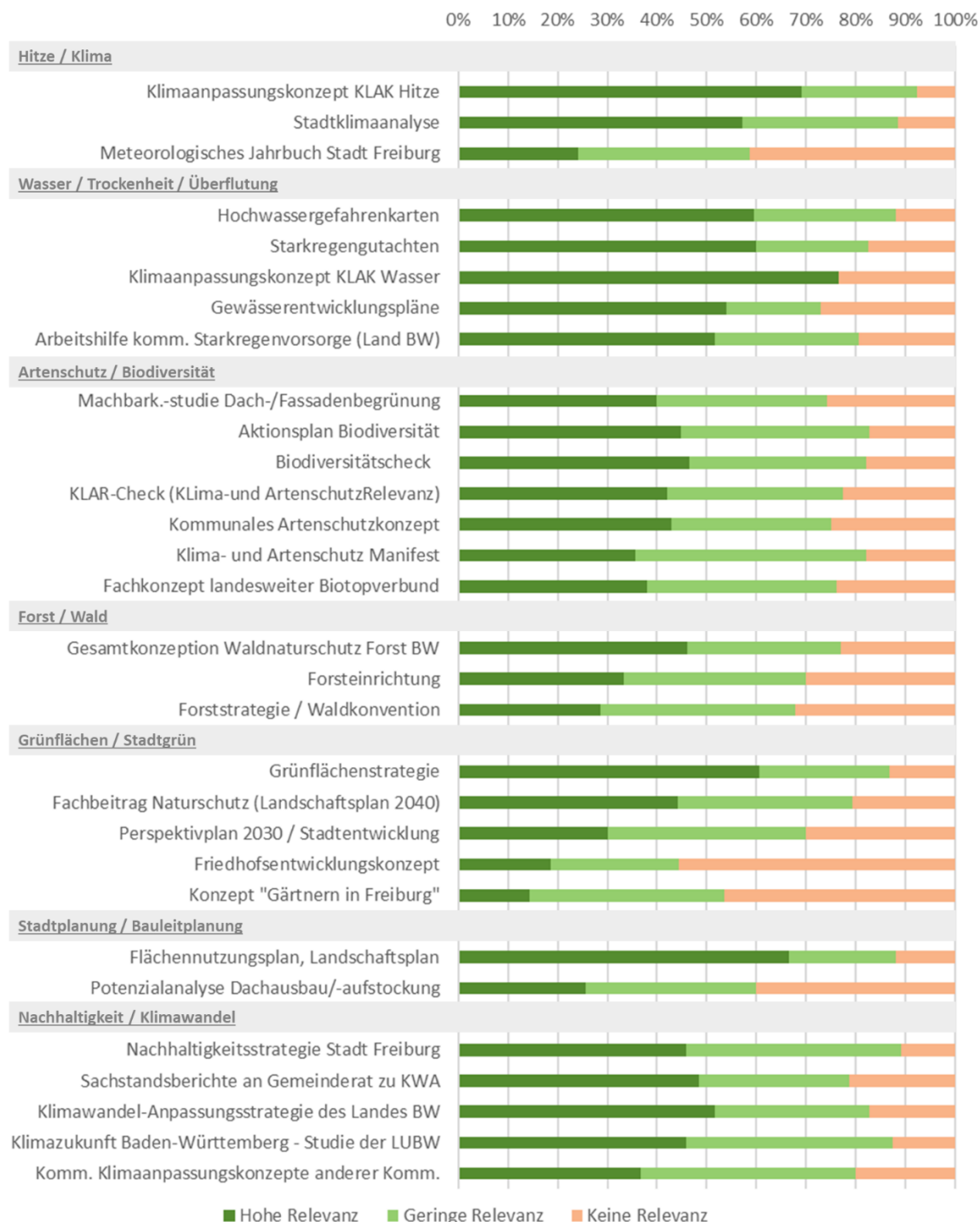


Abbildung 55: Einschätzung der Relevanz vorhandener Fachgrundlagen und -informationen (Befragungsergebnis)

Zusammenfassende Bewertung der Verbesserungspotenziale

Die im Sommer 2023 durchgeführten Auswertungen und Befragungen zeigen, dass Klimaanpassung in der Stadt Freiburg (auch im Vergleich zu anderen Städten) in den Verwaltungsprozessen bereits stark verankert ist und eine zunehmend gewichtige Rolle bei Planungen und Entscheidungen spielt. Bedarf bzw. Chancen für weitere Verbesserungen liegen insbesondere in der Vernetzung und querschnittsorientierten Zusammenarbeit der städtischen Akteur*innen und der Optimierung der Verwaltungsprozesse im Sinne der zunehmenden Berücksichtigung der Belange der Klimaanpassung bei allen Aufgaben.

Eine oft genannte Hürde ist der zusätzliche Aufwand und Ressourcenbedarf für eine noch engere ämterübergreifende Zusammenarbeit bei der Entwicklung und Umsetzung fachübergreifender Maßnahmen, die Berücksichtigung von Klimaanpassungsmaßnahmen in laufenden Projekten („Huckepack-Maßnahmen“) sowie die Umsetzung von konkreten Klimaanpassungsmaßnahmen in der Eigenverantwortung einzelner Fachämter.

Dies wird vor allem durch ein engagiertes und mit den verschiedenen städtischen Dienststellen gut vernetztes Klimaanpassungsmanagement der Abteilung Naturschutz und Umweltplanung im Umweltschutzamt aufgefangen, das einen wesentlichen Teil der Koordination übernimmt. Die Klimaanpassungsmanager*innen des Umweltschutzamts beraten und unterstützen auch bei fachlichen Beurteilungen und Fördermittelakquisition. Dadurch wird der Aufwand für die übrigen Dienststellen der Stadtverwaltung reduziert. Dies wird auch von vielen Beteiligten als sehr positiv hervorgehoben. Auch im Vergleich zu anderen ähnlich großen Städten ist die Arbeits- und Koordinationsstruktur für die oft querschnittsorientierten, ämterübergreifenden Erfordernisse der Klimaanpassung in Freiburg gut aufgebaut und etabliert. Andernorts ist oft eine eigene Arbeitsstruktur für das Aufgabengebiet der Klimaanpassung mit einer unschwelligen Abgrenzung der einzelfachlichen Zuständigkeiten von den Querschnittsaufgaben eingerichtet. Dagegen ist in Freiburg die Zusammenarbeit auch in der täglichen, oftmals fachspezifischen Verwaltungsarbeit über diese

Zuständigkeitsgrenzen hinweg erkennbar. Es liegt jedoch in der Natur der Sache, dass das Umsetzen von fachübergreifenden Maßnahmen in der Zuständigkeit der federführenden Dienststelle auch immer mal Hemmnisse für die effektive und zügige Umsetzung von querschnittsorientierten Klimaanpassungsmaßnahmen darstellt. Fachübergreifende fachliche und rechtliche Anforderungen bedürfen der zusätzlichen Koordination und oft auch innovativer und engagierter Lösungen und bringen die Verantwortlichen oft an Grenzen der Zuständigkeiten. Die Struktur und Organisation der Klimawandelanpassung ist in Freiburg prinzipiell so geschaffen und etabliert, dass die Kooperationserfordernisse anerkannt und verfolgt werden.

Mit der Projektgruppe Klimaanpassung ist Koordinationsplattform mit effektiver Steuerung durch das Klimaanpassungsmanagement in Umweltschutzamt bereits etabliert.

Hinsichtlich der vorhandenen Fachgrundlagen liegen insbesondere mit dem KLAKE Hitze und dem KLAKE Wasser sehr wichtige und gute konzeptionelle Daten und Informationen vor, die eine Berücksichtigung der Gefahren durch zukünftige Hitzeentwicklung und Überflutung sowie Dürreperioden in vielen Handlungsfeldern ermöglichen. Die praktische Anwendung dieser Grundlagen und Daten wird von verschiedenen Beteiligten als noch verbesserungsfähig angesehen. Die Nutzung entsprechender Daten und Karten über das FreiGIS funktioniert nicht ohne weiteres für alle gewünschten Anwendungen. Das hat offenbar zum Teil technische Gründe, zum anderen mangelt es teilweise an FreiGIS-spezifischen Kenntnissen und Routinen. Hierbei besteht Verbesserungspotenzial.

Der in dieser Klimaanpassungsstrategie entwickelte gemeinsame Aktionsplan Klimaanpassung (siehe Kapitel 6) mit zahlreichen Maßnahmen und einer Priorisierung der Maßnahmen zielt darauf ab, die ämterübergreifende, gemeinsame Schwerpunktsetzung für die Maßnahmenumsetzung zu verbessern. Da die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen nicht durch zentrale Stellen erfolgt, sondern durch jeweils fachlich zuständige städtische Dienststellen oder Gesellschaften, sind die gemeinsame Priorisierung, die Abschätzung des Ressourcenbedarfs und das regelmäßige Monitoring von großer Bedeutung (siehe Kapitel 7.3).

4.4 Handlungsbedarfe in Freiburg

Um die Auswirkungen der Klimawandelfolgen und mögliche Schäden zu verringern, ergibt sich für die zehn Handlungsfelder jeweils verschiedener Handlungsbedarf (siehe Tabelle 7). Dieser ergibt sich aus der Untersuchung von

- > den zehn Handlungsfeldern und ihren **Betroffenheiten durch Klimaänderungen** (siehe Kapitel 4.1 und 4.2)
- > sowie den **Verbesserungspotenzialen** hinsichtlich der vorhandenen städtischen Strukturen und Grundlagen (siehe Kapitel 4.3)

Somit wurden bei der Ermittlung und Formulierung des Handlungsbedarfs auch bereits (gut) laufende Anpassungsaktivitäten, fachspezifische Einschätzungen der Expert*innen aus den Ämtern und die darauf basierende fachgutachterliche Auswertung der Verbesserungspotenziale (siehe Kapitel 4.3) gesamtheitlich einbezogen.

Tabelle 7: Handlungsbedarfe und Potenziale zur Anpassung an die klimawandelbedingten Betroffenheiten in den Handlungsfeldern für die Stadt Freiburg

Handlungsfeld: Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft	
Betroffenheiten	Handlungsbedarfe
Übergreifend / grundlegendes Ziel	> Klimaanpassung noch besser in Stadtverwaltung, Behörden und städtischen Gesellschaften verankern > Klimaanpassung in formellen und informellen Planungsprozessen frühzeitig berücksichtigen > fachübergreifenden Austausch zur Klimaanpassung intensivieren > Fachgrundlagen zur Klimaanpassung zielgruppenorientiert bereitstellen (KLAK Hitze, KLAK Wasser u. a.) und deren Verfügbarkeit und Bekanntheit erhöhen > Notwendige Kapazitäten für Maßnahmen der Klimaanpassung schaffen
Negative Auswirkungen auf die gesundheitliche Chancengleichheit / Zunahme des Konfliktpotenzials im öffentlichen Raum	> Bewusstsein in der Stadtgesellschaft für das Thema Klimaanpassung erhöhen, insbesondere zu Heizvorsorge und (Eigen-)Vorsorge für Starkregengefahren > Bewusstsein zum Wassersparen bei Wassermangel in der Bevölkerung fördern > Solidarität und Rücksichtnahme in der Bevölkerung im Umgang mit persönlichen, unterschiedlichen Betroffenheiten fördern > Klimaanpassung in Beratungen und Planungen zu städtischen sowie privaten Bauvorhaben verankern

Handlungsfeld: Gesundheit

(Gesundheit, soziale Einrichtungen, Arbeitsschutz)



Betroffenheiten	Handlungsbedarfe
Hitzestress mit gesundheitlichen Belastungen (physisch und psychisch) für die Bevölkerung, erhöhte Morbidität und Mortalität, erschwerte Arbeitsbedingungen und verringerte Produktivität, soziale Ungleichheit	> bioklimatische Belastungen und Gesundheitsbelastungen durch Pflanzen und Tiere verringern, Gesundheitsprävention > Hitzeschutz und -vorsorge für vulnerable Gruppen intensivieren (z. B. in Schulen und Kindertageseinrichtungen) > Klimaanpassung im Arbeitsschutz noch mehr berücksichtigen (Gebäude, Betriebsabläufe, Verhalten)
Gefährdung der Bevölkerung infolge von Extremereignissen (Verletzungen, Todesfälle, Erkrankungen durch verunreinigtes Wasser, psychologische Folgen durch Überflutungen)	> Überflutungsgefährdung durch Starkregen, Hochwasser und Gefährdung durch Sturm und Hagel in den Siedlungsgebieten weiter verringern > Starkregenrisikomanagement durch verbesserte Datengrundlagen und Risikoanalyse (Fließweganalysen, Starkregengefahrenkarten), konkrete Vorsorge- und Schutzmaßnahmen verbessern > Schutz und Vorsorge für Extremereignisse intensivieren (Katastrophenvorsorge) > Sensibilisierung und Aufklärung zu Überflutungsgefahren und -vorsorge fördern

Handlungsfeld: Freizeit, Kultur und Sport


Betroffenheiten	Handlungsbedarfe
Hitzebedingte Einschränkungen bei der Ausübung von Freizeitaktivitäten und Sport im Freien im Sommer	> bioklimatische Belastungen (z. B. Hitze, UV-Strahlung) durch Schutzvorrichtungen wie z.B. Sonnenschutz bzw. Verschattung der Sportanlagen bei der Sportausübung verringern > Sport- und Freizeitaktivitäten klimaangepasst organisieren (z. B. Planung von Trainingszeiten, Veranstaltungen)
Sport- und Freizeitanlagen im Sommer nicht geeignet (fehlender Schatten, ungeeignete Bodenbeläge oder Materialien)	> Berücksichtigung planerischer und baulicher Schutz- und Vorsorgemaßnahmen (Hitze, Extremereignisse) bei der Organisation kultureller (Outdoor-)Veranstaltungen > Freizeit-, Kultur- sowie Sporteinrichtungen klimaangepasst gestalten (Hitzeentlastung, Beschattung, Überdachungen, Bepflanzungen)

Handlungsfeld: Stadtgrün

(Grünflächen, Stadtgrün, Naherholung)



Betroffenheiten	Handlungsbedarfe
Zunehmende Hitze- und Trockenschäden an Vegetationsflächen und Baumbestand, Schädlingsanfälligkeit, erhöhter Pflege- und Bewässerungsbedarf, Vegetations- und Waldbrände, Windwurf und Astbruch, zunehmende Verkehrssicherungs- und Instandhaltungspflichten	> Grün- und Freiflächen widerstandsfähiger gegenüber Klimawandelfolgen (Hitze, Trockenheit, Überflutung, Extremereignisse) machen > klimaangepasste Gestaltung von Grünflächen (z. B. durch trockenheitsangepasste Bepflanzung, Verwendung klimatoleranter Pflanzenarten, vor dem Hintergrund einer zu erwartenden Verlängerung der Pollensaison und unter Berücksichtigung des allergenen Potentials) > Zustand regelmäßig überwachen und gezielt Erhaltungsmaßnahmen umsetzen
Erhöhter Nutzungsdruck auf Freizeiteinrichtungen und Erholungsräume, erhöhte Mobilitätsnachfrage im Bereich von Erholungszielen, Konfliktpotenziale	> grüne und blaue Infrastruktur erhalten, aufwerten und gezielt ausweiten > ausreichende wohnungsnah Versorgung mit klimaresilienten Grün- und Freiräumen sicherstellen > Grünanteil und Begrünung in der Stadt erhöhen > Verschattung im öffentlichen Raum und zusätzliche Erholungsräume schaffen
Erhöhte Hitzebelastung in innerstädtischen und innenstadtnahen Gebieten, verstärkte Beeinträchtigung der Luftqualität durch Anstieg der Konzentrationen von Luftschadstoffen	> Frei- und Grünflächen schützen und aufwerten, um die Kaltluftproduktion bzw. den Frischlufttransport zu fördern > Kalt- und Frischlufttransport durch Grünflächen im Stadtgebiet verbessern

Handlungsfeld: Land- und Forstwirtschaft, Wald

Betroffenheiten	Handlungsbedarfe
Hitze- und Trockenstress und steigende Schädlingsanfälligkeit, Qualitätsprobleme und Ertragseinbußen, Schäden auf landwirtschaftlichen Flächen und an der Waldwegeinfrastruktur durch Extremereignisse, Bodenerosion	> Anpassung der landwirtschaftlichen Praxis und der Kulturen an die Klimafolgen (z. B. durch Maßnahmen zum Schutz von Sonderkulturen, Einsatz von Agri-PV, Umstellung der Kulturen bzw. Ackerfrüchte) > Anpassung der forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung an die Klimafolgen
Potenzielle Gefährdung der Bewohner*innen durch Extremereignisse, Überflutung von Siedlungsgebieten, Bodenerosion, steigender Wasserbedarf, Beeinträchtigung der Grundwasserqualität und Ökosystemen durch Schadstoffeinträge	> Wasserrückhalt und Erosionsschutz durch angepasste Flächenbewirtschaftung des Bodens fördern > Oberflächenabflusses auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen zurückhalten und verzögern > Vorsorge für Trockenzeiten sowie Überflutungsvorsorge durch Retention betreiben
Steigendes Brandrisiko, Trockenschäden und höherer Wasserverbrauch sowie Bewässerungsbedarf, Hitzestress und Trockenheit sowie Vermehrung von Schadinsekten, Lebensraumverlust und Rückgang spezifischer Arten	> Waldbestände und Agrarökosysteme resilienter gegenüber Klimafolgen machen > Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete erhalten und fördern sowie Kaltluftleitbahnen schützen > Land- und forstwirtschaftlichen Flächen als Lebensräume für Tier- und Pflanzenarten und zur Naherholung der Menschen erhalten und aufwerten

Handlungsfeld: Naturschutz und Biodiversität


Betroffenheiten	Handlungsbedarfe
Veränderte Lebensraumbedingungen, Erwärmung, veränderter Sauerstoffgehalt und Trockenfallen von Gewässern	> Klimaangepasste Pflege von Schutzgebieten sowie Ausweitung von Schutzgebieten, um Rückzugs- und Anpassungsmöglichkeiten für Arten im Klimawandel zu schaffen > Steigerung der klimabedingten Anpassungs- und Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme
Lebensraumverlust und Rückgang von Arten, Belastung von Ökosystemen durch Material- und Stoffeinträge infolge von Extremereignissen	> zerstörte und degradierte Lebensräume wiederherstellen (z. B. auch durch Wiedervernässung) > Biotopverbund stärken und ausweiten sowie Kernflächen und Trittsteine für den Biotopverbund sichern und neu schaffen (auch im Siedlungsraum) > Rückzugsorte für vom Klimawandel bedrohte Arten erhalten, ausbauen und ggf. wiederherstellen
Lebensraumverlust und Rückgang von Arten durch Zunahme an invasiven Arten	> Landnutzung anpassen sowie Lebensräume möglichst vielfältig gestalten, um die Lebensgrundlagen für heimische Tiere und Pflanzen zu erhalten > Arten und Lebensräume vor der Aus- bzw. Verbreitung von invasiven Neophyten und Neozoen schützen > Umgang mit invasiven Arten verbessern (Kontrolle und Entfernung von invasiven Neobiota)

Handlungsfeld: Wasserhaushalt

(Wasserressourcen, Versorgung mit Wasser, Siedlungswasserwirtschaft)



Betroffenheiten	Handlungsbedarfe
Steigender Wasserbedarf (für Trinkwasser, landwirtschaftliche Bewässerung, Löschwasser) in Hitze- und Trockenphasen, potenzielle Nutzungskonflikte bei steigendem Nutzungsdruck auf die Wasserressourcen	> Wasserressourcen schützen > Wasseraufteilung in Trockenzeiten regeln (Wasserversorgung und Deckung der Wasserbedarfe) > Wassernutzer*innen zum wassersparenden Verhalten informieren und sensibilisieren
Steigender Wasserbedarf für das Stadtgrün in Hitze- und Trockenphasen, Beeinträchtigungen der Grund- und Trinkwasserqualität durch Einträge von Stoffen und Keimen bei Extremereignissen, Ablagerungen im Kanal und Geruchsbelästigungen, Kanalschäden	> Wasserrückhalt sowie Versickerung, Verdunstung und Speicherung von Niederschlagswasser verbessern > Umgang mit Trockenheit in der Stadt verbessern durch wassersensible Siedlungsgestaltung (Schwammstadtprinzip) > Entlastung des Kanalnetzes und die Gewässer bei Starkregen > Akteur*innen zum Thema naturnahe Regenwasserbewirtschaftung sensibilisieren

Handlungsfeld: Gebäude

(Bauwesen, Immobilien, Baumaterialien)



Betroffenheiten	Handlungsbedarfe
Beeinträchtigung der Aufenthaltsqualität in Bestandsgebäuden in Hitzeperioden, steigender Energiebedarf für Kühlung und sinkender Energiebedarf für Heizung, Schäden an Gebäuden durch Extremereignisse	> Anforderungen der Klimaanpassung (z. B. Hitzevorsorge, Gebäudebegrünung, Vermeidung potenzieller Brutstätten der Asiatischen Tigermücke) bei Planung neuer städtischer Gebäude frühzeitig berücksichtigen > Vermeidung von Klimatisierung durch alternativen Wärmeschutz > Überflutungsschutz für städtische Gebäude verbessern > wassersensible Gestaltung von städtischen Grundstücken und Wasserrückhalt
Erhöhter Aufwand für sommerlichen Hitzeschutz, erhöhter Bedarf an Gebäudeklimatisierung und -sanierung	> öffentliche Gebäude nachrüsten bzw. sanieren, um gute Wohn- und Arbeitsbedingungen sicher zu stellen > Verbesserung der Aufenthaltsqualität in sozialen und medizinischen Einrichtungen, insbesondere im Hinblick auf die Wärmeregulierung > Bewusstseinsbildung und Förderung der Motivation zur Umsetzung baulicher Vorsorge- und Schutzmaßnahmen bei privaten Eigentümern > Information und Sensibilisierung zur Eigenvorsorge gegenüber Schäden durch Überflutung

Handlungsfeld: Wirtschaft und Tourismus

Betroffenheiten	Handlungsbedarfe
Schäden an Industrie- und Gewerbebauten durch Extremereignisse, Einschränkungen in Betriebsabläufen und Lieferketten, Beschädigungen der Stromversorgungsinfrastruktur, Wirkungsgradverluste	> Industrie und Gewerbe für die Klimaanpassung sensibilisieren und beraten > Fördermöglichkeiten für Maßnahmen der Klimaanpassung für Gewerbe und Industrie schaffen > Bewusstsein hinsichtlich der notwendigen Eigenvorsorge stärken (Hitzevorsorge, Überflutungsvorsorge) > wirtschaftliche Akteur*innen für Klimaanpassung sensibilisieren und beraten sowie vernetzen
Veränderung des Tourismusverhaltens, erhöhter Nutzungsdruck auf touristische Infrastruktur und Freizeiteinrichtungen	> touristische Gastgeber*innen über Risiken und Chancen durch die Klimaänderungen beraten

Handlungsfeld: Technische Infrastruktur



Betroffenheiten	Handlungsbedarfe
Straßenschäden und Verkehrsbehinderungen durch Extremereignisse, steigende Verkehrssicherungspflichten, Wartungs- und Instandhaltungsaufwand	> klimaangepasste Gestaltung grauer Infrastruktur (Verkehrsinfrastruktur, Kanalnetz, Abfallentsorgung) > Vorsorge vor Verkehrseinschränkungen und Betriebsunterbrechungen betreiben
Verstärkte Beeinträchtigung der Luftqualität durch Anstieg der Konzentrationen von Luftschadstoffen	> Förderung einer klimafreundlichen Mobilität > Luftbelastung durch Feinstaub und Schadstoffe und damit einhergehende gesundheitliche Belastungen reduzieren > Synergien von Klimaschutz und Klimaanpassung nutzen
Erhöhte Hitzebelastung in innerstädtischen und innenstadtnahen Gebieten, steigender Wasserbedarf für das Stadtgrün in Hitze- und Trockenphasen, Überflutungsgefährdung durch Starkregen	> Klimaangepasste Gestaltung des Straßenraumes > engere Verzahnung von Stadt- und Verkehrsplanung im Bereich der Klimaanpassung > lokale Speicherung, Verdunstung und Versickerung von Niederschlagswasser auf Verkehrsflächen und im Straßenraum fördern (Schwammstadtprinzip) > Schaffung von Stadtgrün beim Straßen- und Schienenaus- und -umbau

5. Leitbild und Ziele

Wo wollen wir hin?

Das Leitbild beschreibt das übergeordnete Ziel des städtischen Handelns in der Klimaanpassung: eine nachhaltig lebenswerte Stadt Freiburg. Dieses Leitbild vereint verschiedene Aspekte – orientiert an den Säulen der Nachhaltigkeit – wie eine hohe Lebensqualität, soziale Gerechtigkeit, den Schutz und die nachhaltige Nutzung der bestehenden ökologischen Ressourcen sowie den Erhalt funktionierender städtischer Systeme und der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit.

Zur Umsetzung dieses Leitbildes wurden in den zehn definierten Handlungsfeldern konkrete Ziele für die Klimaanpassungsaktivitäten in Freiburg formuliert. Bestehende und beschlossene einzelfachliche und gesamtplanerische Ziele wurden hierbei zugrunde gelegt und berücksichtigt (siehe Kapitel 2.2.3). Diese Ziele orientieren sich an den spezifischen Anpassungsbedarfen der einzelnen Bereiche und zielen darauf ab, die identifizierten Betroffenheiten sowie den abgeleiteten Handlungsbedarf (siehe Kapitel 4) zu mindern. Leitbild und Zielsystem wurden gemeinsam mit der Projektgruppe Klimaanpassung entwickelt.

5.1 Leitbild

Das Leitbild drückt das übergeordnete Ziel aller städtischer Akteursgruppen aus: Freiburg soll auch unter den Bedingungen des Klimawandels eine lebenswerte Stadt bleiben!

Um die angestrebten Ziele zu erreichen, werden die organisatorischen und gesellschaftlichen Strukturen der Stadt sowie ihre natürlichen und baulichen Strukturen an die zukünftigen klimatischen Bedingungen angepasst und weiterentwickelt.

Freiburg: eine lebenswerte Stadt im Klimawandel

> In Freiburg arbeiten Stadtverwaltung, Behörden, städtische Gesellschaften und Stadtgesellschaft gemeinsam daran, auch unter den zukünftigen klimatischen Bedingungen eine hohe Lebensqualität für alle Bürger*innen zu erhalten.

Die Lebensqualität unter den Bedingungen des Klimawandels umfasst dabei insbesondere die Fragen der Gesundheit und des Wohlbefindens zu allen Jahreszeiten. Dies gilt sowohl in der Wohnung als auch am Arbeitsplatz sowie innerhalb und außerhalb des Siedlungsbereichs in der Freizeit.

> Die notwendige Anpassung an den Klimawandel berücksichtigt die soziale Gerechtigkeit, stärkt die Resilienz der Ökosysteme und fördert die Biodiversität sowie den Erhalt der natürlichen Ressourcen der Freiburger Kultur- und Naturlandschaften.

Die Folgen des Klimawandels betreffen die Gesellschaft, die biologische Vielfalt und die natürlichen Ressourcen in Freiburg auf unterschiedliche Weise. Daher soll die Klimaanpassung in Freiburg vorrangig mit naturbasierten Lösungsansätzen umgesetzt, die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme erhöht und die gebietstypische Biodiversität der Freiburger Kultur- und Naturlandschaften gefördert werden. Auf dem Weg zur Anpassung an den Klimawandel soll aber auch bewusst darauf geachtet werden, dass soziale Ungleichheiten ausgeglichen werden.

> Die Anpassung an den Klimawandel trägt durch die Steigerung der Widerstandsfähigkeit der Stadtgesellschaft, der städtischen Systeme und der natürlichen Ressourcen zum Erhalt der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit bei. Die dazu notwendigen Veränderungen und Prioritäten werden in städtischen Entscheidungsprozessen als nachhaltige Investition in die Zukunft berücksichtigt.

Die Anpassung an den Klimawandel trägt künftig essenziell zum Erhalt der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit bei, benötigt aber auch Ressourcen, deren Einsatz innerhalb der Verwaltung abgestimmt und von den politischen Akteur*innen beschlossen werden müssen. Bei der Bewertung der notwendigen Änderungen in Prozessen, Abläufen und Infrastrukturen müssen die mittel- und vor allem langfristigen Wirkungen und insbesondere die Kosten eines „Nichthandelns“ einbezogen werden.

5.2 Ziele der Klimaanpassung

Die Ziele der Klimaanpassung formulieren für jedes Handlungsfeld die spezifische Zielrichtung der Ämter und städtischen Akteur*innen, um den klimawandelbedingten Veränderungen und Betroffenheiten zu begegnen und gezielte Klimaanpassungsmaßnahmen zu planen und umzusetzen.

Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft



Betroffenheiten	Ziele der Klimaanpassung (Handlungsziele)
Übergreifend / grundlegendes Ziel	1-1 Ziel ist die Verankerung der Klimaanpassung in allen relevanten Abläufen, Verfahren und Prozessen der Stadtverwaltung, Behörden und städtischen Gesellschaften sowie die Schaffung der notwendigen Kapazitäten (aktuell und in Zukunft).
Negative Auswirkungen auf die gesundheitliche Chancengleichheit / Zunahme des Konfliktpotenzials im öffentlichen Raum	1-2 Ziel ist die Verankerung der Anpassung an den Klimawandel im Bewusstsein aller Akteur*innen aus Stadtverwaltung, Behörden, städtischen Gesellschaften und Stadtgesellschaft.

Ziele bereits verankert in bzw. mit Bezug zu:

1-1: DRUCKSACHE G-18/085, S. 2; DRUCKSACHE G-14/072, S. 5

1-2: 6. Freiburger Nachhaltigkeitsbericht 2024, S. 22ff; Freiburger Nachhaltigkeitsziele 2024, S. 6ff

Gesundheit (Gesundheit, soziale Einrichtungen, Arbeitsschutz)



Betroffenheiten	Ziele der Klimaanpassung (Handlungsziele)
Hitzestress mit gesundheitlichen Belastungen (physisch und psychisch) für die Bevölkerung, erhöhte Morbidität und Mortalität, erschwerte Arbeitsbedingungen und verringerte Produktivität, soziale Ungleichheit	2-1 Ziel ist die Verminderung der gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Bevölkerung und Arbeitnehmer*innen infolge von zunehmender Hitze, UV-Strahlung und dem Auftreten von gesundheitsgefährdenden Pflanzen und Tieren, Bakterien, Keimen für alle und insbesondere vulnerable Bevölkerungsgruppen.
Gefährdung der Bevölkerung infolge von Extremereignissen (Verletzungen, Todesfälle, Erkrankungen durch verunreinigtes Wasser, psychologische Folgen durch Überflutungen)	2-2 Ziel ist die Vermeidung und Minderung einer gesundheitlichen Beeinträchtigung der Bevölkerung durch die Zunahme von Extremereignissen (Hochwasser, Starkregen, Sturm, Hagel).

Ziele bereits verankert in bzw. mit Bezug zu:

2-1: Freiburger Nachhaltigkeitsziele 2024, S. 6ff 2-2: 1. Freiburger Nachhaltigkeitsziele 2024, S. 6ff

Freizeit, Kultur und Sport



Betroffenheiten	Ziele der Klimaanpassung (Handlungsziele)
Hitzbedingte Einschränkungen bei der Ausübung von Freizeitaktivitäten und Sport im Freien im Sommer	3-1 Ziel ist eine an den Klimawandel angepasste Organisation von Freizeit-, Kultur- und Sportaktivitäten.
Sport- und Freizeitanlagen im Sommer nicht geeignet (fehlender Schatten, ungeeignete Bodenbeläge oder Materialien)	3-2 Ziel ist eine an den Klimawandel angepasste Gestaltung von Freizeit-, Kultur- sowie Sporteinrichtungen.

Ziele bereits verankert in bzw. mit Bezug zu:

3-2: Dezernat des Oberbürgermeisters 2010 – Anlage zur DRUCKSACHE G-10/045, S. 10f

Stadtgrün (Grünflächen, Stadtbäume, Naherholung)



Betroffenheiten	Ziele der Klimaanpassung (Handlungsziele)
Zunehmende Hitze- und Trockenschäden an Vegetationsflächen und Baumbestand, Schädlingsanfälligkeit, erhöhter Pflege- und Bewässerungsbedarf, Vegetations- und Waldbrände, Windwurf und Astbruch, zunehmende Verkehrssicherungs- und Instandhaltungspflichten	4-1 Ziel ist die Steigerung der Resilienz öffentlicher und privater Wald- und Grünflächen und Baumbeständen als wichtige Ressource für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels.
Erhöhter Nutzungsdruck auf Freizeiteinrichtungen und Erholungsräume, erhöhte Mobilitätsnachfrage im Bereich von Erholungszielen, Konfliktpotenziale	4-2 Ziel sind der Erhalt, die Aufwertung und die gezielte Ausweitung von grüner und blauer Infrastruktur im Zusammenhang mit bebauten Bereichen, sodass eine ausreichende wohnungsnaher Versorgung mit klimaresilienten Grün- und Freiräumen als klimatische Ausgleichs- und Erholungsorte sichergestellt wird.
Erhöhte Hitzebelastung in innerstädtischen und innenstadtnahen Gebieten, verstärkte Beeinträchtigung der Luftqualität durch Anstieg der Konzentrationen von Luftschadstoffen	4-3 Ziel ist der Schutz und die Aufwertung aller Frei- und Grünflächen im Stadtgebiet, die eine wichtige Rolle für die Kaltluftproduktion und den Kalt- und Frischlufttransport spielen.

Ziele bereits verankert in bzw. mit Bezug zu:

4-1: DRUCKSACHE G-21/081, S. 4; DRUCKSACHE G-18/111, S. 8; Freiburger Waldkonvention 2020, S. 6–9; 6. Freiburger Nachhaltigkeitsbericht 2024, S. 22ff; Freiburger Nachhaltigkeitsziele 2024, S. 6ff

4-2: DRUCKSACHE G-21/081, S. 4; DRUCKSACHE G-21/079, S. 2; KLAK Hitze 2019, S. 72; Freiburger Nachhaltigkeitsziele 2024, S. 6ff; DRUCKSACHE G-18/111, S. 4; Landschaftsplan Freiburg 2040 Leitbild 2022, S. 3f

4-3: Stadtklimaanalyse 2018, S. 1; KLAK Hitze 2019, S. 72 und 75; Landschaftsplan Freiburg 2040 Leitbild 2022, S. 3f

Land- und Forstwirtschaft, Wald



Betroffenheiten

Ziele der Klimaanpassung (Handlungsziele)

Hitze- und Trockenstress und steigende Schädlingsanfälligkeit, Qualitätsprobleme und Ertragseinbußen, Schäden auf landwirtschaftlichen Flächen und an der Waldwegeinfrastruktur durch Extremereignisse, Bodenerosion

5-1

Ziel ist die Anpassung der land- und forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung an sich verändernde klimatische Bedingungen, um die regionale Versorgung mit Lebensmitteln und Holz sicherzustellen.

Potenzielle Gefährdung der Bewohner*innen durch Extremereignisse, Überflutung von Siedlungsgebieten, Bodenerosion, steigender Wasserbedarf, Beeinträchtigung der Grundwasserqualität und Ökosystemen durch Schadstoffeinträge

5-2

Ziel ist die Umsetzung einer Schwammlandschaft und somit Regenwasser auf land- und forstwirtschaftliche Flächen vor Ort zurückzuhalten, zu speichern und zu nutzen.

Steigendes Brandrisiko, Trockenschäden und höherer Wasserverbrauch sowie Bewässerungsbedarf, Hitzestress und Trockenheit sowie Vermehrung von Schadinsekten, Lebensraumverlust und Rückgang spezifischer Arten

5-3

Ziel ist der Erhalt und die Förderung der Resilienz der Waldbestände und Agrarökosysteme zum Erhalt der Ökosystemleistungen insbesondere im Hinblick auf Ausgleichsfunktionen im Klimawandel (Wasserversorgung, Biodiversität, Kühlung, Naherholung).

Ziele bereits verankert in bzw. mit Bezug zu:

5-1: Fachbeitrag Naturschutz zum FNP 2040, S. 45f; 6. Freiburger Nachhaltigkeitsbericht 2024, S. 22ff; Freiburger Nachhaltigkeitsziele 2024, S. 6ff; Freiburger Waldkonvention 2020, S. 6–10

5-2: KLAK Wasser 2023, S. 29; Freiburger Nachhaltigkeitsziele 2024, S. 6ff; In Aufstellung befindlich: Kommunales Starkregenrisikomanagementkonzept

5-3: Freiburger Waldkonvention 2020, S. 6–10; 6. Freiburger Nachhaltigkeitsbericht 2024, S. 22ff; Freiburger Nachhaltigkeitsziele 2024, S. 6ff; Fachbeitrag Naturschutz zum FNP 2040, S. 45f

Naturschutz und Biodiversität



Betroffenheiten

Ziele der Klimaanpassung (Handlungsziele)

Veränderte Lebensraumbedingungen, Erwärmung, veränderter Sauerstoffgehalt und Trockenfallen von Gewässern

6-1

Ziel ist der Erhalt und die Steigerung der Resilienz natürlicher und naturnaher Ökosysteme gegenüber den Klimawandelfolgen als wichtige Grundlage zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität.

Lebensraumverlust und Rückgang von Arten, Belastung von Ökosystemen durch Material- und Stoffeinträge infolge von Extremereignissen

6-2

Ziel ist die Wiederherstellung zerstörter Lebensräume und die flächenhafte Herstellung eines funktionalen Biotopverbunds zur Vernetzung von Lebensräumen und Arten, um die Resilienz der Ökosysteme der in Freiburg typischen Kultur- und Naturlandschaften gegenüber dem Klimawandel zu stärken.

Lebensraumverlust und Rückgang von Arten durch Zunahme an invasiven Arten

6-3

Ziel ist der Schutz von natürlichen und naturnahen Ökosystemen und ihrer spezifischen Arten und Lebensräume vor der Aus- bzw. Verbreitung invasiver Neophyten und Neozoen, die von den Klimaänderungen begünstigt werden.

Ziele bereits verankert in bzw. mit Bezug zu:

6-1: 6. Freiburger Nachhaltigkeitsbericht 2024, S. 22ff; Freiburger Nachhaltigkeitsziele 2024, S. 6ff; Fachbeitrag Naturschutz zum FNP 2040, S. 47f

6-2: Fachbeitrag Naturschutz zum FNP 2040, S. 45; DRUCKSACHE G-21/081, S. 4; DRUCKSACHE G-21/079, S. 2; Ziele auch in neuen Biotopverbund-Konzepten

6-3: 6. Freiburger Nachhaltigkeitsbericht 2024, S. 22ff; Freiburger Nachhaltigkeitsziele 2024, S. 6ff

Wasserhaushalt (Wasserressourcen, Versorgung mit Wasser, Siedlungswasserwirtschaft)



Betroffenheiten

Ziele der Klimaanpassung (Handlungsziele)

Steigender Wasserbedarf (für Trinkwasser, landwirtschaftliche Bewässerung, Löschwasser) in Hitze- und Trockenphasen, potenzielle Nutzungskonflikte bei steigendem Nutzungsdruck auf die Wasserressourcen

7-1

Ziel ist eine nachhaltige und sparsame Nutzung von Grundwasser und Oberflächenwasser sowie eine sinnvolle Wasserverteilung in Wassermangelzeiten.

Steigender Wasserbedarf für das Stadtgrün in Hitze- und Trockenphasen, Beeinträchtigungen der Grund- und Trinkwasserqualität durch Einträge von Stoffen und Keimen bei Extremereignissen, Ablagerungen im Kanal und Geruchsbelästigungen, Kanalschäden

7-2

Ziel ist die Anpassung des Umgangs mit Niederschlagswasser (Schwammstadtprinzip), um die Wasserressourcen zu schonen und die quantitative sowie qualitative Verfügbarkeit gleichmäßig sicherzustellen.

Ziele bereits verankert in bzw. mit Bezug zu:

7-2: KLAK Wasser 2024, S. 16f und 19f; KLAK Hitze 2019, S. 72; DRUCKSACHE G-21/079, S. 2; Freiburger Nachhaltigkeitsziele 2024, S. 6ff

Gebäude (Bauwesen, Immobilien, Baumaterialien)



Betroffenheiten

Ziele der Klimaanpassung (Handlungsziele)

Beeinträchtigung der Aufenthaltsqualität in Bestandsgebäuden in Hitzephasen, steigender Energiebedarf für Kühlung und sinkender Energiebedarf für Heizung, Schäden an Gebäuden durch Extremereignisse

8-1

Ziel ist eine klimaangepasste Bauweise und Bauvorsorge bei öffentlichen und privaten Gebäuden sowie den Gebäuden der städtischen Gesellschaften (Neubau), damit gute Wohn- und Arbeitsbedingungen gesichert werden.

Erhöhter Aufwand für sommerlichen Hitzeschutz, erhöhter Bedarf an Gebäudeklimatisierung und -sanierung

8-2

Ziel ist die bauliche, technische und/oder naturbasierte Nachrüstung bzw. Sanierung öffentlicher Gebäude zur Anpassung an den Klimawandel, um gute Wohn- und Arbeitsbedingungen sicher zu stellen.

Ziele bereits verankert in bzw. mit Bezug zu:

8-1: KLAK Hitze 2019, S. 72; Dezernat des Oberbürgermeisters 2010 – Anlage zur DRUCKSACHE G-10/045, S. 10f.; DRUCKSACHE G-21/079, S. 2

8-2: DRUCKSACHE G-21/079, S. 2; Dezernat des Oberbürgermeisters 2010 – Anlage zur DRUCKSACHE G-10/045, S. 10f

Wirtschaft und Tourismus



Betroffenheiten

Ziele der Klimaanpassung (Handlungsziele)

Schäden an Industrie- und Gewerbebauten durch Extremereignisse, Einschränkungen in Betriebsabläufen und Lieferketten, Beschädigungen der Stromversorgungsinfrastruktur, Wirkungsgradverluste

9-1

Ziel sind Schutz und Vorsorge für wirtschaftliche, gewerbliche und touristische Infrastrukturen zur Verringerung von Schäden sowie Unterbrechungen in Betriebsabläufen durch Extremereignisse (Hochwasser, Starkregen, Sturm und Hagel).

Veränderung des Tourismusverhaltens, erhöhter Nutzungsdruck auf touristische Infrastruktur und Freizeiteinrichtungen

9-2

Ziel ist die Anpassung des Tourismus an veränderte klimatische Rahmenbedingungen, insbesondere auch die Nutzung von Chancen durch die Veränderungen des Klimas.

Technische Infrastruktur



Betroffenheiten

Ziele der Klimaanpassung (Handlungsziele)

Straßenschäden und Verkehrsbehinderungen durch Extremereignisse, steigende Verkehrssicherungspflichten, Wartungs- und Instandhaltungsaufwand

10-1

Ziel ist eine klimaangepasste technische und Verkehrsinfrastruktur zur Reduzierung von Beeinträchtigungen und Ausfallzeiten durch die Folgen des Klimawandels.

Verstärkte Beeinträchtigung der Luftqualität durch Anstieg der Konzentrationen von Luftschadstoffen

10-2

Ziel ist die Reduzierung der Luftbelastung durch Feinstaub und Schadstoffe infolge des Verkehrs durch Förderung einer klimafreundlichen Mobilität.

Erhöhte Hitzebelastung in innerstädtischen und innenstadtnahen Gebieten, steigender Wasserbedarf für das Stadtgrün in Hitze- und Trockenphasen, Überflutungsgefährdung durch Starkregen

10-3

Ziel ist eine klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur, die einen Beitrag leistet zur Verringerung des städtischen Wärmeinseleffektes, zur Schaffung von Stadtgrün und zum Umgang mit Niederschlagswasser im Sinne der Schwammstadt sowie der Starkregenvorsorge.

Ziele bereits verankert in bzw. mit Bezug zu:

10-2: 6. Freiburger Nachhaltigkeitsbericht 2024, S. 22ff; Freiburger Nachhaltigkeitsziele 2024, S 6ff; DRUCKSACHE G-21/079, S. 2; DRUCKSACHE G-23/054, S. 5; DRUCKSACHE G-23/054, S. 10, Ergänzungsantrag zur Drucksache G-22/165

10-3: KLAKE Hitze 2019, S. 82ff.; KLAKE Wasser 2023, S. 16f und 19ff.

6. Aktionsplan Klimaanpassung

Was tun wir?

Der Aktionsplan Klimaanpassung ist ein fachlicher Arbeitsplan für die Weiterentwicklung der Klimaanpassung in Freiburg. Er soll von den jeweiligen verantwortlichen Dienststellen der Stadtverwaltung sowie externen Behörden und Akteur*innen in den nächsten Jahren im Rahmen bestehender oder gegebenenfalls noch zu schaffender Ressourcen umgesetzt werden. Gleichzeitig ist er die Basis für ein Instrumentarium zur (Selbst-)Überprüfung (Evaluierung) der Umsetzungsfortschritte und Erfolge bei der Zielerreichung.

Der Aktionsplan Klimaanpassung (siehe Kapitel 2.2.4) enthält 297 Maßnahmen²¹ zur Klimaanpassung in zehn Handlungsfeldern. Mit diesen Handlungsfeldern soll ein Beitrag zur Zielerreichung und Verminderung der Betroffenheiten Freiburgs gegenüber den Klimawandelfolgen erreicht werden. 44 Maßnahmen mit Wirkung zur Klimaanpassung wurden im Vorfeld oder während der Erarbeitung der Klimaanpassungsstrategie bereits abgeschlossen. 207 Maßnahmen werden durch die städtischen Ämter und Gesellschaften bereits umgesetzt oder sind in Planung und in Vorbereitung (siehe Abbildung 56). Für 18 Leuchtturm-Maßnahmen wurden in enger Abstimmung mit den Verantwortlichen ausführliche Steckbriefe erstellt (siehe Kapitel 6.3 und Anhang II).

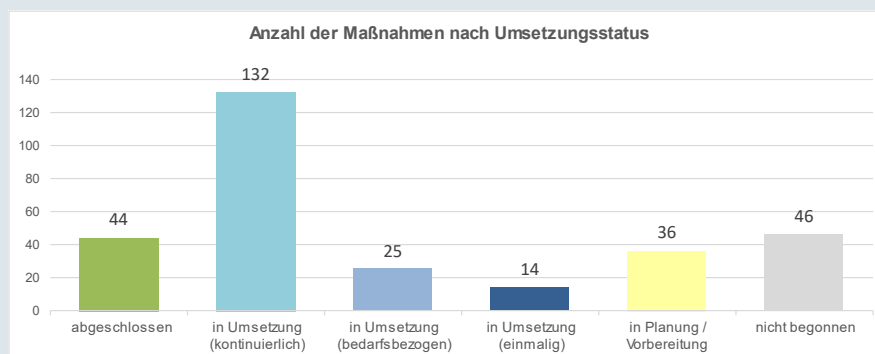


Abbildung 56: Auswertung des Aktionsplans Klimaanpassung, Anzahl der Maßnahmen nach Status

²¹ Stand: Januar 2025

6.1 Aufbau und Inhalte des Aktionsplans

Der Aktionsplan Klimaanpassung umfasst alle Maßnahmen der Klimaanpassung in Freiburg in Verantwortung der jeweiligen zuständigen Ämter und Dienststellen. Dabei sind die einzelnen Maßnahmen den identifizierten Handlungsfeldern (siehe Kapitel 2.2.2 und Kapitel 4) und Anpassungszielen (siehe Kapitel 2.2.3 und Kapitel 5) zugeordnet. Außerdem wurden die Maßnahmen inhaltlich und fachlich in Clustern sortiert. Die Maßnahmencluster mit ihrer Bedeutung für die Klimaanpassung in Freiburg und den jeweiligen laufenden und geplanten Aktivitäten werden in den folgenden Unterkapiteln beschrieben und die einzelnen Maßnahmen aus dem Aktionsplan übersichtsartig dargestellt.

Der Aktionsplan Klimaanpassung (siehe Anhang I) enthält folgende Angaben für jede Maßnahme:

- > Maßnahmencode
- > Maßnahmenbezeichnung und -beschreibung
- > Zuständigkeit für die Umsetzung, Mitwirkende an der Umsetzung
- > Wirkung auf die Klimawandelfolgen
- > Status
- > Umsetzungshorizont
- > Zuordnung zu Zielen und Angabe von Synergiezielen
- > Wirkungspotenzial
- > Umsetzungschance
- > Priorität
- > Kennzeichnung der Leuchtturm-Maßnahmen

Maßnahmencode

Für jede Maßnahme wurde eine eindeutige Codierung vergeben.

Maßnahmenbezeichnung und -beschreibung

Jede Maßnahme hat einen knappen und greifbaren Kurztitel, der auch in den folgenden Abschnitten verwendet wird. In der detaillierteren Beschreibung finden sich weitere Informationen zu der Maßnahme wie zu geplanten Schritten oder Beispielprojekten.

Verantwortliche

Als (haupt-)verantwortlich wird die initiiierende Dienststelle der Stadtverwaltung bzw. die externe Behörde benannt, unter deren Federführung die Maßnahme durchgeführt wird.

Beteiligte

Es werden die involvierten beteiligten städtischen Dienststellen, städtischen Gesellschaften sowie weitere für die Maßnahmenumsetzung relevante Akteur*innen aufgelistet.

Wirkung

Jede Maßnahme hat das Ziel, den Betroffenen durch ein oder mehrere Klimawandelfolgen entgegenzuwirken. Dazu zählen Hitze, Trockenheit, Hochwasser, Starkregen sowie Sturm und Hagel. Mit einer übergreifenden Wirkung werden Maßnahmen gekennzeichnet, deren Umsetzung positiv auf die Auswirkungen aller Klimawandelfolgen wirken.

Status

Der Status gibt an, in welchem Umsetzungsstand sich die Maßnahme befindet. Hier wird angegeben und im Rahmen des Monitorings fortgeschrieben, ob eine Maßnahme bereits abgeschlossen ist, ob sie sich in Umsetzung befindet (kontinuierlich, bedarfsbezogen oder einmalig), ob die Maßnahme in Planung bzw. Vorbereitung ist oder bisher noch nicht begonnen wurde.

Umsetzungshorizont

Der Umsetzungshorizont gibt den Zeitrahmen an, indem die Maßnahme abgeschlossen wird bzw. sein soll (bei einmaligen Maßnahmen) oder bis die Maßnahme eingerichtet und installiert ist (bei kontinuierlichen Maßnahmen). Die Angabe erfolgt von kurzfristig (innerhalb von zwei Jahren oder weniger) über mittelfristig (ca. zwei bis fünf Jahre) bis zu langfristig (größere Projekte mit längeren Planungszeiträumen ab fünf Jahren).

Zuordnung zu Zielen und Angabe von Synergiezielen

Jede Maßnahme wurde einem primären Anpassungsziel zugeordnet, zu dessen Erreichung sie beiträgt. Durch den integrierten, interdisziplinären Charakter vieler Maßnahmen werden auch Beiträge zu weiteren Zielen geleistet. Diese werden als Synergieziele bezeichnet.

Wirkungspotenzial

Das Wirkungspotenzial zeigt den potenziellen Beitrag der Maßnahme zur Zielerreichung und Verringerung von (hohen) Betroffenen. Es wird mit groß, mittel oder klein bewertet.

Umsetzungschance

Als Umsetzungschance haben die zuständigen Fachämter und städtischen Gesellschaften die Möglichkeit bewertet, die Maßnahme unter Einbezug von Aufwand, Vorlauf und möglichen Hemmnissen im jeweiligen Fachamt

zeitnah und effektiv umzusetzen. Es wird mit hoch, mittel oder gering bewertet.

Priorität

Die fachliche Priorisierung der Maßnahmen wurde aus der Kombination von Wirkungspotenzial und Umsetzungschance abgeleitet und erfolgt in drei Stufen (1: vorrangig; 2: nach Prüfung/Schaffung von Voraussetzungen; 3: nachrangig/nach Schaffung der Voraussetzungen). Eine ausführlichere Erläuterung der Prioritäten und damit verbundener Umsetzungshinweise findet sich in Kapitel 7.2.

Kennzeichnung der Leuchtturm-Maßnahmen

Ergänzend werden die Leuchtturm-Maßnahmen der Klimaanpassungsstrategie gekennzeichnet, die durch ihre besondere Bedeutung für die Klimaanpassung, durch besondere Multiplikator- oder Öffentlichkeitseffekte sowie durch ihre Übertragbarkeit oder Effizienzpotenziale eine herausragende Rolle in der Strategieumsetzung und Kommunikation einnehmen.

Der vollständige Aktionsplan Klimaanpassung ist der Klimaanpassungsstrategie als Anhang I beigelegt, seine methodische Basis wird in Kapitel 2.2.4 erläutert.

Code	Kurzbezeichnung	Beschreibung	Verantwortliche	Beteiligte	Wirkung auf Klimawandelfolge					Status	Umsetzungs- horizont	Ziel	Synergieziele	Wirkungs- potenzial	Umsetzungs- chance	Priorität	Leuchtturm-WN
					Hitze	Trockenheit	Hochwasser	Starkregen	Sturm / Hagel übergreifend								
1: Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft																	
1-1: Ziel ist die Verankerung der Klimaanpassung in allen relevanten Abläufen, Verfahren und Prozessen der Stadtverwaltung, Behörden und städtischen Gesellschaften sowie die Schaffung der notwendigen Kapazitäten (aktuell und in Zukunft).																	
1-2: Ziel ist die Verankerung der Anpassung an den Klimawandel im Bewusstsein aller Akteur*innen aus Stadtverwaltung, Behörden, städtischen Gesellschaften und Stadtgesellschaft.																	
- Datenbereitstellung																	
AWV-01	Bereitstellung und Vernetzung von Fachdaten zur Klimaanpassung	Nutzung und Ausbau der vorhandenen Geodateninfrastrukturen (z.B. FreiGIS, Geodatenkatalog der Stadt Freiburg im Breisgau) zur zentralen Bereitstellung von Fachdaten zur Klimafolgenanpassung für städtische Akteure, z.B. - Karte "Kühle Orte", - Karte "Grüne Ideen von Freiburger*innen für Freiburger*innen", - Flächen für Handlungsbedarf aus KLAK Hitze (Hitzevorsorge) - Flächen für Handlungsbedarf aus KLAK Wasser (Schwammstadt-Maßnahmen, Starkregenvorsorge); Das Stadtplanungsamt stellt hierfür die Geodaten zu den Klimaanpassungskonzepten Hitze und Wasser bereit.	AWV	Digit, GuT, SiPIA, UwSA					x	in Umsetzung (kontinuierlich)	laufend	1-1	1-2	●	●	2	▶ (1a)
ESE-01	Betreibung von Regenschreibern	Betreiben von Regenschreibern im Stadtgebiet als wichtige Datengrundlage für unterschiedliche Konzeptionen der Stadtentwässerung (u.a. Überflutungsschutz)	ESE	-	x	x	x			in Umsetzung (kontinuierlich)	laufend	1-1	1-2	●	●	1	

Abbildung 57: Auszug aus dem Aktionsplan Klimaanpassung der Stadt Freiburg, Darstellung von Aufbau und Inhalten

6.2 Maßnahmen in den Handlungsfeldern

Innerhalb der Handlungsfelder sind die Maßnahmen des Aktionsplans Klimaanpassung in insgesamt 36 Clustern sortiert. Diese werden in den folgenden Kapiteln vorgestellt. Detaillierte Informationen zu einzelnen Maßnahmen enthält der Aktionsplan Klimaanpassung im Anhang I.

Maßnahmencluster

Tabelle 8: Übersicht über die Maßnahmencluster

Handlungsfeld: Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft

- > Datenbereitstellung
- > Finanzierungsinstrumente zur Klimaanpassung
- > Förderung privater Akteur*innen
- > Forschungsvorhaben zur Klimaanpassung
- > Integriertes Risikomanagement im Katastrophenschutz
- > Klimaanpassung in der Bauleitplanung (formell und informell) und in Bauantragsverfahren
- > Koordination Klimaanpassung
- > Sensibilisierung der Bevölkerung
- > Verstetigungsprozesse Klimaanpassung

Handlungsfeld: Gesundheit (Gesundheit, soziale Einrichtungen, Arbeitsschutz)

- > Bevölkerungswarnsystem Extremereignisse
- > Hitzeaktionsplan
- > Katastrophenvorsorge Extremwetterereignisse
- > Klimaangepasste Schulen und Kindertageseinrichtungen
- > Klimaangepasstes Arbeitsumfeld
- > Sicherung Trinkwasserversorgung
- > Starkregen- und Hochwasservorsorge

Handlungsfeld: Freizeit, Kultur und Sport

- > Klimaangepasste Sport- und Freizeitstätten
- > Klimaangepasste Veranstaltungsplanung

Handlungsfeld: Stadtgrün (Grünflächen, Stadtbäume, Naherholung)

- > Gebäudebegrünung
- > Klimaangepasste Grün- und Freiraumgestaltung
- > Klimaangepasste und naturnahe Flächen- und Grünflächenpflege
- > Klimaangepasster Stadtbaumbestand

Handlungsfeld: Land- und Forstwirtschaft, Wald

- > Klimaangepasste Landnutzung
- > Klimaangepasste und naturnahe Waldbewirtschaftung
- > Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung

Handlungsfeld: Naturschutz und Biodiversität

- > Klimaangepasste Gestaltung von Oberflächengewässern
- > Klimaangepasstes Management von naturschutzfachlich bedeutsamen Lebensräumen und Schutzgebieten
- > Lösung für den Umgang mit Neophyten und Schädlingen
- > Umsetzung eines flächenhaften Biotopverbunds

Handlungsfeld: Wasserhaushalt (Wasserressourcen, Versorgung mit Wasser, Siedlungswasserwirtschaft)

- > Dürremanagement und Lösungen für Wassermangel
- > Niederschlagswasser speichern und lokal nutzen

Handlungsfeld: Gebäude (Bauwesen, Immobilien, Baumaterialien)

- > Hitzeschutz an städtischen Gebäuden
- > Überflutungsvorsorge an Gebäuden

Handlungsfeld: Wirtschaft und Tourismus

- > Sensibilisierung und Beratung wirtschaftlicher Akteur*innen

Handlungsfeld: Technische Infrastruktur

- > Entsiegelung öffentlicher Flächen
- > Klimaangepasste Gestaltung grauer Infrastruktur

6.2.1 Übergreifende Querschnittsaufgaben; Stadtgesellschaft

Zielsetzungen

- | | |
|-----|--|
| 1-1 | Ziel ist die Verankerung der Klimaanpassung in allen relevanten Abläufen, Verfahren und Prozessen der Stadtverwaltung, Behörden und städtischen Gesellschaften sowie die Schaffung der notwendigen Kapazitäten (aktuell und in Zukunft). |
| 1-2 | Ziel ist die Verankerung der Anpassung an den Klimawandel im Bewusstsein aller Akteur*innen aus Stadtverwaltung, Behörden, städtischen Gesellschaften und Stadtgesellschaft. |

Cluster: Datenbereitstellung

Zahlreiche Stellen benötigen bestimmte Grunddaten für eine effektive Bearbeitung ihrer Aufgaben. Daher spielt die Erhebung und Bereitstellung von verschiedenen Informationen und Daten eine grundlegende Rolle, um einerseits bessere und genauere Kenntnisse über die Folgen der Klimaänderungen in Freiburg zu erhalten (z. B. durch Erfassung von Wetterdaten, Modellierung von Hitzebelastungen und Überflutungsrisiken, Monitoring von Krankheiten und Arten) und andererseits zielgerichtete Anpassungen umzusetzen (z. B. durch Potenzialanalysen,

Kataster für Maßnahmen zur Begrünung). Die Stadt Freiburg kann bereits auf eine gut ausgebaute Geodateninfrastruktur und viele bestehende Fachdaten zurückgreifen (vgl. Digitale Geodatenauskunft der Stadt Freiburg/FreiGIS²², Geodatenkatalog der Stadt Freiburg²³ und FR.ITZ online²⁴ mit vielfältigen Informationen, Trends und Zahlen). An verschiedenen Stellen arbeitet die Stadt aktiv weiter daran, bessere Datengrundlagen zu schaffen und deren Bekanntheit und Verwendung zu fördern, z. B. durch strukturierte Angebote mit einfachem Zugriff.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Erstellung Stadtklimaanalyse 2018 (Stadtplanungsamt, StPIA-01)
- > Erarbeitung eines systematischen Langzeit-Monitorings für Insekten und Vegetation (Umweltschutzamt, UwSA-01)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
★ <u>Bereitstellung und Vernetzung von Fachdaten zur Klimaanpassung</u>	Amt für Wohnraumentwicklung und Vermessung	laufend	AWV-01
> Betreibung von Regenschreibern	Eigenbetrieb Stadtentwässerung	laufend	ESE-01
> Tigermücke: Surveillance von Arbovirosen	Gesundheitsamt	laufend	GA-01
> Überwachung der Badewasserqualität	Gesundheitsamt	laufend	GA-02
> Veröffentlichung Hochwassergefahrenkarten	Umweltschutzamt (Regierungspräsidium)	laufend	UwSA-02
> Umsetzung des systematischen Langzeit-Monitorings für Insekten und Vegetation	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-03

²² FreiGIS: <https://geoportal.freiburg.de/freigis/>

²³ Geodatenkatalog: <https://geodaten.freiburg.de>

²⁴ FR.ITZ: <https://fritz.freiburg.de>

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme</u> mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Ambrosia: Kurzberatung und Verweis an LUBW	Gesundheitsamt	laufend	GA-03
> Erstellung einer Datenbank zu Regenereignissen	Eigenbetrieb Stadtentwässerung	kurzfristig	ESE-02
> Kataster u. Potenzialanalyse für Dach- und Fassadenbegrünung	Umweltschutzamt	kurzfristig	UwSA-04
★ <u>Bereitstellung und Analyse von Kennzahlen zu Stadtgrün</u>	Umweltschutzamt	kurz- bis mittelfristig	UwSA-05
> Waldbrandfrüherkennung durch Sensorik	Amt für Digitales	kurz- bis mittelfristig	Digit-01
> Einsatzstatistik zu Extremwetterereignissen	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	mittelfristig	ABK-01
> Regelmäßige Aktualisierung der Stadtklimaanalyse und der Klimaanpassungskonzepte	Stadtplanungsamt	mittelfristig	StPIA-02
> Monitoring klimawandelsensibler Arten und Lebensräume	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-06

Cluster: Finanzierungsinstrumente zur Klimaanpassung

Die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen durch die Stadtverwaltung erfordert stets finanzielle Investitionen, die jedoch unerlässlich sind, um eine zukunftsfähige und lebenswerte Stadt zu gewährleisten. Daher ist es von großer Wichtigkeit, dass die Stadtverwaltung gezielte Aktivitäten zur Finanzierung und Schaffung entsprechender Finanzierungsstrukturen unternimmt sowie die Mittelverwendung effektiv koordiniert. Angesichts der

zunehmenden Extremereignisse spielt auch der Abschluss von Versicherungen eine wichtige Rolle in der Risikovorsorge. Die Stadt Freiburg sorgt mit einer Elementarschadenversicherung für städtische Gebäude und mit einer Waldbrandversicherung vor.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Versicherung gegen Extremwetterereignisse (Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg, ASF-01)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme</u> mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Finanzierung von Klimaanpassungsmaßnahmen	Stadtkämmerei	laufend	StKäm-01
> Versicherung gegen Schäden	Stadtkämmerei	laufend	StKäm-02
> Prüfung der Einführung eines Klimaanpassungsfonds	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-07

Cluster: Förderung privater Akteur*innen

Um private Akteur*innen bei der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen finanziell zu unterstützen, hat die Stadt Freiburg verschiedene eigene Förderprogramme eingerichtet und betreut diese weiterhin kontinuierlich. Außerdem wird die Einrichtung zusätzlicher Fördermöglichkeiten geprüft, um weitere Anreize zu schaffen. Die Förderprogramme „Artenschutz in der Stadt“ und „GebäudeGrün hoch³“ fördern verschiedene Maßnahmen

zur Begrünung, die Privatpersonen oder Unternehmen auf eigenen Flächen umsetzen (z. B. Baumpflanzungen, Dach- und Fassadenbegrünung und Entsiegelungen). Durch die Schaffung von Grünstrukturen können private Akteur*innen einen wichtigen Beitrag leisten zur Verbesserung des lokalen Stadtklimas, zur Schaffung von Erholungsräumen im Stadtgebiet und als Beitrag für den Artenschutz.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Etablierung des Förderprogramms „Artenschutz in der Stadt“ (Umweltschutzamt, UwSA-08)
- > Etablierung des Förderprogramms „GebäudeGrün hoch³“ (Umweltschutzamt, UwSA-09)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme</u> mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Betreuung des Förderprogramms „Artenschutz in der Stadt“	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-10
> Betreuung des Förderprogramms „GebäudeGrün hoch³“	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-11
> Förderung von Wärmeschutzmaßnahmen (Förderprogramm "Klimafreundlich wohnen")	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-12
> Aktualisierung der Förderrichtlinie für das Förderprogramm „GebäudeGrün hoch³“	Umweltschutzamt	kurzfristig	UwSA-13
> Prüfung einer Baumförderung für private Akteur*innen	Garten- und Tiefbauamt	mittelfristig	GuT-01

Cluster: Forschungsvorhaben zur Klimaanpassung

Verschiedene städtische Ämter, Dienststellen und städtische Gesellschaften arbeiten im Rahmen von Forschungsprojekten aktiv daran, Informationen zu gewinnen und neue Lösungen für den Umgang mit den Folgen des Klimawandels zu entwickeln. Dabei wird großer Wert auf die Vernetzung der Akteur*innen und den Wissensaustausch gelegt. Die Stadt integriert neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Empfehlungen in ihre Planungen und Aufgaben (Schnittstelle mit verschiedenen

anderen Clustern). So werden beispielsweise aktuelle Empfehlungen zu klimatoleranten Baumarten in den Bereichen Stadtgrün und Forstwirtschaft berücksichtigt (siehe auch die Erläuterungen zu diesen Handlungsfeldern). Im Rahmen von Pilotprojekten sollen außerdem neue Systeme eingesetzt und getestet werden (z. B. Solar-Radwege oder Vito-PV).

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme</u> mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Innovationsfondsprojekte zum Klima- und Wasserschutz	badenova	laufend	bad-01
> Beteiligung an Forschungsvorhaben zur Ausbreitung von Vektoren	Gesundheitsamt	laufend	GA-04
> Förderskizze „RESERVOIR – Resiliente Wasserversorgung in klimatischen Extremsituationen“	badenova	kurz- bis mittelfristig	bad-02

Cluster: Integriertes Risikomanagement im Katastrophenschutz

Der Katastrophen- und Bevölkerungsschutz steht aufgrund der Klimaänderungen vor wachsenden Herausforderungen (insbesondere durch die Häufung von Extremereignissen mit Überflutungen, Stürmen, Vegetations- und Waldbränden), die Anpassungen in der Gefahren-

abwehr erforderlich machen. Durch ein integriertes Risikomanagement und die enge Zusammenarbeit zwischen den zuständigen Stellen soll eine verbesserte Vorbereitung auf Extremereignisse erreicht und die Abläufe im Einsatzfall optimiert werden.

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme</u> mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Risikoanalyse Klimawandelfolgen	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	laufend	ABK-02
> Integriertes Risikomanagement	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	kurz- bis mittelfristig	ABK-03
> Runder Tisch Extremwetterereignisse	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	kurz- bis mittelfristig	ABK-04

Cluster: Klimaanpassung in der Bauleitplanung (formell und informell) und in Bauantragsverfahren

Die Stadtplanung hat als fachübergreifende Disziplin ein großes Potenzial, durch vorausschauende Entscheidungen die Weichen für eine klimaangepasste Stadtentwicklung zu stellen. So erarbeitet die Stadt Freiburg auf verschiedenen städtebaulichen Planungsebenen und in verschiedenen Planungs- und Bauverfahren fachliche Planungsgrundlagen und Standards zur Berücksichtigung der Klimaanpassung. Mit den Klimaanpassungskonzepten (KLAK) Hitze und Wasser wurden bereits wichtige

fachliche Planungsgrundlagen geschaffen, in denen Handlungsschwerpunkte und -optionen zum Umgang mit zunehmender Hitzebelastung, zur nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung und Starkregenvorsorge in der Bauleitplanung aufgezeigt werden. Diese sollen zunehmend Einzug finden in die unterschiedlichen raumwirksamen Fachplanungen (z. B. im Bereich Stadtgrün, Siedlungswasserwirtschaft und Verkehr).

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Erstellung KLAK Hitze inkl. Stadtklimaanalyse (Stadtplanungsamt, StPIA-03)
- > Erstellung KLAK Wasser (Stadtplanungsamt, StPIA-04)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme</u> mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Prüfung von Bauvorhaben bestimmter sozialer Einrichtungen im Hinblick auf den Infektionsschutz	Gesundheitsamt	laufend	GA-05
> Berücksichtigung KLAK Hitze und KLAK Wasser in der verbindlichen Bauleitplanung	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-05
> Berücksichtigung KLAK Hitze und KLAK Wasser in der vorbereitenden Bauleitplanung (FNP 2040 mit integriertem Landschaftsplan)	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-06
> Berücksichtigung KLAK Hitze und KLAK Wasser in informellen Planungsverfahren	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-07
> Vorgaben zur Klimaanpassung für städtebauliche und freiraumplanerische Wettbewerbe	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-08
> Ausrichtung geförderter Planungen auf die Belange der Klimaanpassung	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-09
★ <u>Klimaanpassungscheck für Stadtentwicklung und Städtebau</u>	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-10
> Textliche Festsetzungen zur Mindestanforderung an Verdunstung in Baugebieten im Rahmen der Bauleitplanung	Umweltschutzamt	kurz- bis mittelfristig	UwSA-14

Cluster: Koordination Klimaanpassung

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels erfordert das Engagement zahlreicher städtischer Akteur*innen und muss effizient in die jeweiligen Verantwortungsbereiche integriert werden. Klare Zuständigkeiten spielen dabei eine entscheidende Rolle. Das in der Abteilung Naturschutz und Umweltplanung des Umweltschutzamts angesiedelte Klimaanpassungsmanagement übernimmt als zentrale Koordinationsstelle die Aufgabe, die ämterübergreifende Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen zu unterstützen, zu koordinieren und mithilfe eines Monitorings den Umsetzungsstand des Aktionsplans

Klimaanpassung regelmäßig zu evaluieren. Als wichtiges Gremium für den ämterübergreifenden Austausch wird die Projektgruppe Klimaanpassung fortgeführt. Öffentlichkeitsarbeit und die Initiierung von Pilotprojekten sind ebenfalls wichtige Bestandteile der Gesamtkoordination. Zudem unterstützt das Klimaanpassungsmanagement die Fachämter bei der Akquise von Drittmitteln aus Förderprogrammen der Klimaanpassung und fördert den Austausch mit anderen Städten und Forschungseinrichtungen.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Einrichtung und Etablierung einer Koordinationsstelle Klimaanpassungsmanagement (Umweltschutzamt, UwSA-15)

Maßnahmen (★: Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Gesamtkoordination Klimaanpassung und Nachverfolgung Strategieumsetzung	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-16
> Entwicklung von Indikatoren und eines Verfahrens für ein praktikables Wirkungsmonitoring der Klimaanpassungsstrategie	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-17

Cluster: Sensibilisierung der Bevölkerung

Die Beteiligung und Motivation der Stadtgesellschaft sind für Freiburgs Weg zu einer klimaangepassten und nachhaltig lebenswerten Stadt von zentraler Bedeutung. Es geht sowohl darum, das Bewusstsein für risikovorsorgendes Handeln und Verhalten zu schärfen, als auch um Solidarität, Rücksichtnahme und die Akzeptanz notwendiger Anpassungsmaßnahmen. Bereits bei der Erstellung der Klimaanpassungsstrategie war die Einbindung der Bevölkerung wichtig. Durch eine Online-Beteiligung konnten

konkrete Betroffenheiten und Bedürfnisse erfasst werden. Im fortlaufenden Informations- und Beteiligungsprozess werden die Bürger*innen für individuelle Risiken sensibilisiert, zum eigenen Handeln motiviert und über umgesetzte Maßnahmen informiert. Die Stadt stellt dazu umfangreiche Informationen bereit, etwa zu kühlen Orten und Trinkbrunnen im Stadtgebiet und bietet unterschiedliche Beratung an. Diese Angebote sollen in Zukunft weiter ausgebaut werden.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Online-Beteiligung zur Klimaanpassungsstrategie (Pressereferat / Onlineredaktion, PR-01)
- > Broschüre und interaktive Karte „Grüne Idee von Freiburger*innen für Freiburger*innen“ (Umweltschutzamt, UwSA-18)
- > Übersicht zu Erholungsräumen im und angrenzend an das Stadtgebiet (Karte "Kühle Orte für heiße Tage") (Umweltschutzamt, UwSA-19)

Maßnahmen (★: Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Waldpädagogische Angebote zum Thema Klimaanpassung	Forstamt	laufend	FA-01
> Information der Touristen über Freizeitmöglichkeiten bei Hitzewellen	Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH	laufend	FWTM-01
> Erstellung von Kommunikationsmitteln zu Klimawandel und Klimaanpassung	Pressereferat / Online-Redaktion	laufend	PR-02
> Kommunikation der Klimaanpassungskonzepte zur Sensibilisierung der Bevölkerung	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-11
> Angebot von "Begrünungsspaziergängen" in einzelnen Stadtvierteln	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-20
> Betreuung und Weiterentwicklung der Karte „Kühle Orte für heiße Tage“	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-21
> Betreuung und Weiterentwicklung der Karte „Grüne Ideen von Freiburger*innen für Freiburger*innen“	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-22
> Verweis auf z.B. Facharztpraxen/-zentren zur Allergieberatung	Gesundheitsamt	laufend	GA-06
> Kommunikation zur Verhaltensvorsorge in Zeiten des Klimawandels	Pressereferat / Online-Redaktion	kurzfristig	PR-03
> Sensibilisierung und Beratung von Multiplikator*innen und Akteur*innen zu Gesundheitsrisiken	Gesundheitsamt	kurzfristig	GA-07
> Entsiegelungskataster für Privatflächen, Parkplätze und Stellplätze	Umweltschutzamt	kurzfristig	UwSA-23

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme</u> mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Bewusstseinsbildung zum Thema naturnahe Regenwasserbewirtschaftung/Schwammstadt und Starkregen	Umweltschutzamt	kurzfristig	UwSA-24
> Einbringen des Themas Klimaanpassung in die Quartiersarbeit	Amt für Soziales	mittelfristig	AFS-01
> Berücksichtigung von Klimaanpassung in der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)	Amt für Schule und Bildung	mittelfristig	ASB-01
> Prüfung der Einführung einer Initiative "Freiburg wird cool"	Garten- und Tiefbauamt	mittelfristig	GuT-02
> Information und Sensibilisierung zum Wassersparen	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-25

Cluster: Verstetigungsprozesse Klimaanpassung

Für eine nachhaltige Integration von Klimaanpassungsaspekten in das städtische Handeln sind klare Standards und Prozesse notwendig. Diese gewährleisten, dass die langfristigen Anforderungen durch den Klimawandel neben kurzfristigen Herausforderungen angemessen berücksichtigt werden. Gleichzeitig schaffen sie einen wichtigen Rahmen für die frühzeitige Berücksichtigung der Klimafolgen in der Fachpolitik und bei Planungsentscheidungen. Aufbauend auf zahlreichen bereits laufenden und eingeübten Prozessen arbeiten verschiedene städtische Ämter in Freiburg daran, die Klimaanpassung noch besser und systematisch in ihre Abläufe und Strukturen zu integrieren. Weiterhin ist die Sensibilisierung und Schulung der Verwaltung für die Klimaanpassung wichtig, um fundierte Entscheidungen zu treffen, effektive

Maßnahmen umzusetzen und innovative Lösungen zu entwickeln. Konkret geplant ist eine Schulung zur Anwendung der Klimaanpassungskonzepte Hitze und Wasser als wichtige Planungsgrundlagen für verschiedene raumwirksame Fachplanungen. Die Vernetzung verschiedener Akteur*innen sowie ein Austausch von Wissen und Erfahrungen fördert die Entwicklung innovativer Lösungen im Bereich der Klimaanpassung. Im Gründerzentrum Nachhaltigkeit und Mikrosystemtechnik für Südbaden werden Unternehmen mit innovativen Ideen in verschiedenen Themenbereichen unterstützt, welche z.T. auch potenzielle Synergien zur Klimaanpassung aufzeigen. Die badenova hat beispielsweise an einer Untersuchung zur Nutzung vorhandener Speicherräume bei Starkregenabflüssen mitgewirkt.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Gründerzentrum Nachhaltigkeit und Mikrosystemtechnik (badenova, bad-03)
- > Verankerung der Klimaanpassung in Nachhaltigkeitszielen (Nachhaltigkeitsmanagement, NHM-01)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme</u> mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Optimierung Winterdienst	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg	laufend	ASF-02
> Fortschreibung der Qualitätsstandards für Neubau- und Sanierungsmaßnahmen	Freiburger Stadtbau Verbund	laufend	FSB-01
> Verankerung der Klimaanpassung in Baustandards, Bauleitlinien und Ausschreibungen	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-01
> Klimaanpassung in Nachhaltigkeitskommunikation und Austauschformaten	Nachhaltigkeitsmanagement Freiburg	laufend	NHM-02
> Berücksichtigung des steigenden Kühlbedarfs in Energiekonzepten	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-26
> Rechtsfragen und Querschnittsaufgaben bei der Klimaanpassung	Rechtsamt	laufend	RA-01
> Schulung zur Vorstellung und Anwendung der Klimaanpassungskonzepte Hitze und Wasser	Stadtplanungsamt	kurzfristig	StPIA-12
> Berücksichtigung der Klimaanpassung in Projektplänen	badenova	kurz- bis mittelfristig	bad-04

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme</u> mit Steckbrief)		hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
>	Konzepterstellung zur Koordinierung der Verkehrssicherung	Forstamt	kurz- bis mittelfristig	FA-02
>	Ergänzung KLAR-Check um Kriterien der Klimaanpassung	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-27
>	Prüfung einer Aktualisierung der Abwassersatzung	Eigenbetrieb Stadtentwässerung	mittelfristig	ESE-03

6.2.2 Gesundheit (Gesundheit, soziale Einrichtungen, Arbeitsschutz)

Zielsetzungen

2-1	Ziel ist die Verminderung der gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Bevölkerung und Arbeitnehmer*innen infolge von zunehmender Hitze, UV-Strahlung und dem Auftreten von gesundheitsgefährdenden Pflanzen und Tieren, Bakterien oder Keimen für alle, insbesondere vulnerable, Bevölkerungsgruppen.
2-2	Ziel ist die Vermeidung und Minderung einer gesundheitlichen Beeinträchtigung der Bevölkerung durch die Zunahme von Extremereignissen (Hochwasser, Starkregen, Sturm und Hagel).

Cluster: Bevölkerungswarnsystem Extremereignisse

Angesichts der zunehmenden Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen wie Starkregen, Hochwasser, Stürmen und starken Hitzewellen sind präzise und zeitnahe Warnungen sehr wichtig, um die Bevölkerung rechtzeitig auf Gefahren vorzubereiten. Gut implementierte Warnsysteme ermöglichen eine schnelle Reaktion und die Einleitung von gezielten Schutzmaßnahmen und tragen dazu bei, Gefährdungen von Personen zu verhindern oder zu verringern. Das Amt für Brand- und Katastrophenschutz hat bereits eine breit aufgestellte Warninfrastruktur in Freiburg aufgebaut und hält diese für den Einsatzfall vor.

Abgeschlossene Maßnahmen
> Mobile Lautsprecheranlagen (Amt für Brand- und Katastrophenschutz, ABK-05)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Digitale Warnungen	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	laufend	ABK-06
> Modulares Warnsystem (MOWAS)	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	laufend	ABK-07
> Vorhaltung von Sirenen	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	laufend	ABK-08
> Optimierung Sirennetz (Bestand)	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	laufend	ABK-09
> Information von Tourist*innen über Extremwettersituationen	Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH	laufend	FWTM-02

Cluster: Hitzeaktionsplan

Die Hitzebelastung für den Menschen nimmt durch den Klimawandel massiv zu und kann zu verschiedenen gesundheitlichen Gefahren führen. Vor allem in der Innenstadt Freiburgs gibt es Bereiche, die bereits heute stark hitzebelastet sind und es zukünftig weiterhin sein werden. Daher sind sowohl präventive Maßnahmen zur Hitzevorsorge erforderlich als auch spezielle Maßnahmen während akuter Hitzeperioden. Die Aufstellung eines Hitzeaktionsplans ist ein hilfreiches Instrument, um die verschiedenen Aktivitäten zu bündeln und unter Einbeziehung von Ämtern, Behörden und Akteur*innen zu koordinieren. In Freiburg werden bereits einige Aktivitäten vorangebracht, um die Bevölkerung in Hitzephasen zu unterstützen und zu schützen. So wird seit dem Sommer 2024 an sehr heißen Tagen (ab 33 °C) ein Hitzebus eingesetzt, der vor Ort aufklärt und gefährdeten Personen hilft (z. B. durch die Bereitstellung von Trinkwasser und Sonnenschutz).

Über verschiedene Kanäle informiert die Stadt zur Hitzevorsorge, u.a. mit der Karte „Kühle Orte für heiße Tage“ (Verzeichnis von Orten, an denen sich Menschen

abkühlen können) und der Information über öffentliche Trinkbrunnen im Stadtgebiet (siehe Cluster: Datenbereitstellung und Sensibilisierung der Bevölkerung).

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Infomaterial Hitzebelastung (Seniorenbüro)	Amt für Soziales	laufend	AfS -02
> Hitzebus für Wohnungslose	Amt für Soziales	laufend	AfS-03
★ <u>Hitzeaktionsplan für die menschliche Gesundheit</u>	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-28

Cluster: Katastrophenvorsorge Extremwetterereignisse

Eine gut organisierte Katastrophenvorsorge reduziert die Risiken durch Extremwetterereignisse und erhöht die Sicherheit der Bevölkerung. Dazu bedarf es gezielter Vorsorgemaßnahmen und festgelegter Strukturen und Prozesse im Einsatzfall. In Freiburg sind viele dieser Prozesse im Bevölkerungsschutz bewährt und effektiv (z. B. das Hochwassermanagement an der Dreisam) dank klar definierter Meldepegel und eingeübter Abläufe. Dennoch erfordern die Folgen des Klimawandels eine

Aktualisierung der Alarm- und Einsatzpläne, um auch die Herausforderungen durch Starkregen angemessen zu berücksichtigen. Eine Gefährdungsbeurteilung und effektive Katastrophenvorsorge sind auch bei der Organisation von großen Veranstaltungen wichtig. Dazu werden in Freiburg verschiedene Standards umgesetzt, wie die Einrichtung von Krisenstäben zur abgestimmten Bewältigung von Risikolagen sowie standardmäßige Hinweise in Bescheiden.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Erstellung Alarm- und Einsatzpläne (Amt für Brand- und Katastrophenschutz, ABK-10)
- > Abrollbehälter Hochwasser (Amt für Brand- und Katastrophenschutz, ABK-11)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Schulung und Qualifikation der Fachberater Hochwasser	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	laufend	ABK-12
> Planungspapier "Flächenereignis"	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	laufend	ABK-13
> Sicherheitsbeurteilungen Großveranstaltungen	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	laufend	ABK-14
> Notfalltreffpunkte und Notrufannahmestellen	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	laufend	ABK-15
> Verwaltungsstab für Großschadensereignisse	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	laufend	ABK-16
> Überwachung und Meldung Risikolage bei Großveranstaltungen	Amt für öffentliche Ordnung	laufend	AföO-01
> Bekämpfung der Tigermücke	Amt für öffentliche Ordnung	laufend	AföO-02
> Krisenstab für Veranstaltungen	Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH	laufend	FWTM-03
> Erosionsschutz von Extremstandorten	Forstamt	kurz- bis mittelfristig	FA-03
> Überflutungsanalyse Kanalnetz	Eigenbetrieb Stadtentwässerung	mittelfristig	ESE-04
★ <u>Weiterentwicklung Hochwasseralarm- und Einsatzplan</u>	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	mittelfristig	ABK-17

Cluster: Klimaangepasste Schulen und Kindertageseinrichtungen

Kleinkinder und Säuglinge gehören zu den am stärksten vom Klimawandel betroffenen Bevölkerungsgruppen, weshalb die Klimaanpassung in Kindertageseinrichtungen und Schulen in Freiburg von großer Bedeutung ist. Um diese Einrichtungen besser an die veränderten Klimabedingungen anzupassen und die dort betreuten Kinder zu schützen, werden sowohl bauliche als auch organisatorische Maßnahmen ergriffen. Im baulichen Bereich werden Außenanlagen zunehmend so gestaltet, dass ausreichend Beschattung und Wasser zur Kühlung

vorhanden sind. Die energetische Sanierung der Gebäude, etwa durch verbesserte Dämmung, spielt ebenfalls eine große Rolle. Diese Standards werden in Freiburg bei allen Neubauten und Sanierungen berücksichtigt. Zusätzlich wird durch eine angepasste Gestaltung des Kitaalltags und entsprechendes Verhalten versucht, weitere Risiken zu minimieren. Eine Arbeitsgruppe wird mittelfristig weitere Anpassungsmaßnahmen für Schulen entwickeln.

Maßnahmen (★: Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Klimaangepasste Organisation des Kitabetriebs (z.B. Tagesablauf)	Amt für städtische Kindertageseinrichtungen	laufend	ASK-01
★ Klimaangepasste Schulhöfe und Außenbereiche der Kindertagesstätten	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-02
> Einrichtung von Trinkbrunnen in Schulen	Immobilienmanagement Freiburg	kurzfristig	IMF-03
> Etablierung einer Arbeitsgruppe "Hitzeschutz an Schulen"	Amt für Schule und Bildung	mittelfristig	ASB-02

Cluster: Klimaangepasstes Arbeitsumfeld

Hohe Raumtemperaturen wirken stark belastend für Arbeitnehmende. Bei Arbeiten im Freien wirken zusätzliche Gesundheitsbelastungen durch hohe UV-Strahlung, Ozon und Luftschadstoffe. Durch Maßnahmen wie eine effiziente Klimatisierung, ausreichende Belüftung und Beschattung wird das Wohlbefinden am Arbeitsplatz

gefördert und das Risiko hitzebedingter Gesundheitsprobleme reduziert. Zudem tragen flexible Arbeitszeiten und Homeoffice-Optionen dazu bei, Belastungen durch ungünstige Wetterbedingungen zu minimieren. Dies wird bereits von verschiedenen städtischen Ämtern und Gesellschaften in Freiburg gefördert.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Förderung von flexiblem Arbeiten (Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg, ASF-03)
- > Beschaffung von Fahrzeugen mit Klimaanlage (Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg, ASF-04)
- > Förderung von flexiblem Arbeiten (badenova, bad-05)
- > Förderung von flexiblem Arbeiten (Haupt- und Personalamt, HPA-01)
- > Förderung von flexiblem Arbeiten (Freiburger Verkehrs AG, VAG-01)

Maßnahmen (★: Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Angepasste Arbeitskleidung für Extremwetterereignisse	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg	laufend	ASF-05
> Förderung von flexiblem Arbeiten	Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH	laufend	FWTM-04
> Beschaffung von Fahrzeugen mit Klimaanlage	Haupt- und Personalamt	laufend	HPA-02
> Schaffung von klimaangepassten Arbeitsplätzen (Belüftung, Belichtung)	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-04
> Betriebliches Gesundheitsmanagement	Haupt- und Personalamt	laufend	HPA-03
> Klimatisierung der Arbeitsplätze im Fahrdienst	Freiburger Verkehrs AG	laufend	VAG-02

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Anschaffung von Fahrzeugen mit klimatisierten Fahrgastinnenräumen	Freiburger Verkehrs AG	laufend	VAG-03
> Beratung zur Arbeitsstättenregel	Stabsstelle Arbeitsschutz	laufend	ArbSCH-01
> Information und Unterweisung zum Verhalten bei Extremwetterereignissen	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg	laufend	ASF-06
> Verschattung Innenhof des Verwaltungsgebäudes	Freiburger Verkehrs AG	kurzfristig	VAG-04

Cluster: Sicherung Trinkwasserversorgung

Die Sicherung der Trinkwasserversorgung ist eine zentrale Aufgabe der Stadt, die durch den Klimawandel immer wichtiger wird und vor weiteren Herausforderungen steht. Besonders in heißen Sommermonaten ist die kontinuierliche Bereitstellung von frischem Trinkwasser essenziell. Regelmäßige Qualitätskontrollen durch das Gesundheitsamt und geplante Infrastrukturprojekte wie das neue Wasserwerk in Ebnet sichern die Versorgung mit frischem Trinkwasser in ausreichender Qualität und Menge auch in Trockenphasen. Mit der Errichtung von weiteren Trink-

brunnen im Freiburger Stadtgebiet will das Garten- und Tiefbauamt den Bürger*innen Freiburgs sowie Besucher*innen leicht zugänglich frisches Trinkwasser bereitstellen. An mehreren Plätzen in Freiburg fließt bereits frisches Trinkwasser aus Trinkwasserbrunnen oder speziellen Trinkwasserstelen. Auf der Homepage der Stadt ist eine Übersichtskarte einsehbar²⁵. Für die Mitarbeitenden wird von vielen städtischen Dienststellen und Gesellschaften Trinkwasser an den Arbeitsplätzen bereitgestellt.

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Bereitstellung von Trinkwasser für Mitarbeiter*innen	Freiburger Verkehrs AG	laufend	VAG-05
> Betrieb von Trinkwassernotbrunnen	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	laufend	ABK-18
> Bereitstellung von Trinkwasser für Mitarbeiter*innen	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg	laufend	ASF-07
> Arbeitskreis „Wassermanagement im Zartener Becken“	badenova	laufend	bad-06
> Wasserspender in der Tourist Information	Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH	laufend	FWTM-05
> Überwachung der Trinkwasserqualität	Gesundheitsamt	laufend	GA-08
★ <u>Ausbau von städtischen Trinkbrunnen</u>	Garten- und Tiefbauamt	kurz- bis mittelfristig	GuT-03
> Bau eines neuen Wasserwerks in Freiburg-Ebnet	badenova	kurz- bis mittelfristig	bad-07

Cluster: Starkregen- und Hochwasservorsorge

Die Vorsorge gegen Starkregen und Hochwasser wird angesichts des Klimawandels immer wichtiger und erfordert umfassende Lösungen und Aktivitäten. Baulich-technische Rückhalteräume können einen Teil der Wassermenge zurückhalten und so die Hochwassergefahren für unterhalb gelegene Siedlungsbereiche verringern. Durch Berücksichtigung eines Klimazuschlags bei der

Bemessung von Hochwasserschutzanlagen wird eine potenzielle zukünftige Verschärfung der Hochwasserrisiken abgedeckt. Darüber hinaus besteht eine effektive Überflutungsvorsorge aus verschiedenen weiteren Bausteinen wie natürlicher Wasserrückhalt (siehe Cluster: Klimangepasste Landnutzung und Cluster: Niederschlagswasser speichern und lokal nutzen), Bauvorsorge und

²⁵ <https://www.freiburg.de/pb/1920981.html>

Objektschutz (siehe Cluster: Überflutungsvorsorge an Gebäuden) und Informations- und Verhaltensvorsorge (siehe Cluster: Sensibilisierung der Bevölkerung).

Eine wichtige Grundlage für weitere konkrete Maßnahmen der Überflutungsvorsorge wird zukünftig das kommunale Starkregenrisikomanagement sein (aktuell in

Aufstellung), das mit Starkregengefahrenkarten eine präzise Erkennung von Gefährdungsbereichen ermöglicht und ein Handlungskonzept mit spezifischen Maßnahmevorschlägen enthält. So können sowohl Akteur*innen der städtischen Ämter und Gesellschaften sowie Privatpersonen geeignete Vorsorgemaßnahmen ergreifen.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Ausbau von Hochwasser-Rückhalteräumen (Garten- und Tiefbauamt, GuT-04)
- > Sedimentationsanlage am Hauptparkplatz der Talstation (Freiburger Verkehrs AG, VAG-06)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Anpassung von Pachtverträgen für landwirtschaftliche Flächen in Rückhaltebecken	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-05
> Entwicklung Smart Grids und IoT-Technologie	badenova	laufend	bad-08
> Wasserrückhalt auf Grundstücken durch Mulden, durchlässige Befestigungen bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen	Freiburger Stadtbau Verbund	laufend	FSB-02
> Klimazuschlag für Hochwasserschutzmaßnahmen	Garten- und Tiefbauamt	laufend	GuT-05
> Entwicklung von Hochwasserrisikomanagementplänen	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-29
> Flächenerwerb für Hochwasserschutz	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-06
★ <u>Aufbau eines kommunalen Starkregenrisikomanagements (Erstellung einer hydraulischen Gefährdungsanalyse (inkl. Starkregengefahrenkarten), einer Risikoanalyse sowie eines Handlungskonzeptes)</u>	Garten- und Tiefbauamt	kurz- bis mittelfristig	GuT-06
> Analyse des Schadenspotenzials Starkregenrisiko auf forstlichen Flächen	Forstamt	kurz- bis mittelfristig	FA-04

6.2.3 Freizeit, Kultur und Sport

Zielsetzungen

3-1	Ziel ist eine an den Klimawandel angepasste Organisation von Freizeit-, Kultur- und Sportaktivitäten.
3-2	Ziel ist eine an den Klimawandel angepasste Gestaltung von Freizeit-, Kultur- sowie Sporteinrichtungen.

Cluster: Klimaangepasste Sport- und Freizeitstätten

Klimaangepasste Sportanlagen spielen eine wichtige Rolle bei der Verringerung gesundheitlicher Belastungen durch Hitze und Sonneneinstrahlung bei der Sportausübung. Im Freien stehen Verschattungsmaßnahmen und Begrünung der Sportflächen und -anlagen im Vordergrund. In Freiburg wird ein integrierter Planungsansatz verfolgt, um Synergien mit der klimaangepassten Grünflächenplanung und dem Regenwasserrückhalt zu nutzen. Die Ausstattung von Außensportanlagen mit Flutlicht

ermöglicht eine Nutzung in den kühleren Morgen- und Abendstunden, wodurch sportliche Aktivitäten trotz steigender Temperaturen sicherer werden. Teilweise machen Hitzebelastung oder Extremereignisse (Hochwasser, starker Niederschlag, Unwetter) auch die Verlagerung sportlicher Aktivitäten nach innen erforderlich, wodurch hier die Nachfrage steigt. Innerhalb von Sport- und Freizeitgebäuden sind bauliche Anpassungen wie der sommerliche Wärmeschutz entscheidend.

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Sonnenschutz für Kinderbecken in Freibädern	Freiburger Stadtbau Verbund	laufend	FSB-03
> Integrierte Planung von Grün- und Sportflächen	Garten- und Tiefbauamt Stadtplanungsamt	laufend	GuT-07
> Neuanlage von Flutlichtanlagen für Außen-Sportanlagen	Sportreferat	laufend	SpRef-01
> Kühlung des Zuschauerraums des Großen Hauses und des Werkraums	Eigenbetrieb Theater Freiburg	kurz- bis mittelfristig	ETF-01
> Anpassungsberatung für Sportvereine	Sportreferat	mittelfristig	SpRef-02
> Prüfung von Verschattungsmöglichkeiten für Außen-Sportanlagen (ggf. Kombination mit Photovoltaik)	Immobilienmanagement Freiburg	mittel- bis langfristig	IMF-07
> Hitze- und Sonnenschutz für Sporthallen	Immobilienmanagement Freiburg	langfristig	IMF-08
> Klimaangepasste Organisation von Sportaktivitäten (räumlich)	Sportreferat	langfristig	SpRef-03
> Sensibilisierung und Beratung zu klimaangepasster Organisation von Sportaktivitäten	Sportreferat	langfristig	SpRef-04

Cluster: Klimaangepasste Veranstaltungsplanung

Die zunehmende Hitzebelastung erfordert Anpassungen in der Organisation und Durchführung von Sport- und Freizeitveranstaltungen. Um die Belastung durch hohe Temperaturen zu verringern, werden Veranstaltungen vermehrt in die kühleren Abendstunden verlegt. Dies erfordert angepasste Regelungen zur Nachtruhe, mit denen

sich die Stadt derzeit beschäftigt. Neben der Hitzevorsorge spielt auch die Risikovorsorge für Extremereignisse bei der Veranstaltungsplanung eine Rolle. Auch hier ist die Stadt aktiv (siehe Cluster: Katastrophenvorsorge Extremwetterereignisse).

Maßnahmen (★: Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Anpassung der Veranstaltungsplanung an Hitzebelastung	Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH	laufend	FWTM-06
> Auflagen für öffentliche Sicherheit	Amt für öffentliche Ordnung	laufend	AföO-03
> Ausnahmen zur Nachtruhe für Spätveranstaltungen	Amt für öffentliche Ordnung	mittel- bis langfristig	AföO-04

6.2.4 Stadtgrün (Grünflächen, Stadtbäume, Naherholung)

Zielsetzungen

4-1	Ziel ist die Steigerung der Resilienz öffentlicher und privater Wald- und Grünflächen und Baumbestände als wichtige Ressource für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels.
4-2	Ziel sind der Erhalt, die Aufwertung und die gezielte Ausweitung von grüner und blauer Infrastruktur im Zusammenhang mit bebauten Bereichen, sodass eine ausreichende wohnungsnaher Versorgung mit klimaresilienten Grün- und Freiräumen als klimatische Ausgleichs- und Erholungsorte sichergestellt wird.
4-3	Ziel ist der Schutz und die Aufwertung aller Frei- und Grünflächen im Stadtgebiet, die eine wichtige Rolle für die Kaltluftproduktion und den Kalt- und Frischlufttransport spielen.

Cluster: Gebäudebegrünung

Durch Begrünungsmaßnahmen an Gebäuden kann ein Beitrag zur Verbesserung des Stadtklimas geleistet und gleichzeitig eine positive Auswirkung auf die Energiebilanz der Gebäude erzielt werden. Somit werden Klimaanpassung und Klimaschutz sinnvoll verbunden. Dabei ist eine geeignete Pflanzenauswahl nach klimatischen Ansprüchen sowie unter Berücksichtigung einer möglichen Allergenität wichtig. Die Stadt hat bereits detaillierte vorbereitende Studien und Untersuchungen durchgeführt (z. B. das Gutachten zur Einführung eines Förderprogramms Gebäudegrün, die Umweltstrategie Dachnutzung und die „Machbarkeitsstudie zur Umsetzung der

Begrünung des durch das Gebäudemanagement der Stadt Freiburg (GMF)²⁶ verwalteten Gebäudebestandes in Hotspots der Hitzebelastung“ (Stadt Freiburg i. Br. 2020, BAUSTA-21/004). Darin wurden für die betreffenden Gebäude konkrete Begrünungsempfehlungen und Handlungsoptionen für Dach- und Fassadenbegrünungen aufgezeigt. Das Immobilienmanagement treibt nun die Umsetzung der verschiedenen Einzelmaßnahmen voran. Weiterhin sollen Planungshilfen erarbeitet werden zur Genehmigung von Gebäudebegrünungen im Bestand und zur Abstimmung mit den Belangen des Denkmalschutzes.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Erarbeitung einer "Umweltstrategie Dachnutzung" (Umweltschutzamt, UwSA-30)
- > Erarbeitung einer Machbarkeitsstudie zur Begrünung städtischer Gebäude (Umweltschutzamt, UwSA-31)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Verschattung und Begrünung von Aufenthalts- und Pausenräumen	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg	laufend	ASF-08
★ <u>Umsetzung der Machbarkeitsstudie zur Begrünung städtischer Gebäude</u>	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-09
> Umsetzung von Solar-Gründächern auf städtischen Gebäuden	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-10
> Begrünung von Außenfassaden der Gebäude der ASF	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg	mittelfristig	ASF-09
> Begrünung von Abfallentsorgungsanlagen und Recyclinghöfen der ASF	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg	mittelfristig	ASF-10

²⁶ Seit 2025: Immobilienmanagement (IMF)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Stellplatzablöse durch Gebäudebegrünung	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-32
> AG Fassadenbegrünung und Brandschutz	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-33
> Fassaden- und Dachbegrünung an Gebäuden der VAG	Freiburger Verkehrs AG	mittelfristig	VAG-07
> Strategie Denkmalschutz und Gebäudebegrünung	Baurechtsamt	mittel- bis lang- fristig	BRA-01
> Leitfaden und Beratung zu Genehmigung von Gebäudegrün im Bestand	Baurechtsamt	mittel- bis lang- fristig	BRA-02

Cluster: Klimaangepasste Grün- und Freiraumgestaltung

„Mehr Grün“ durch begrünte Freiräume und schattige Aufenthaltsplätze ist ein nachhaltiger Ansatz, um das Stadtklima und die innerstädtische Aufenthaltsqualität zu verbessern. Grünachsen sind wichtig für die nächtliche Durchlüftung, indem sie nachströmende Kaltluft aus dem Schwarzwald in die Siedlung leiten. Kleinere Grün- und Freiflächen mit dichterem Baumbestand wirken durch ihre Verschattung tagsüber als kühle Ausgleichsflächen. Um das Stadtzentrum Freiburg auch unter zukünftigen Klimabedingungen als lebenswerten Wohn- und Lebensort zu erhalten, sollte das Stadtgrün (sowie das private Grün, siehe Cluster: Förderung privater Akteur*innen) nachhaltig und klimaangepasst gestaltet werden, indem robuste und klimatolerante Pflanzenarten verwendet werden. Auch hochwertige Grünstrukturen im Umfeld von

Gebäuden sind wichtig, um eine wohnungsnah Versorgung mit Erholungsräumen zu schaffen. Auf öffentlichen Plätzen sind jeweils verschiedene Nutzungsansprüche zu berücksichtigen sowie Stadtbild, Mobilität und Entwässerung. In der Freiburger Innenstadt sollen unter anderem fest eingebaute Bauminselfen als individuell gestaltete Sitzpodeste im Schatten von Bäumen sowie mobile Bauminselfen als bepflanzte Großgefäße errichtet werden. Die Schaffung von Stadtgrün und kühlenden Erholungsräumen in Freiburg wird auch durch die Umsetzung von zwei Förderprojekten (Förderprogramm GebäudeGrün hoch³, Förderprogramm Artenschutz in der Stadt) durch die Stadt vorangetrieben. Zudem soll ein städtebauliches Instrument entwickelt werden, um Begrünung und Entsiegelung im Bestand umzusetzen und langfristig zu verankern.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Friedhofsentwicklungskonzept (FNP) (Eigenbetrieb Friedhöfe, EBF-01)
- > Teichsanierung Hauptfriedhof (Eigenbetrieb Friedhöfe, EBF-02)
- > Zweite Projektskizze "Grüne Projekte" (Garten- und Tiefbauamt, GuT-08)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Verankerung und Umsetzung von klimaangepasster Flächenaufwertung	badenova	laufend	bad-09
> Umsetzung des ökologischen Entwicklungskonzepts Hauptfriedhof	Eigenbetrieb Friedhöfe	laufend	EBF-03
> Klimaangepasste Grün- und Freiraumgestaltung bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen	Freiburger Stadtbau Verbund	laufend	FSB-04
> Naturnahe und klimaangepasste Grünflächen- und Platzgestaltung (öffentlicher Raum)	Garten- und Tiefbauamt	laufend	GuT-09
> Klimaangepasste Gestaltung öffentlicher Plätze	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-13
> Umsetzung klimaangepasster Konzepte und Maßnahmen	Eigenbetrieb Friedhöfe	laufend	EBF-04

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme</u> mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Förderprojekt „Kühlende Erholungsräume in den Hitze-HotSpots“	Umweltschutzamt	kurzfristig	UwSA-34
> Förderprojekt "Zukunftsfähige Innenstädte und Zentren" (ZIZ)	Stadtplanungsamt	kurzfristig	StPIA-14
> Begrünung und Verschattung der Haltestellen	Freiburger Verkehrs AG	kurz- bis mittelfristig	VAG-08
> Entwicklung eines städtebaulichen Instruments zur Umsetzung von Begrünung und Klimaanpassung in der Bestandsstadt	Stadtplanungsamt	mittelfristig	StPIA-15
★ <u>Freiburger Grünoasen</u>	Stadtplanungsamt	mittelfristig	StPIA-16

Cluster: Klimaangepasste und naturnahe Flächen- und Grünflächenpflege

Um städtische Grünflächen angesichts der Klimafolgen zu erhalten und widerstandsfähiger zu machen, ist eine angepasste Pflege entscheidend. Durch optimierte Bewässerung, nachhaltige Regenwassernutzung und naturnahe Pflegepraktiken können Trockenschäden an Pflanzen und Boden verringert werden. Bei der Pflege von Straßenbegleitgrün müssen verkehrliche Anforderungen wie die Freihaltung von Lichtraumprofilen und die Entwässerungsfunktion berücksichtigt werden. Gleichzeitig kann

durch gezieltes Belassen von Altgrasstreifen das Straßenbegleitgrün als Biotopverbundachse entwickelt werden. Es ist wichtig, bei der Pflege die verschiedenen Nutzungsansprüche zu beachten und die Bevölkerung zu informieren, um Bedenken zu minimieren. Viele der Bewirtschaftungsmethoden sind in Freiburg bereits etabliert und werden kontinuierlich von den städtischen Ämtern umgesetzt.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Aufwertung der Grünflächen im Seepark (Garten- und Tiefbauamt, GuT-10)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme</u> mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Naturnahe und klimaangepasste Pflege und Entwicklung von Grünflächen an und in städtischen Gebäuden	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-11
> Naturnahe und klimaangepasste Pflege von Grünflächen und Straßenbegleitgrün	Garten- und Tiefbauamt	laufend	GuT-11
> Beratung und Fortbildung von Wohnbaugenossenschaften und Hausverwaltungen zur naturnahen und klimaangepassten Grünflächenpflege	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-35
> Naturnahe Grünflächenpflege	Freiburger Stadtbau Verbund	laufend	FSB-05

Cluster: Klimaangepasster Stadtbau

Stadtbäume spielen durch ihre vielfältigen Ökosystemleistungen eine zentrale Rolle für das Stadtklima und die Lebensqualität im urbanen Raum. Sie sorgen für Kühlung durch Verschattung und Verdunstung, steigern die Aufenthaltsqualität und Erholungsmöglichkeiten, verbessern die Luftqualität durch die Reduktion von Mikroverunreinigungen und die Speicherung von CO₂, und sie tragen zum Wasserkreislauf durch Versickerung und Verdunstung bei. Zudem bieten sie wichtige Lebensräume für zahlreiche Arten. Daher sollen laufende Initiativen zur Pflanzung weiterer Stadtbäume in Freiburg intensiviert,

das gesamte Siedlungsgebiet systematisch nach Potenzialflächen untersucht (insbesondere Straßen, Plätze, Grünflächen) und an geeigneten Stellen Neupflanzungen vorgenommen werden. Dabei wird besonders auf eine angepasste Baumartenwahl geachtet, klimatolerante Arten, die auch den zunehmenden Trockenheitsbedingungen standhalten können. Smarte Systeme zur Wasserspeicherung und Bewässerung sollen in Freiburg zukünftig insbesondere bei Neupflanzungen eingesetzt werden, um das Überleben und die Gesundheit der Bäume

langfristig zu sichern, unter Berücksichtigung möglicher Brutstätten der Tigermücke (Beispiel Bewässerungssäcke).

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Herstellung von hochwertigem Kompost	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg	laufend	ASF-11
> Pflanzung klimastabiler Baumarten	Freiburger Stadtbau Verbund	laufend	FSB-06
> Klimaangepasste Baumpflanzungen	Garten- und Tiefbauamt	laufend	GuT-12
> Novellierung Baumschutzsatzung	Garten- und Tiefbauamt	kurzfristig	GuT-13
★ <u>Mehr Bäume für Freiburg</u>	Garten- und Tiefbauamt	kurz- bis mittelfristig	GuT-14
> Prüfung der Schaffung verschatteter Sitzmöglichkeiten auf dem Münsterplatz	Garten- und Tiefbauamt	mittelfristig	GuT-15
> Klimaangepasste Bewässerungssysteme für Stadtbäume	Garten- und Tiefbauamt	mittel- bis langfristige	GuT-16

6.2.5 Land- und Forstwirtschaft, Wald

Zielsetzungen

5-1	Ziel ist die Anpassung der land- und forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung an sich verändernde klimatische Bedingungen, um die regionale Versorgung mit Lebensmitteln und Holz sicherzustellen.
5-2	Ziel ist die Umsetzung einer Schwammlandschaft, also Rückhalt, Speicherung und Nutzung von Regenwasser auf land- und forstwirtschaftliche Flächen.
5-3	Ziel ist der Erhalt und die Förderung der Resilienz der Waldbestände und Agrarökosysteme zum Erhalt der Ökosystemleistungen insbesondere im Hinblick auf Ausgleichsfunktionen im Klimawandel (Wasserversorgung, Biodiversität, Kühlung, Naherholung).

Cluster: Klimaangepasste Landnutzung

In der Landwirtschaft zeigen sich vielfältige Betroffenheiten und Anpassungserfordernisse durch die Klimaänderungen. Daher müssen verschiedene Anpassungen initiiert und durchgeführt werden, mit denen die Landwirtschaft resilienter gegenüber den aktuellen und zukünftigen klimatischen Veränderungen wird. Eine klimaangepasste Landnutzung und Bewirtschaftung einschließlich einer angepassten Fruchtfolge und Sortenwahl und eines nachhaltigen Wasserressourcenmanagements ist dabei essenziell. Hierzu bedarf es der Abstimmung verschiedener Akteur*innen. Daher plant die Stadt Freiburg mit der Einrichtung eines Runden Tisches zu klimaangepasster

Landwirtschaft und Umsetzung des Biotopverbunds, die Vernetzung, die Beratung und den Austausch in diesem Bereich übergeordnet zu unterstützen. Angesichts zunehmender Trockenheit und steigendem Wasserbedarf durch höhere Temperaturen und Verdunstung sind smarte und nachhaltige Bewässerungssysteme für Neupflanzungen und bestimmte landwirtschaftliche Kulturen erforderlich. Diese Systeme werden insbesondere für den Jungbaumbestand auf Ausgleichs- und landwirtschaftlichen Flächen (z.B. junge Streuobstwiesen) installiert, wobei auch Potenziale zur Speicherung von Niederschlagswasser vor Ort geprüft werden.

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Umwandlung der Landnutzung für Erosionsschutz	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-12
> Beratung und Förderung zum Rückbau von Entwässerungssystemen	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-36
> Beratung und Förderung von Agri-PV-Systemen	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-37
> Bewässerungssysteme für Jungbaumbestand auf Ausgleichsflächen und landwirtschaftlichen Flächen	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-13
> Fachliche Unterstützung von landwirtschaftlichen Akteur*innen zur Anpassung der Bewirtschaftung	Untere Landwirtschaftsbehörde / FB Landwirtschaft, LRA Breisgau-Hochschwarzwald	kurz- bis mittelfristig	ULB-01
> Wasserressourcenmanagement für landwirtschaftliche Flächen	Immobilienmanagement Freiburg	mittelfristig	IMF-14
★ <u>Lokales Netzwerk klimaangepasste Landwirtschaft</u>	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-38

Cluster: Klimaangepasste und naturnahe Waldbewirtschaftung

Als Waldbesitzerin von über 5.000 ha bewirtschaftet die Stadt selbst den größten Teil der Freiburger Waldflächen. Mit der Neuaufstellung der Waldkonvention im Jahr 2020 hat das Forstamt die zentralen Grundlagen und Zielsetzungen für die nachhaltige Bewirtschaftung des Stadtwaldes festgelegt. Mit einer klimaangepassten und naturnahen Waldbewirtschaftung verfolgt das Forstamt eine Reihe an Maßnahmen, welche zur Stärkung des Freiburger Stadtwaldes beitragen sollen, um auf zukünftig auftretende Extremereignisse besser eingestellt zu sein. Der klimaresiliente Waldumbau umfasst den Übergang zu vielfältigen, standortangepassten Mischbeständen und die Förderung der Naturverjüngung, wobei wärme- und trockenheitstolerante Baumarten bevorzugt werden.

Durch naturnahe Bewirtschaftungsmethoden sollen Waldflächen außerdem als Wasserspeicher erhalten werden. So kann der Wald besser auf Trockenphasen und Schädlingsdruck reagieren und ist bei Extremereignissen weniger gefährdet (z. B. Windwurfisiko, Waldbrandgefahr). Durch die Entwicklung möglichst vielfältiger und heterogener Waldbestände wird auch die Resilienz des Ökosystems Wald als Lebensraum für viele Arten gestärkt. In Zusammenarbeit mit verschiedenen Forschungseinrichtungen arbeitet die Stadt Freiburg regelmäßig an neuen Erkenntnissen zum Thema „Wald und Klima“, um zukunftsfähige Handlungsoptionen abzuleiten.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Neuaufstellung Waldkonvention (Forstamt, FA-05)
- > Überarbeitung Alt- und Totholzkonzepte (Forstamt, FA-06)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Begrenzung der Holzvorräte	Forstamt	laufend	FA-07
> Klimaangepasster Waldumbau	Forstamt	laufend	FA-08
> Forschungsprojekte Wald und Klima	Forstamt	laufend	FA-09
> Naturnahe Waldbewirtschaftung	Forstamt	laufend	FA-10
> Strategie zum Umgang mit Schadholz	Forstamt	kurz- bis mittel- fristig	FA-11

Cluster: Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung

Durch den Klimawandel steigt das Risiko von Wald- und Flächenbränden. Freiburg ist darauf bereits gut vorbereitet: Hier hat sich die enge ämterübergreifende Zusammenarbeit zwischen dem Forstamt und dem Amt für Brand- und Katastrophenschutz in einer Task Force Vegetationsbrandbekämpfung bewährt. Notwendige

Ausrüstung ist vorhanden und die Prozesse und Zuständigkeiten im Fall von Vegetations- und insbesondere Waldbränden klar geregelt. Die Task Force wird weitergeführt, um die laufenden Aufgaben zur Waldbrandbekämpfung zu koordinieren.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Ausrüstung und Schulung zur Vegetationsbrandbekämpfung (Amt für Brand- und Katastrophenschutz, ABK-19)
- > Task Force Vegetationsbrandbekämpfung (Amt für Brand- und Katastrophenschutz, ABK-20)
- > Ausrüstung zur Vegetationsbrandbekämpfung (Forstamt, FA-12)
- > Brandschutzanalyse und -maßnahmen an der Schauinslandbahn (Freiburger Verkehrs AG, VAG-09)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme</u> mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Task Force Vegetationsbrandbekämpfung	Forstamt	laufend	FA-13
> Bekämpfung von Wald- und Vegetationsbränden	Forstamt	laufend	FA-14

6.2.6 Naturschutz und Biodiversität

Zielsetzungen

6-1	Ziel ist der Erhalt und die Steigerung der Resilienz natürlicher und naturnaher Ökosysteme gegenüber den Klimawandelfolgen als wichtige Grundlage zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität.
6-2	Ziel ist die Wiederherstellung zerstörter Lebensräume und die flächenhafte Herstellung eines funktionalen Biotopverbunds zur Vernetzung von Lebensräumen und Arten, um die Resilienz der Ökosysteme der in Freiburg typischen Kultur- und Naturlandschaften gegenüber dem Klimawandel zu stärken.
6-3	Ziel ist der Schutz von natürlichen und naturnahen Ökosystemen und ihrer spezifischen Arten und Lebensräumen vor der Aus- bzw. Verbreitung von invasiven Neophyten und Neozoen, die von den Klimaänderungen begünstigt werden.

Cluster: Klimaangepasste Gestaltung von Oberflächengewässern

Die Maßnahmen zur klimaangepassten Gestaltung von Oberflächengewässern haben das Ziel, die sensiblen Gewässerökosysteme und feuchteabhängigen Lebensräume in Freiburg resilienter gegenüber den Folgen von zunehmender Hitze und Trockenheit zu machen und vor dem Erreichen eines kritischen Zustands zu schützen. Feuchtgebiete im Wald und Offenland sollen erhalten und auch neu angelegt werden. Durch die dichte Bebauung

im Bereich vieler Bäche in Freiburg sind wichtige Flächen zum Wasserrückhalt verloren gegangen. Daher plant die Stadt, mit einer Potenzialanalyse geeignete Gewässerstrecken zu identifizieren und priorisieren und dort Revitalisierungsmaßnahmen umzusetzen. Durch Unterstützung einer eigendynamischen Entwicklung und Schaffung von Rückhalteräumen soll das natürliche Retentionspotenzial der Gewässer bei Starkregen- und Hochwasserereignissen erhöht werden.

Maßnahmen (★: Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Erhalt, Sanierung und Neuanlage von Gewässern und Feuchtbiotopen im Wald	Forstamt	laufend	FA-15
> Erhalt, Sanierung und Neuanlage von Gewässern und Feuchtbiotopen im Offenland	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-39
> Bewässerung feuchteabhängiger Lebensräume und Stillgewässer in Parks und Grünflächen	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-40
> Bewässerung feuchteabhängiger Lebensräume und Stillgewässer (Außenbereich)	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-41
★ <u>Revitalisierung und ökologische Aufwertung von Fließgewässern</u>	Garten- und Tiefbauamt	langfristig	GuT-17

Cluster: Klimaangepasstes Management von naturschutzfachlich bedeutenden Lebensräumen und Schutzgebieten

Der Klimawandel gefährdet Lebensräume und Arten durch steigende Temperaturen, zunehmende Trockenheit und Extremereignisse. Um die Resilienz naturschutzfachlich wichtiger Lebensräume zu erhöhen, werden gezielte Schutz- und Pflegemaßnahmen umgesetzt. Dazu gehört die Aufwertung von Gewässerrandstreifen, die

Aufwertung von Grünland und Äckern in Schutzgebieten sowie die Prüfung der Wiedervernässung trockengelegter Flächen (z. B. ehemalige Niedermoorstandorte) um wichtige Lebensräume zu erhalten und die Artenvielfalt zu fördern.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Ausweisung NSG Schangen-Dierloch (Umweltschutzamt, UwSA-42)
- > Aufwertung von Nass- und Feuchtwiesen in der Mooswaldniederung (Umweltschutzamt, UwSA-43)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Ökologische Aufwertung von Grünland und Äckern in Schutzgebieten	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-44
> Ökologische Aufwertung von Gewässern	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-45
> Erhalt und Neuanlage von FFH-Mähwiesen	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-46
> Klimaangepasste Pflege von Schutzgebieten und Ausweitung/Neuausweisung von Schutzgebieten	Umweltschutzamt	kurz- bis mittelfristig	UwSA-47
> Differenzierte Landnutzung/ Pflege und Etablierung von extensiven Weidesystemen im Offenland	Umweltschutzamt	kurz- bis mittelfristig	UwSA-48
> Prüfung des Flächenpotenzials zur Wiedervernässung trockengelegter Flächen im Wald	Forstamt	kurz- bis mittelfristig	FA-16
> Ökologische Aufwertung von Gewässerrandstreifen	Umweltschutzamt	kurz- bis mittelfristig	UwSA-49
★ <u>Wiedervernässung von ehemaligen Feucht- oder Niedermoorstandorten im Offenland</u>	Umweltschutzamt	mittel- bis langfristige	UwSA-50

Cluster: Lösungen für den Umgang mit Neophyten und Schädlingen

Zunehmende Hitze und Trockenheit verändern die Lebensbedingungen für Tiere und Pflanzen. Wärmeliebende Arten profitieren und breiten sich aus. Problematisch wird dies, wenn Krankheiten eingeschleppt werden

oder sich Schädlinge weiter ausbreiten. Ein Konzept zur Handhabung und Entfernung invasiver Neophyten ist geplant.

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Konzepterarbeitung zur Entfernung von invasiven Neophyten in naturschutzfachlich hochwertigen Bereichen	Forstamt	kurz- bis mittelfristig	FA-17
> Kartierung und Bestandserfassung von invasiven Neophyten im Stadtgebiet	Umweltschutzamt	mittel- bis langfristige	UwSA-51
> Entfernung von invasiven Neophyten	Garten- und Tiefbauamt	mittel- bis langfristige	GuT-18

Cluster: Umsetzung eines flächenhaften Biotopverbunds

Der Klimawandel und dabei insbesondere die steigenden Temperaturen und zunehmenden Trockenphasen verändern Lebensbedingungen und Lebensräume von Arten. Vor allem feuchtegebundene Arten, aber auch (sub-)montane Arten in Freiburg können durch Einwanderung konkurrenzstarker Arten verdrängt werden. Die Umsetzung von Maßnahmen zum Biotopverbund stärkt die Erhaltung und Vernetzung von Lebensräumen, Wanderungen und Austausch von Arten und damit auch den Artenschutz vor dem Hintergrund des Klimawandels. Wesentliche Basis für die Biotopverbundmaßnahmen in Freiburg sind die bereits aufgestellten Planungen des Biotopkonzepts Tuniberg sowie des Mindestflurkonzepts

Freiburger Schwarzwaldtäler. Auf Basis neuer Erkenntnisse werden die beiden Konzepte Biotopverbundplan Tuniberg und Biotopverbundplanung Freiburger Schwarzwald aktuell fortgeschrieben bzw. neu erarbeitet, um auch klimawandelbedingte Auswirkungen auf Lebensräume sowie Wanderungsbewegungen von Tier- und Pflanzenarten mit zu berücksichtigen. Auf der Grundlage dieser Konzepte werden Kernlebensräume neu hergestellt oder wiederhergestellt, Schutzgebiete angepasst und erweitert sowie verschiedene Entwicklungs- und Pflegemaßnahmen zur Aufwertung von Trittsteinen für den Biotopverbund durchgeführt.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Anlage Kleingewässer im Stadtgebiet (z. B. Gewinn Stauden) (Umweltschutzamt, UwSA-52)
- > Fachbeitrag Naturschutz zum LP 2040 (Umweltschutzamt, UwSA-53)
- > Neuerstellung des Biotopverbundkonzepts Tuniberg mit Mooswaldniederung (Umweltschutzamt, UwSA-54)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Erhalt und Sicherung von Lebensraumtypen (Wald)	Forstamt	laufend	FA-18
> Umsetzung der Wald-Biotopkartierung	Forstamt	laufend	FA-19
> Forstliches Management in Schutzgebieten	Forstamt	laufend	FA-20
> Ökologische Aufwertung und naturnahe Pflege von Böschungen am Tuniberg	Garten- und Tiefbauamt	laufend	GuT-19
> Biotopverbund entlang von Verkehrswegen stärken	Garten- und Tiefbauamt	laufend	GuT-20
> IKZ-Projekt „Regionaler Biotopverbund Südbaden“	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-55
> Umsetzung der neuen Biotopverbundkonzepte Tuniberg und Freiburger Schwarzwald und weiterer Maßnahmen des Biotopverbunds im Offenland	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-56
> Fortschreibung und Umsetzung kommunales Artenschutzkonzept	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-57
> Flächenerwerb für Biotopverbundmaßnahmen	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-15
> Neuerstellung des Biotopverbundkonzepts Freiburger Schwarzwald	Umweltschutzamt	kurzfristig	UwSA-58
> Erarbeitung eines Biotopverbundkonzepts für den Wald	Forstamt	kurz- bis mittelfristig	FA-21
> Beweidung städtischer Grünflächen	Garten- und Tiefbauamt	mittelfristig	GuT-21
★ <u>Entwicklung und Umsetzung eines flächenhaften Biotopverbunds</u>	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-59

6.2.7 Wasserhaushalt

(Wasserressourcen, Versorgung mit Wasser, Siedlungswasserwirtschaft)

Zielsetzungen

7-1	Ziel ist eine nachhaltige und sparsame Nutzung von Grundwasser und Oberflächenwasser sowie eine sinnvolle Wasserverteilung in Wassermangelzeiten.
7-2	Ziel ist die Anpassung des Umgangs mit Niederschlagswasser (Schwammstadtprinzip), um die Wasserressourcen zu schonen und die quantitative bzw. qualitative Verfügbarkeit gleichmäßig sicherzustellen.

Cluster: Dürremanagement und Lösungen für Wassermangel

In Trockenphasen können Wasserressourcen knapper werden, während gleichzeitig die Nachfrage steigt. Vor dem Hintergrund zukünftiger Klimaänderungen könnten Wassermangelsituationen häufiger auftreten, was Auswirkungen auf verschiedene Nutzungsbereiche hat (z. B. Naturschutz, Brandschutz, Wasserentnahmen zur Bewässerung, Freizeit und Tourismus, Energiegewinnung und Industrie). Um Konflikten vorzubeugen, sind eine effiziente Wasserverteilung und Maßnahmen zum Dürremanagement erforderlich. Vor diesem Hintergrund erarbeitet

die Stadt Freiburg im Rahmen einer ämterübergreifenden Arbeitsgruppe „Trockenheit“ aktuell einen Dürre-Notfallplan für die Oberflächengewässer Freiburgs. In diesem sollen Wasserbedarfe priorisiert, Notfallschwellen und Maßnahmen festgelegt und Prozesse abgestimmt werden. Hierbei bestehen Schnittstellen mit der Trinkwasserversorgung in Trockenphasen (siehe Cluster: Sicherung Trinkwasserversorgung) und der Sensibilisierung der Bevölkerung zu wassersparendem Verhalten (siehe Cluster: Sensibilisierung der Bevölkerung).

Maßnahmen (★: Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Fremdwasserreduzierung	Eigenbetrieb Stadtentwässerung	laufend	ESE-05
> Kostenlose Ausgabe von Duschwassersparern	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-60
★ <u>Notfallplan Niedrigwasser für Oberflächengewässer</u>	Umweltschutzamt	kurz- bis mittelfristig	UwSA-61

Cluster: Niederschlagswasser speichern und lokal nutzen

Ein wichtiger Baustein in der Klimaanpassung ist die dezentrale Rückhaltung und Nutzung von Niederschlagswasser im Siedlungsbereich und auch im Außenbereich, insbesondere im Wald. Anstatt Niederschlagswasser schnell abzuleiten, wird es durch gezielte Maßnahmen in Siedlungs- und Außenbereichen gesammelt, versickert, gespeichert und wiederverwendet, um einen naturnahen Wasserhaushalt zu fördern. Im Siedlungsraum wird dies insbesondere erreicht durch das Ausschöpfen des Entsiegelungspotenzials auf öffentlichen und privaten Flächen, die Schaffung dezentraler Stauräume und Rückhalteanlagen und die multifunktionale Gestaltung von öffentlichem Raum inklusive Verkehrs-, Grün- und sonstigen

Freiflächen. Gelegenheit für diese Maßnahmen bieten Neubau und Erneuerung von öffentlichen Plätzen, Straßen, Wegen und Grünflächen. Synergien können genutzt werden mit den Maßnahmen zur Entsiegelung und Begrünung von öffentlichen Plätzen und Straßenbegleitflächen (siehe Cluster: Entsiegelung öffentlicher Flächen) und der Anpassung der Straßenquerschnitte und -gestaltung (siehe Cluster Klimaangepasste Gestaltung grauer Infrastruktur). Dafür arbeiten die städtischen Ämter, Gesellschaften und Betriebe mit unterschiedlicher Fach- und Flächenzuständigkeit in Freiburg eng zusammen.

Im Wald wird der Wasserrückhalt durch die Schaffung von Kleinstbiotopen und Lösschteichen, die flächige

Versickerung von Straßengräben, die Anpassung von Wegeprofilen und die Errichtung von Absetzbecken am Übergangsbereich zu bebauten Flächen erhöht. Diese Maßnahmen leisten außerdem einen Beitrag zur

Verbesserung des Mikroklimas, zur Förderung der Biodiversität und zur Naherholung.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Regenwasserrückhaltung durch Rigolen auf dem Betriebshof West (Freiburger Verkehrs AG, VAG-10)
- > Zisterne zur Regenwassernutzung (Bergstation Schauinslandbahn) (Freiburger Verkehrs AG, VAG-11)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung	Eigenbetrieb Stadtentwässerung	laufend	ESE-06
> Regenwasserrückhaltung und -nutzung bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen	Freiburger Stadtbau Verbund	laufend	FSB-07
> Schaffung dezentraler Stauräume im öffentlichen Raum zum Rückhalt von Niederschlagswasser	Garten- und Tiefbauamt	laufend	GuT-22
> Bau von Zisternen zur Speicherung von Regenwasser	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-16
> Regenwasserrückhaltung und -nutzung für die stadtteilgen Gebäude	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-17
> Nutzung von Zisternen zur Speicherung von Regenwasser	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg	kurz- bis mittelfristig	ASF-12
> Nutzung von Regenwasser für Herstellung von Kompost	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg	kurz- bis mittelfristig	ASF-13
★ <u>Verbesserung des Wasserrückhalts im Wald</u>	Forstamt	kurz- bis mittelfristig	FA-22
> Optimierung der Regenwasserrückhaltung und -nutzung	Garten- und Tiefbauamt	mittelfristig	GuT-23
> Zisterne zur Regenwassernutzung (Talstation Schauinslandbahn)	Freiburger Verkehrs AG	mittelfristig	VAG-12
> Bestehende versiegelte Flächen vom Kanalnetz abkoppeln	Eigenbetrieb Stadtentwässerung	mittelfristig	ESE-07

6.2.8 Gebäude (Bauwesen, Immobilien, Baumaterialien)

Zielsetzungen

- 8-1 Ziel ist eine klimaangepasste Bauweise und Bauvorsorge bei öffentlichen und privaten Gebäuden sowie den Gebäuden der städtischen Gesellschaften (Neubau), damit gute Wohn- und Arbeitsbedingungen gesichert werden.
- 8-2 Ziel ist die bauliche, technische und/oder naturbasierte Nachrüstung bzw. Sanierung öffentlicher Gebäude zur Anpassung an den Klimawandel, um gute Wohn- und Arbeitsbedingungen sicher zu stellen.

Cluster: Hitzeschutz an städtischen Gebäuden

Um das Leben und Arbeiten in den Gebäuden angesichts der steigenden Durchschnittstemperaturen und zunehmenden Hitzewellen weiterhin möglich zu machen, sind Maßnahmen zum Hitzeschutz an Gebäuden wichtig. Die Stadtklimaanalyse und das Klimaanpassungskonzept für das Handlungsfeld Hitze zeigen die besonders belasteten Straßen und Quartiere in Freiburg auf. Durch die Sanierung und Optimierung der Wärmeschutzmaßnahmen kann verhindert werden, dass sich Gebäude bei Hitzewellen übermäßig aufheizen, was gleichzeitig die Energieeffizienz verbessert und Energiekosten senkt (Synergien zwischen Klimaanpassung und Klimaschutz). Im Neubau

werden die erforderlichen Anpassungen in Freiburg frühzeitig mitberücksichtigt und in Baustandards und -leitlinien verankert. Für Bestandsbauten sind Nachrüstungen und Sanierungen erforderlich. Maßnahmen zur nachträglichen Installation von Wärmeschutz, von Begrünungen sowie zur Speicherung von Regenwasser sind zu prüfen. Bei der Planung und Umsetzung von Wärmeschutzmaßnahmen an Gebäuden können Synergien mit Dach- und Fassadenbegrünungen genutzt werden (siehe Cluster: Gebäudebegrünung). Durch Pflanzen kann es durch Verschattung und Verdunstung zu einem kühlenden Effekt kommen.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Grundwasser-Gebäudekühlung im Verwaltungsneubau (Freiburger Verkehrs AG, VAG-13)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Sommerlicher Wärmeschutz bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen	Freiburger Stadtbau Verbund	laufend	FSB-08
> Sommerlicher Wärmeschutz bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-18
> Aktualisierung der Energieleitlinien	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-19
> Klimafreundliche Kühlung der Gebäude	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-20
> Beratung zur angepassten Gebäudeausstattung und Arbeitsplatzgestaltung	Stabsstelle Arbeitsschutz	laufend	ArbSCH-02
> Gebäudesimulationen zur Wärmebilanzierung/Hitzebelastung	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-21
> Grundwassernutzung zur Gebäudekühlung	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-22
> Priorisierung Gebäudebestand für energetische Sanierung	Umweltschutzamt	kurz- bis mittelfristig	UwSA-62

Cluster: Überflutungsvorsorge an Gebäuden

Angesichts des Klimawandels gewinnt die Überflutungsvorsorge an Gebäuden zunehmend an Bedeutung, um Schäden an Gebäuden und auf Grundstücken zu verringern. Solche Schäden können Feucht- und Wasserschäden, statische Schäden durch Fundamentunterspülungen sowie Folgeschäden durch kontaminiertes Wasser umfassen. Die Schwere der Schäden hängt von der Tiefe des Wasserstands und der Fließgeschwindigkeit ab. Das Immobilienmanagement Freiburg (IMF) nutzt bestehende

Fachkonzepte und Daten zur Überflutungsgefährdung, um städtische Gebäude gezielt zu ertüchtigen. Fachliche Planungsgrundlagen sind die Hochwassergefahrenkarten und das Klimaanpassungskonzept für das Handlungsfeld Regenwasser mit räumlichen Schwerpunkten der Überflutungsgefährdung durch Starkregen. Zukünftig wird das Starkregenrisikomanagement inklusive Starkregengefahrenkarten und Handlungskonzept (aktuell in Aufstellung) hierzu wichtige Erkenntnisse liefern.

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
★ <u>Maßnahmen am Gebäude gegen Überflutung</u>	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-23
> Einbezug der Hochwassergefahrenkarten bei Neubau	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-24
> Berücksichtigung der Klimaanpassungskonzepte Hitze und Wasser in allen städtischen Bauprojekten	Immobilienmanagement Freiburg Garten- und Tiefbauamt, Freiburger Stadtbau Verbund, Freiburger Verkehrs AG, Umweltschutzamt, badenova	kurzfristig	IMF-25 GuT-24 FSB-09 VAG-14 UwSA-63 bad-10

6.2.9 Wirtschaft und Tourismus

Zielsetzungen

- 9-1 Ziel sind Schutz und Vorsorge für wirtschaftliche, gewerbliche und touristische Infrastrukturen zur Verringerung von Schäden sowie Unterbrechungen in Betriebsabläufen durch Extremereignisse (Hochwasser, Starkregen, Sturm und Hagel).
- 9-2 Ziel ist die Anpassung des Tourismus an veränderte klimatische Rahmenbedingungen, insbesondere auch die Nutzung von Chancen durch die Veränderungen des Klimas.

Cluster: Sensibilisierung und Beratung wirtschaftlicher Akteur*innen

Um den Auswirkungen des Klimawandels auf Wirtschaft und Gewerbe zu begegnen, sind Anpassungen an Gebäuden, Abläufen und Organisation der Betriebe erforderlich. Die Stadt Freiburg unterstützt dies durch Beratung und Vernetzung. Im Rahmen von Bauvorhaben und Bauantragsverfahren werden frühzeitig auf die Anpassungserfordernisse und -möglichkeiten hingewiesen. Mit der Initiative „Green Industry Park“ wird in Freiburg bereits die

Realität eines zukunftsweisenden, nachhaltigen, energie- und ressourceneffizienten Industriegebiets vorgelebt. In diesem Rahmen sollen zukünftig in Freiburg noch viele weitere Unternehmen vernetzt und in Bezug auf Nachhaltigkeitsthemen sensibilisiert werden. Im Bereich Tourismus bietet die Freiburg Wirtschaft Touristik und Messe (FWTM) Beratung für Gastgeber und passt eigene Veranstaltungen (z. B. Stadtführungen) an.

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Sensibilisierung und Beratung wirtschaftlicher Akteur*innen bei Bauvorhaben	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-17
> Beratung von Akteur*innen zu Bauantragsverfahren	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-18
> Initiative Green Industry Park, Vernetzung von Unternehmen	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-64
> Sensibilisierung touristischer Gastgeber zu Hitzevorsorge für Gäste	Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH	laufend	FWTM-07
> Beratung zur klimaangepassten Organisation von Stadtführungen	Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH	laufend	FWTM-08
> Kommunikationskonzept zu den Klimaanpassungskonzepten Hitze und Wasser	Stadtplanungsamt	kurz- bis mittelfristig	StPIA-19
★ <u>Beratung von Unternehmen zur Klimaanpassung</u>	Umweltschutzamt	mittel- bis langfristige	UwSA-65

6.2.10 Technische Infrastruktur

Zielsetzungen

10-1	Ziel ist eine klimaangepasste technische und verkehrliche Infrastruktur zur Reduzierung von Beeinträchtigungen und Ausfallzeiten durch die Folgen des Klimawandels.
10-2	Ziel ist die Reduzierung der Luftbelastung durch Feinstaub und Schadstoffe infolge des Verkehrs durch Förderung einer klimafreundlichen Mobilität.
10-3	Ziel ist eine klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur, die einen Beitrag leistet zur Verringerung des städtischen Wärmeinseleffektes, zur Schaffung von Stadtgrün, zum Umgang mit Niederschlagswasser im Sinne der Schwammstadt und zur Starkregenvorsorge.

Cluster: Entsiegelung öffentlicher Flächen

Die Entsiegelung von Flächen kann entscheidend zur Verringerung der klimawandelbedingten Betroffenheiten beitragen, da sie multiple positive Effekte hat. Entsiegelte Flächen heizen sich weniger stark auf und sind somit positiv für das lokale Klima. Zudem fördert die Entsiegelung von Flächen die Versickerung und Verdunstung von Regenwasser, was sich positiv auf den lokalen Wasserkreislauf auswirkt. Allerdings bestehen Herausforderungen bei der Umsetzung von Flächenentsiegelung, da meist mehrere unterschiedliche Nutzungsansprüche vorliegen. Daher muss das Entsiegelungspotenzial bei der Planung von Neubauten und Umbauten kontinuierlich

berücksichtigt werden, etwa bei der klimaangepassten Straßenraumgestaltung. Hier gilt es, Versiegelung zu vermeiden, zu verringern oder rückgängig zu machen, wo immer es möglich ist.

Das Garten- und Tiefbauamt sucht daher gezielt nach versiegelten öffentlichen (Verkehrs-) Flächen, die aufgrund ihrer heutigen (Nicht-) Nutzung teilweise oder vollständig entsiegelt werden könnten. Diese Flächen können sukzessive im Rahmen von Einzelprojekten oder im Zuge laufender Straßenraumumgestaltungs- und Verkehrsplanungsprojekte entsiegelt werden.

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme</u> mit Steckbrief)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Entsiegelung und Begrünung von Verkehrsflächen	Freiburger Verkehrs AG	laufend	VAG-15
> Entsiegelung öffentlicher Flächen	Garten- und Tiefbauamt	kurz- bis mittelfristig	GuT-25
> Entsiegelung von Parkplatzflächen (Fundfabrik)	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg	kurz- bis mittelfristig	ASF-14
> Oberflächenentsiegelung auf dem Betriebshof West	Freiburger Verkehrs AG	mittelfristig	VAG-16

Cluster: Klimaangepasste Gestaltung grauer Infrastruktur

Die Klimaänderungen erfordern eine Anpassung der Gestaltung von Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen sowie der verkehrlichen Infrastruktur, um Schäden durch Extremereignisse zu verhindern und die Resilienz der technischen Systeme zu erhöhen. Im Stadtgebiet Freiburg wird an einer Anpassung der Straßenquerschnitte und -gestaltungen gearbeitet, um verschiedene Anforderungen von Klimaanpassung, Trockenheits- und Starkregenvorsorge

und klimafreundlicher Mobilität zu integrieren. Dazu gehören die stetige Pflanzung von Bäumen zur Verschattung von Fuß- und Radwegen sowie Straßenbegleitgrün, die Umsetzung von Schwammstadtmaßnahmen zur Aufnahme von Niederschlagswasser und die teilweisen Entsiegelungen, die je nach Nutzung und Flächenanforderung umgesetzt werden. Insgesamt sollen die Flächen für den motorisierten Verkehr verringert werden. Die

angemessene Nutzbarkeit für alle dort notwendigen Verkehrsarten sowie die Verkehrssicherheit muss dabei gewährleistet bleiben. Im Wald werden Maßnahmen zur Vorbereitung auf verstärkte Starkregenereignisse und mildere Winter getroffen. Dies umfasst die Erhöhung der

technischen Befahrbarkeit von Rückegassen sowie die Instandhaltung bestehender Infrastrukturen. Zudem werden Möglichkeiten zur Verbesserung des Wasserrückhalts im Zusammenhang mit der Entwässerung von Wegesystemen geprüft.

Abgeschlossene Maßnahmen

- > Pilotprojekt Solar-Radwegüberdachung (badenova, bad-11)

Maßnahmen (★: <u>Leuchtturm-Maßnahme mit Steckbrief</u>)	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Einrichtung von Unterflursammelsystemen	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg	laufend	ASF-15
> Anpassung Netzausbau- und Instandhaltungsplanung	badenova	laufend	bad-12
> Anpassung Kanaldimensionierung	Eigenbetrieb Stadtentwässerung	laufend	ESE-08
> Hitzebeständige Asphaltdecken	Garten- und Tiefbauamt	laufend	GuT-26
> Hitzebeständige Asphaltdecken	Freiburger Verkehrs AG	laufend	VAG-17
★ <u>Gestaltung des öffentlichen Raumes unter Berücksichtigung von Potenzialen zur Entsiegelung, Begrünung, Verschattung und dezentralen Versickerung</u>	Garten- und Tiefbauamt	laufend	GuT-27
> Anpassung der Walderschließung	Forstamt	kurz- bis mittelfristig	FA-23
> Klimawandel-Betroffenheitsanalyse für die VAG	Freiburger Verkehrs AG	mittelfristig	VAG-18
> Strategieentwicklung Klimaanpassung der VAG	Freiburger Verkehrs AG	mittelfristig	VAG-19
> Errichtung von PV-Verschattungen	Garten- und Tiefbauamt	mittelfristig	GuT-28
★ <u>Wiederinbetriebnahme inaktiver, städtischer Brunnen</u>	Garten- und Tiefbauamt	mittelfristig	GuT-29

6.3 Leuchtturm-Maßnahmen

Für eine Auswahl von 18 Maßnahmen wurden in enger Abstimmung mit den Verantwortlichen ausführliche Steckbriefe erstellt. Die ausgewählten Maßnahmen haben als Leuchtturm-Projekte in der Umsetzung und Kommunikation der Klimaanpassungsstrategie eine herausragende Rolle (siehe Methodik in Kapitel 2.2.4). Die Maßnahmensteckbriefe sind in Anhang II zusammengestellt.

In den Steckbriefen werden weiterführende Informationen zur Ausgestaltung und Umsetzung der entsprechenden Leuchtturm-Maßnahmen beschrieben, z. B.:

- > Zuständigkeiten (Verantwortliche und Mitwirkende)
- > Status, Umsetzungshorizont und Durchführung
- > Räumlicher Bezug
- > Adressierte Klimawirkungen und Betroffenheiten
- > Beschreibung und Zielsetzung
- > Erste Umsetzungsschritte
- > Verwandte Maßnahmen | Synergien
- > Barrieren | Lösungspotenzial
- > Ressourcenbedarf und Fördermöglichkeiten
- > Hinweise zu weiterführenden Informationen | Best Practice-Beispielen.

Klimaanpassungsstrategie

FREIBURG

Bereitstellung und Vernetzung von Fachdaten zur Klimaanpassung

Cluster: Datenbereitstellung

Code

Maßnahme

AWV-01

UwSA-05

Bereitstellung und Vernetzung von Fachdaten zur Klimaanpassung

Bereitstellung und Analyse von Kennzahlen zu Stadtgrün

Ubergreifend

Steuernd

Private, Kultur und Sport

Stadtgrün

Land-Forstwirtschaft, Wald

Industrie, Gewerbe, Dienstleistungen

Wasserwirtschaft

Gebäude

Wirtschaft und Tourismus

Technische Infrastruktur

Ziel

1-1

Verantwortlich

AWV

Status

In Planung/ Vorbereitung

Durchführung

• kontinuierlich

Räumlicher Bezug

Übergeordnet

• Gesamtes Stadtgebiet

Synergieziele

1-2

Mitwirkend

Digit. GuT, SiP/A, UwSA

Umsetzungshorizont

Kurz- bis Mittelfristig

Klimasignal

! Zielkonflikt

Adressierte Betroffenheiten

Übergeordnet

Beschreibung und Zielsetzung

Die Klimaanpassung ist ein Querschnittsthema, welches sowohl im kommunalen Alltag als auch auf Bundes- und EU-Ebene zunehmend an Bedeutung gewinnt. Umfassende Datensätze zu verschiedenen Aspekten der Klimafolgen und Klimaanpassung sind daher für zahlreiche Stellen für eine effektive Bearbeitung ihrer Aufgaben nötig. Zum einen, um über das kommunale Vorgehen in allen Handlungsfeldern zu informieren, es zu steuern und messbar zu gestalten. Zum anderen, um die Möglichkeit des Reportings zu Gesetzgebungen quantitativ sicherzustellen (wie z.B. zukünftig EU-Wiederherstellungsverordnung, Bundes-Klimaanpassungsgesetz, Nachweise für Förderprogramme etc.).

Die erstmalige strukturelle Erhebung bzw. neuartige Auswertung von Daten zu Stadtgrün und Stadtklima wird innerhalb des Smart City Projekts „DatenRaum:Freiburg“ (D.R.F) in sogenannten „Use Cases“ umgesetzt.

Im Use Case „Stadtclimasimulation“ wird das Stadtklima durch die Nutzung umfangreicher klimatischer Daten und Simulationssoftware detailliert analysiert. Ziel ist die Anwendung der Daten für mögliche

Erste Umsetzungsschritte

Use Case Stadtklimasimulation

a. Anforderungs-Workshop mit beteiligten Fachämtern (z.B. SiP/A, UwSA) (Digit)

b. Priorisierung der Anforderungen

c. Prüfen technische Machbarkeit (u.a. D.R.F Kompatibilität, Digitaler Zwilling)

d. Umsetzung (z.B. in Kooperation mit Fraunhofer Instituten)

e. Datenbereitstellung (AWV-GDI:B)

Use Case Grün in der Stadt

a. Anforderungsanalyse mit UwSA (UwSA, AWW) Machbarkeitsstudie zur Einsatzmöglichkeit der bestehenden Daten (AWV)

b. Umsetzung Datenextraktion und Ergebnisvisualisierung (AWV)

c. Zentrale Datenbereitstellung (AWV-GDI:B)

A2-3

Klimaanpassungsstrategie

FREIBURG

Warnhinweise (Bsp. Hitzebelastung) an Bevölkerung oder Rettungsdienste und als Grundlage für zukünftige städtebauliche Planungen und Entwicklungen.

Im Use Case „Grün in der Stadt“ wird Stadtgrün (Bäume, Grünflächen, Gründächer) mithilfe von KI-Unterstützung ausgewertet. Die Ergebnisse (Gesamtfläche Grün, Anzahl Bäume, Anteil der von Bäumen beschatteten Fläche etc.) werden benötigt, um sicherzustellen, dass Gesetzgebungen auf EU-Ebene erfüllt werden. Des Weiteren dienen die Ergebnisse als Eingangsdaten für zukünftige Stadtklimasimulationen. Außerdem können die Daten genutzt werden, um räumliche Verbesserungsbedarfe zu identifizieren.

Verwandte Maßnahmen | Synergien

• UwSA-04: Kataster u. Potenzialanalyse für Dach- und Fassadenbegrünung

• UwSA-23: Entsiegelungskataster für Privatflächen, Parkplätze und Stellplätze

Barrieren | Lösungspotenzial

• Technische Rahmenbedingungen/Datenformate/Zugriffsmöglichkeiten klären und ggf. anpassen

• Notwendigkeit einer regelmäßigen Aktualisierung und Pflege der Daten, Zuständigkeit muss geklärt sein

Ressourcenbedarf

Der Use-Case „Stadtklimasimulation“ sowie die Umsetzungsschritte 1-2 des Use-Cases „Grün in der Stadt“ können mit bestehenden Ressourcen umgesetzt werden.

Für die Umsetzung (Schritt 3) des Use-Case „Grün in der Stadt“ werden zusätzliche Personalressourcen im Amt für Wohnraumentwicklung und Vermessung benötigt.

Fördermöglichkeit

• Nutzung der Synergien mit dem bereits laufenden Förderprojekt Smart City Freiburg (DatenRaum:Freiburg) ist gefordert bis voraussichtlich 2025 (keine Personalressourcen).

Monitoring

• Umsetzung Anforderungsabstimmungen

• Use Case „Grün in der Stadt“: Umsetzung Datenbearbeitung und Ergebnisvisualisierung

• Use Case „Stadtklimasimulation“: Prüfung technischer Machbarkeit abgeschlossen, Kooperationspartner zur technischen Umsetzung gefunden

• Mögliche Abstimmung des Monitorings mit der Data Excellence Strategie aus dem Projekt DatenRaum:Freiburg

Weiterführende Informationen | Best-practice

Bestehende Beispiele und Grundlagen in Freiburg:

• Intelligence for Cities (I4C) Verbundprojekt der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, den Freiburger Fraunhofer-Instituten ISE und IPM sowie des Leistungszentrums Nachhaltigkeit Freiburg (Thema Stadtklimasimulation)

• DatenRaum:Freiburg (Bereitstellung)

A2-4

Abbildung 58: Beispielhafte Darstellung eines Leuchtturm-Steckbriefs

152

Tabelle 9: Übersicht über die Leuchtturm-Maßnahmen in den Handlungsfeldern

	Leuchtturm-Maßnahme	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
	1 Bereitstellung und Vernetzung von Fachdaten zur Klimaanpassung	Amt für Wohnraumentwicklung und Vermessung	laufend	AWV-01 UwSA-05
	2 Klimaanpassungscheck für Stadtentwicklung und Städtebau	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-10
	3 Hitzeaktionsplan für die menschliche Gesundheit	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-28
	4 Weiterentwicklung Hochwasseralarm- und Einsatzplan	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	mittelfristig	ABK-17
	5 Klimaangepasste Schulhöfe und Außenbereiche der Kindertagesstätten	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-02
	6 Ausbau von städtischen Trinkbrunnen	Garten- und Tiefbauamt	kurz- bis mittelfristig	GuT-03 GuT-29
	7 Aufbau eines kommunalen Starkregenrisikomanagements	Garten- und Tiefbauamt	kurz- bis mittelfristig	GuT-06
	8 Freiburger Grünoasen	Stadtplanungsamt	mittelfristig	StPIA-16
	9 Mehr Bäume für Freiburg	Garten- und Tiefbauamt	kurz- bis mittelfristig	GuT-14
	10 Lokales Netzwerk Klimaangepasste Landwirtschaft	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-38
	11 Revitalisierung und ökologische Aufwertung von Fließgewässern	Garten- und Tiefbauamt	langfristig	GuT-17
	12 Wiedervernässung von ehemaligen Feucht- oder Niedermoorstandorten im Offenland	Umweltschutzamt	mittel- bis langfristig	UwSA-50
	13 Entwicklung und Umsetzung eines flächenhaften Biotopverbunds	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-59
	14 Notfallplan Niedrigwasser für Oberflächengewässer	Umweltschutzamt	kurz- bis mittelfristig	UwSA-61
	15 Verbesserung des Wasserrückhalts im Wald	Forstamt	kurz- bis mittelfristig	FA-22
	16 Klimaangepasste Gebäude	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-09 IMF-23
	17 Beratung von Unternehmen zur Klimaanpassung	Umweltschutzamt	mittel- bis langfristig	UwSA-65
	18 Gestaltung des öffentlichen Raumes unter Berücksichtigung von Potenzialen zur Entsiegelung, Begrünung, Verschattung und dezentralen Versickerung	Garten- und Tiefbauamt	laufend	GuT-27

> Die Leuchtturm-Maßnahmen sind in Anhang II zusammengestellt

7. Umsetzung der Strategie

Wie kommen wir zum Ziel?

Mit der Erstellung der vorliegenden Klimaanpassungsstrategie und dem Aktionsplan Klimaanpassung durch die fachübergreifende Projektgruppe wird eine wichtige Grundlage für ein nachhaltiges Klimaanpassungsmanagement gelegt. Eine effektive und zügige Umsetzung von Strategie und Maßnahmen und das Erzielen langfristiger Anpassungswirkungen hängt maßgeblich von einer dauerhaften Etablierung der erforderlichen strukturellen, organisatorischen und personellen Rahmenbedingungen in Freiburg ab. Und davon wie diese auf Dauer in das alltägliche Verwaltungshandeln zu integrieren sind.

In Freiburg sind bereits viele Strukturen, Abläufe und Grundlagen für eine Verfestigung im städtischen Verwaltungshandeln verankert. Die Stärken- und Schwächenanalyse hat darüber hinaus Verbesserungspotenziale identifiziert (siehe Kapitel 4.3). Die Anforderungen an die notwendigen dauerhaften Strukturen sowie für eine weitere Verankerung der Klimaanpassung im städtischen Verwaltungshandeln umfassen

- > Weitere Etablierung von Koordinations- und Steuerungsaufgaben der für die Umsetzung Verantwortlichen oder Beteiligten
- > Sicherstellung der Umsetzungsschritte des Aktionsplans entsprechend der darin vereinbarten Prioritäten und Zuständigkeiten
- > Regelmäßige Überprüfung der Umsetzung, der Zielerreichung und der Prozesse sowie das Nachsteuern im Falle neuer Rahmenbedingungen oder Umsetzungsdefizite
- > Öffentlichkeitsarbeit zur Information und Akzeptanzschaffung sowie zur Teilhabe an der Klimaanpassung in Freiburg, für alle Bürger*innen sowie für alle potenziell Mitwirkenden aus der Stadtgesellschaft, der Wirtschaft und zahlreicher anderer Interessens- und Akteursgruppen.

Der Verfestigungsprozess sowie alle Strukturen und Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung des Erfolgs wurden im Rahmen der ämterübergreifenden Bearbeitung der Strategie entwickelt und abgestimmt.

7.1 Verstärkungskonzept I

| Koordination und Steuerung

Die Ziele und Maßnahmen der Klimaanpassungsstrategie stellen den vereinbarten strategischen Rahmen für die Klimaanpassung in Freiburg dar. Damit ist auch die Mitwirkung der für die Klimaanpassung relevanten und gemeinsam verantwortlichen städtischen Ämter und Gesellschaften festgelegt. Die Koordination der Maßnahmenumsetzung sowie die Moderation des Gesamtprozesses erfolgt durch das in der Abteilung Naturschutz und Umweltplanung des Umweltschutzamts angesiedelte Klimaanpassungsmanagement in enger Zusammenarbeit mit der städtischen Projektgruppe Klimaanpassung. Ein regelmäßiges Monitoring der Fortschritte bei der Umsetzung des Aktionsplans und bei der Erreichung der Ziele übernimmt ebenfalls das Umweltschutzamt. So können Fortschritte sichergestellt und bei Bedarf nachgesteuert werden.

Die laufende Koordination der Umsetzung und bedarfsweise Ergänzung des Aktionsplans sowie das Monitoring soll von ämterübergreifenden Kooperationsformaten in der Freiburger Stadtverwaltung flankiert werden. Dazu soll auf bewährte und etablierte Gremien zurückgegriffen und diese um maßnahmenbezogene Gruppen für die Umsetzungscoordination erweitert werden. Folgende Verstärkungsmaßnahmen werden empfohlen und sollen eingeführt oder weiter umgesetzt werden (vgl. Abbildung 59):

- > **Projektgruppe Klimaanpassung:** Die als strategisch-projektbegleitende ämterübergreifende bereits etablierte Expert*innengruppe mit Fachleuten aus allen relevanten Ämtern und städtischen Gesellschaften soll nach Bedarf ein- bis maximal zweimal im Jahr zusammenkommen. Die Projektgruppen-Sitzungen

dienen der fachlichen Koordination und dem kontinuierlichen ämterübergreifenden Austausch zu aktuellen Themen der Klimaanpassung.

Aufgabe und Inhalt sollen zudem die Information über relevante Entwicklungen in der Gesetzgebung, zu Fördermöglichkeiten, relevanten Einzelprojekten und neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen sowie der Bericht zum aktuellen Umsetzungsstand des Aktionsplans sein. Alle Ämter haben bereits Vertreter*innen für dieses Gremium benannt. Die Koordination dieser Gruppe übernimmt das Klimaanpassungsmanagement im Umweltschutzamt.

- > **Themen- und maßnahmenbezogene Arbeitsgruppen:** Für die ämterübergreifende Koordination der Umsetzung von Maßnahmen, an denen unterschiedliche Ämter, städtische Gesellschaften oder Dritte mitwirken, sollen nach Bedarf maßnahmenbezogene Arbeitsgruppen eingerichtet bzw. fortgeführt werden. Diese können auch für mehrere Maßnahmen, die thematisch eng verbunden umgesetzt werden, ins Leben gerufen werden. Die Dauer der maßnahmenbezogenen Arbeitsgruppe ist befristet auf die Vorbereitung und Umsetzung der jeweiligen Maßnahme. Themenbezogene Arbeitsgruppen können auch längerfristig eingerichtet werden, um Maßnahmenbündel aufeinander abzustimmen oder die Entwicklung und Ausgestaltung eines Maßnahmenclusters über die dafür erforderliche Zeit kontinuierlich zu begleiten. Die Arbeitsgruppen können auf Initiative des Klimaanpassungsmanagements im Umweltschutzamt oder andere Fachämter eingerichtet werden.



Abbildung 59: Koordinations- und Steuerungsstruktur für die Verstärkung des Klimaanpassungsprozesses

In der Startphase stimmen die mitwirkenden Dienststellen oder städtischen Gesellschaften die jeweilige Aufgabe und die Federführung für die Arbeitsgruppe ab und treffen entsprechende Vereinbarungen. Die fachliche Leitung und Organisation der Gruppe sollte das für die Maßnahme oder das Cluster maßgeblich zuständige Amt in enger Abstimmung und mit Unterstützung des Klimaanpassungsmanagements im Umweltschutzamt haben.

Information und Kommunikation mit Akteur*innen:

Klimaanpassung in der Stadt Freiburg ist angesichts der vielen beteiligten Ämter, städtischen Gesellschaften und weiterer wichtiger Akteur*innen der Zivilgesellschaft eine kommunikative Herausforderung. Gleichzeitig sind Umsetzungserfolge bei den Querschnittsaufgaben besonders von der Qualität der Kommunikation zwischen den Beteiligten abhängig. Eine kontinuierliche und zielgerichtete Kommunikation soll daher die Konkretisierung und Umsetzung der Maßnahmen und weiterer Projekte unterstützen und eine Partizipation der Bürger*innen ermöglichen (siehe Kapitel 7.4).

Hinsichtlich der Kommunikation innerhalb der für die Umsetzung verantwortlichen Stellen in der Stadtverwaltung und der städtischen Gesellschaften wird das Klimaanpassungsmanagement im Umweltschutzamt insbesondere die genannten Gremien (Projektgruppe Klimaanpassung und Arbeitsgruppen) nutzen.

Sofern für bestimmte Anliegen oder Maßnahmen spezifischer Kommunikationsbedarf entsteht, wird das Klimaanpassungsmanagement über die Gremien hinaus bedarfsbezogene, auf die jeweiligen Zielgruppen ausgerichtete Formate nutzen.

Ein wichtiger Baustein der erfolgreichen und effektiven Umsetzung von Maßnahmen ist die Bereitstellung von Daten und Informationen für die relevanten städtischen Ämter. Nur so können diese ihre eigenen Anpassungsmaßnahmen und -aufgaben effektiv, ressourcensparend und qualitativ hochwertig umsetzen. Datenbereitstellungen und Austauschplattformen dienen auch der gegenseitigen Information über vorhandene Hilfsmittel und Grundlagen. Die Stadt Freiburg stellt mit dem FREIGIS bereits ein für alle nutzbares Datenangebot und Verarbeitungstool zur Verfügung.

Maßnahmen zur Verstetigung und Akteur*innenkommunikation im Aktionsplan

Im Aktionsplan sind bereits konkrete Themen und Maßnahmen mit spezifischen Aktivitäten zur Institutionalisierung von Koordinations- und Austauschformaten vorgesehen. Die Maßnahmen und weitere Erläuterungen zu den entsprechenden Gremien sind im Aktionsplan Klimaanpassung im Anhang I dargestellt. Diese Maßnahmen zur querschnittsorientierten, ämterübergreifenden Informationsbereitstellung und zur Koordination sowie Steuerung von Klimaanpassungsaktivitäten stellen, neben den oben genannten Arbeits-, Koordinations- und Kommunikationsstrukturen, eine wesentliche Grundlage für die Verstetigung der Umsetzung der Klimaanpassungsstrategie dar.

Dies sind insbesondere die in folgender Übersicht dargestellten Maßnahmen (siehe Anhang I und Kapitel 6):

Maßnahmen	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
Handlungsfeld: Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft			
> Bereitstellung und Vernetzung von Fachdaten zur Klimafolgenanpassung	Amt für Wohnraumentwicklung und Vermessung	laufend	AWV-01
> Runder Tisch Extremwetterereignisse	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	kurz- bis mittelfristig	ABK-04
Handlungsfeld: Gesundheit (Gesundheit, soziale Einrichtungen, Arbeitsschutz)			
> Digitale Warnungen	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	laufend	ABK-06
> Verwaltungsstab für Großschadensereignisse	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	laufend	ABK-16
> Überwachung und Meldung Risikolage bei Großveranstaltungen	Amt für öffentliche Ordnung	laufend	AföO-01
> Etablierung einer Arbeitsgruppe "Hitzeschutz an Schulen"	Amt für Schule und Bildung	mittelfristig	ASB-02
> Arbeitskreis „Wassermanagement im Zartener Becken“	badenova	laufend	bad-06

Maßnahmen	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
Handlungsfeld: Stadtgrün (Grünflächen, Stadtbäume, Naherholung)			
> AG Fassadenbegrünung und Brandschutz	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-33
Handlungsfeld: Land- und Forstwirtschaft, Wald			
> Lokales Netzwerk klimaangepasste Landwirtschaft	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-38
> Task Force Vegetationsbrandbekämpfung	Amt für Brand- und Katastrophenschutz	abgeschl.	ABK-20
Handlungsfeld: Wasserhaushalt (Wasserressourcen, Versorgung mit Wasser, Siedlungswasserwirtschaft)			
> Notfallplan Niedrigwasser für Oberflächengewässer	Umweltschutzamt	kurz- bis mittelfristig	UwSA-61

7.2 Verstetigungskonzept II

| Umsetzung des Aktionsplans Klimaanpassung

Der Aktionsplan Klimaanpassung (Kapitel 6 und Anhang I) wurde gemeinsam mit der Projektgruppe Klimaanpassung entwickelt und umfasst Maßnahmen in der Zuständigkeit unterschiedlichen städtischen Dienststellen, Eigenbetriebe und Gesellschaften sowie externer Behörden. Die im Aktionsplan für jede Maßnahme benannte verantwortliche Stelle soll die jeweilige Maßnahme je nach Priorität, Umsetzungschance, Kosten und verfügbaren Mitteln sowie in Abhängigkeit von den vorhandenen personellen Kapazitäten in eigener Verantwortung planen, die Umsetzung bei Bedarf durch weitergehende Beschlüsse des Gemeinderats zu Finanzmitteln und Ressourcen vorbereiten und schließlich umsetzen. Grundsätzlich sind die vereinbarten Prioritäten und Umsetzungshorizonte maßgebliche Leitplanken für die eigenverantwortliche Umsetzung, um gemeinsam die strategischen Klimaanpassungsziele zu erreichen. Das heißt, dass die Maßnahmen in Rahmen des folgenden prinzipiellen Fahrplans umgesetzt werden sollen (siehe Kapitel 2.2.4 und Kapitel 6.1).

Prioritäten

> **Priorität 1:**

Dies sind Maßnahmen, die vorrangig weiter ausgearbeitet und umgesetzt werden sollten (wenn sie nicht bereits in Umsetzung sind). Die Maßnahmen sollten kurzfristig, d. h. innerhalb von zwei Jahren umgesetzt oder zumindest begonnen sein. Für diese Maßnahmen sollten entweder die Ressourcen bereits zur Verfügung stehen oder im nächsten Doppelhaushalt angemeldet sein oder durch Anträge aus externen Förderprogrammen zügig bereitgestellt werden.

> **Priorität 2:**

Diese Maßnahmen sollen, je nach Angabe zum Umsetzungszeitraum im Aktionsplan, mittel- oder langfristig in die Umsetzung gebracht werden. Vorher sind in der Regel bei diesen Maßnahmen noch eine genauere Ausarbeitung, eine Prüfung und ggf. weitere Verbesserung des Aufwand-Nutzen-Verhältnisses und die Analyse und Beseitigung möglicher Machbarkeithürden erforderlich. Die notwendigen Ressourcen zur Umsetzung dieser Maßnahmen werden nach Planung und Vorbereitung dem Gemeinderat als separate Drucksachen oder im Rahmen der Haushaltsaufstellung vorgelegt. Die mittel- oder langfristige Umsetzung bedeutet (siehe Aktionsplan):

- > innerhalb von zwei bis fünf Jahren (mittelfristig)
- > mehr als fünf Jahren (langfristig).

> **Priorität 3:**

Diese Maßnahmen können nachrangig behandelt werden. Zunächst sollen Voraussetzungen wie Machbarkeit, Aufwand-Nutzen-Bewertung und Ressourcenverfügbarkeit vertiefend geprüft und, wenn nötig, mit detaillierteren Planungen nachgebessert werden.

- > Umsetzung mittel- oder langfristig, je nach Ergebnis der vertiefenden Prüfungen und Vorplanungen.

> **Leuchtturm-Maßnahmen:**

Leuchtturm-Maßnahmen sollen insbesondere vorrangig durch die jeweils zuständige Stelle weiterverfolgt und umgesetzt werden. Da von ihnen besondere Multiplikator- oder Öffentlichkeitseffekte oder Synergiewirkungen auf andere Maßnahmen ausgehen, sind sie besonders wichtig für die Klimaanpassung in Freiburg. Sie können oft Querschnittsfunktionen und ämter- bzw. dienststellenübergreifende Effekte haben und sollten deshalb auch mit dem Klimaanpassungsmanagement in Umweltschutzamt besonders gut für die weitergehende Koordination von Aktivitäten kommuniziert werden.

- > Auch für die Umsetzung der Leuchtturm-Maßnahmen wird der jeweils notwendige Ressourcenbedarf nach Planung und Vorbereitung dem Gemeinderat als separate Drucksache oder im Rahmen der Haushaltsaufstellung vorgelegt.

Die Bereitstellung der notwendigen Ressourcen für die Leuchtturm-Maßnahmen sowie für prioritäre Maßnahmen ist dabei essenziell für die erfolgreiche Anpassung an den Klimawandel.

Umsetzungschance

Die Umsetzungschance wurde bei der Entwicklung des Aktionsplans durch die jeweils zuständigen Dienststellen und städtischen Gesellschaften ermittelt und fließt in die Priorisierung ein. Dennoch ist es im Zuge der konkreten Umsetzung sinnvoll, die zum entsprechenden Zeitpunkt aktuellen Randbedingungen und die Umsetzungschance zu überprüfen. Dabei gilt (siehe Kapitel 2.2.4):

- > Hohe Umsetzungschance: Grundlegende Umsetzungs Hindernisse, die die Maßnahme prinzipiell infrage stellen, sind nicht bekannt. Notwendige

Ressourcen stehen entweder zur Verfügung, sind im nächsten Doppelhaushalt bereits angemeldet oder stehen durch Förderprogramme kurzfristig realistisch bereit. Oder es handelt sich um laufend umzusetzende Daueraufgaben.

- > Mittlere Umsetzungschance: Die Maßnahmen bedürfen weiterer Vorbereitungen im Vorlauf der Umsetzung, um erkennbare Hindernisse zu überwinden und die Realisierbarkeit sicherzustellen. Ressourcen können z. B. nach Umpriorisierung innerhalb der zuständigen Dienststelle bereitstehen.
- > Geringe Umsetzungschance: Maßnahmen sind entweder in der Umsetzung (technisch) sehr aufwendig und bedürfen grundlegender Planungen, Konfliktlösungen und Machbarkeitsprüfungen. Umfang und Herkunft erforderlicher Ressourcen müssen noch geprüft werden. Hierfür werden durch die jeweilige zuständige Dienststelle zusätzliche Prüf- und Planungsschritte sowie gesonderte Beschlussdrucksachen erforderlich.

Beteiligung von Akteur*innen

In die Umsetzungsplanung und Umsetzung sollen die zu jeder Maßnahme als Beteiligte benannten städtischen Dienststellen, Eigenbetriebe, Gesellschaften oder externe

Behörden frühzeitig einbezogen werden. Frühzeitige Einbeziehung bedeutet – so weit möglich – eine Beteiligung von Anfang an (an der Definition der Ziele, Anforderungen, Restriktionen sowie an der Planung und Durchführung). Koordination und Steuerung sollen auch im Rahmen der Arbeitsgruppen (siehe Kapitel 7.1) erfolgen. Das Klimaanpassungsmanagement im Umweltschutzamt kann in der Vernetzung und bei Fachfragen unterstützen.

Fördermöglichkeiten

Punktuell sind für die Maßnahmenumsetzung Förderprogramme des Landes, des Bundes und/oder der EU nutzbar. Die potenzielle Drittmittelakquise für die Maßnahmenumsetzung erfolgt durch die zuständigen Fachämter. Das Klimaanpassungsmanagement bündelt und kommuniziert Informationen zu Fördermöglichkeiten und leistet Unterstützung bei der Antragstellung.

Maßnahmen zur Unterstützung der Maßnahmenumsetzung im Aktionsplan

Der Aktionsplan enthält Maßnahmen zur Unterstützung und Koordination der Maßnahmenumsetzung. Dies sind insbesondere die in folgender Übersicht dargestellten Maßnahmen (siehe Anhang I und Kapitel 6):

Maßnahmen	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
Handlungsfeld: Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft			
> Finanzierung von Klimaanpassungsmaßnahmen	Stadtkämmerei	laufend	StKäm-01
> Prüfung der Einführung eines Klimaanpassungsfonds	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-07
> Gesamtkoordination Klimaanpassung und Nachverfolgung Strategieumsetzung	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-16

7.3 Monitoring

Das geplante kontinuierliche Monitoring und die Fortschreibung von Klimaanpassungsstrategie und Aktionsplan sollen dazu dienen, dauerhaft nachzuprüfen und darzulegen, ob und wie die angestrebten Ziele, Prozesse und Maßnahmen der Klimaanpassungsstrategie erreicht wurden und inwieweit ggf. nachgesteuert werden muss. Über den Fortschritt der Umsetzung soll im Abstand von rund drei Jahren im Rahmen der bewährten und in der Stadtpolitik verankerten Sachstandsberichte berichtet werden. Alle sechs Jahre soll ein weitergehendes Monitoring erfolgen (siehe Abbildung 60).

Sachstandsberichte und Umsetzungsmonitoring

Rund alle drei Jahre soll ein Umsetzungsmonitoring für die Maßnahmen im Aktionsplan Klimaanpassung erfolgen. Der Aktionsplan enthält für jede Maßnahme einen Umsetzungszeitraum und einen Umsetzungsstatus:

- > nicht begonnen
- > in Planung oder in Vorbereitung
- > in Umsetzung (einmalig)
- > in Umsetzung (bedarfsbezogen)
- > in Umsetzung (kontinuierlich)
- > abgeschlossen.

Die für die Maßnahmen verantwortlichen städtischen Dienststellen, Eigenbetriebe, Gesellschaften oder externen Behörden werden etwa alle drei Jahre (Zyklus des Sachstandsberichts) durch das Klimaanpassungsmanagement im Umweltschutzamt nach dem aktuellen Umsetzungsstatus und etwaigen Hindernissen in der

Umsetzung der Maßnahmen in ihrem Zuständigkeitsbereich abgefragt. In Vorbereitung der Projektgruppen-Sitzungen erfolgt einmal jährlich eine reduzierte Abfrage des Umsetzungsstatus zu den Leuchtturm-Maßnahmen sowie Maßnahmen der Priorität 1 bzw. Maßnahmen mit hohem Wirkungspotential. Anhand des alten und neuen Status wird der Fortschritt bei der Umsetzung der Maßnahmen ermittelt. Die Ergebnisse werden durch das Klimaanpassungsmanagement im Umweltschutzamt analysiert und der Projektgruppe Klimaanpassung vorgestellt. So kann reflektiert und bewertet werden, bei wie vielen Maßnahmen, in welchen Handlungsfeldern und Clustern ein Umsetzungsfortschritt erzielt worden ist. Die Analyse der Ergebnisse kann Hinweise dafür geben, dass in bestimmten Handlungsfeldern z. B. besondere Hemmnisse vorhanden sind, an denen eine Nachjustierung der Umsetzungsprozesse sinnvoll erscheint. Weiterhin können die Umsetzungsfortschritte in bestimmten Handlungsfeldern mit aktuellen Erkenntnissen zu Betroffenheiten oder neu erkannten Klimawandelfolgen abgeglichen werden und als Grundlage für eine Nachsteuerung im Aktionsplan dienen. Die Grundlagen für das Umsetzungsmonitoring werden mit dem Aktionsplan bereits gelegt. Er beinhaltet im Hintergrund ein entsprechendes Instrumentarium zur Umsetzungsverfolgung und zur Darstellung der Ergebnisse.

Fortschritte bei der Zielerreichung

Da jede Maßnahme auf ein oder mehrere Ziele wirkt, kann über das Monitoring auch der Beitrag zur Zielerreichung aufgrund des Umsetzungsfortschritts beschrieben werden. So trägt das Umsetzen einer Maßnahme vom

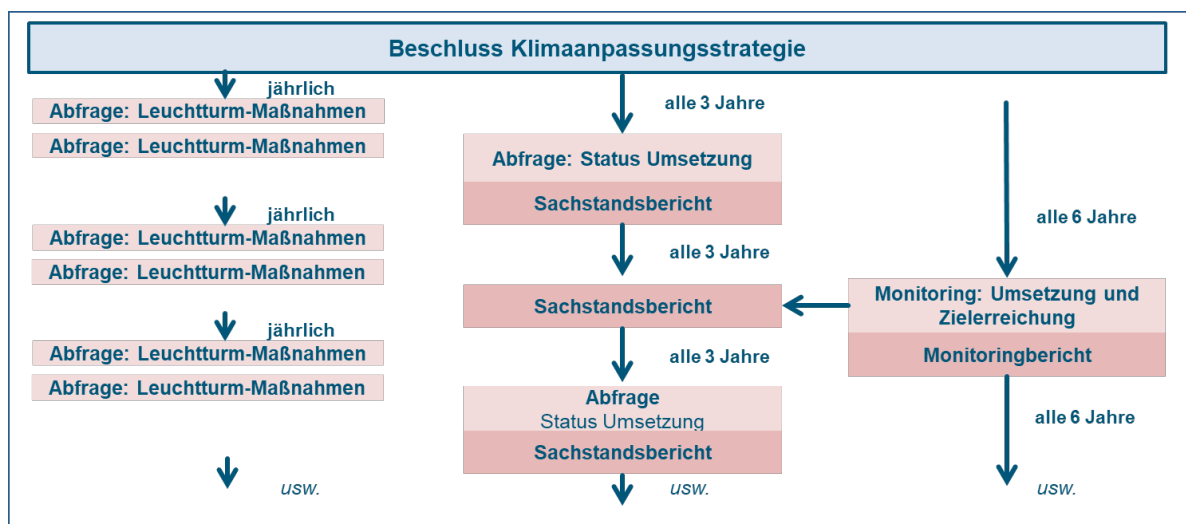


Abbildung 60: Der Monitoringprozess im Überblick

Status „nicht begonnen“ zum Status „in Umsetzung“ zur Erreichung der mit dieser Maßnahme verbundenen Ziele bei. Wenn der Status von „nicht begonnen“ auf „abgeschlossen“ voranschreitet, ist der maximale Beitrag der Maßnahmenumsetzung zur Erreichung der entsprechenden Ziele erreicht. Neben dieser Aufbereitung der Fortschritte entsprechend der Maßnahmen-Ziel-Wirkungsketten erfolgt die Bewertung der Zielerreichung qualitativ und wird gemeinsam mit der Projektgruppe auf der Grundlage des Sachstandsberichtes und weitergehender Analysen vorgenommen. Alle drei Jahre wird dies im Sachstandsbericht dokumentiert und dem Gemeinderat vorgelegt.

Wirkungsmonitoring und Monitoringbericht

Alle sechs Jahre wird zur Vorbereitung der Strategiefortschreibung und der Nachjustierung des Aktionsplans Klimaanpassung eine grundlegende Evaluierung und ein Monitoring der Strategieumsetzung durchgeführt. Dabei soll neben dem Umsetzungsmonitoring auch überprüft werden, ob sich die Rahmenbedingungen und Grundlageninformationen, auf denen die Strategie beruht, verändert haben oder ob ein Aktualisierungsbedarf besteht. Hierunter können z. B. veränderte gesetzliche Rahmenbedingungen, neues Wissen aus der Klimawandelforschung, zusätzliche Erkenntnisse zu lokalen Auswirkungen der klimatischen Veränderungen durch Messungen oder Modellierungen sowie eine Neuausrichtung der formellen und informellen Planungsinstrumente fallen. Außerdem ist zu überprüfen, ob sich durch neue Erkenntnisse und geänderten Rahmenbedingungen ein Anpassungsbedarf hinsichtlich der Zielausrichtung ergibt.

Der Freiburger Gemeinderat hat am 10. Dezember 2024 die Aktualisierung der Freiburger Nachhaltigkeitsziele beschlossen und so Leitlinien für die Gestaltung der Stadt zunächst bis 2030 vorgegeben²⁷. Die 65 Ziele sind Ausdruck einer ambitionierten, transformativen und holistischen Vision. Diese Nachhaltigkeitsziele wurden bei der Erarbeitung und Vereinbarung des Leitbilds und der Ziele für die Klimaanpassung (siehe Kapitel 5) zugrunde gelegt. Somit ist mit der Zielerreichung der Anpassungsziele auch ein unmittelbarer Beitrag zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele verbunden. Im Rahmen des Monitorings der Klimaanpassungsstrategie sollten die Wirkungsketten in Anbetracht der dann aktuellen Nachhaltigkeitsziele einbezogen werden (siehe das im Kapitel 5 dargestellte Zielsystem und die Zielbezüge der Maßnahmen gemäß Aktionsplan).

Ferner ist ein weitergehendes Monitoring anhand konkreter Zielindikatoren möglich. Bereits 2015 wurde im Rahmen des Projekts des Landes Baden-Württemberg (LUBW 2015) ein Monitoringkonzept für den Pilotraum Freiburg entwickelt, das nun herangezogen werden kann. Für

jedes Handlungsfeld werden quantifizierbare und/oder qualitative Indikatoren für die Zielerreichung benannt. So kann z. B. das Ziel der Flächenentsiegelung in m² versiegelter Fläche (absolut) oder in m² entsiegelter Fläche (jährlich oder im 3-Jahres-Zeitraum) gemessen werden. Die Einrichtung von Trinkbrunnen in der Stadt kann nach existierender Anzahl oder jährlicher Neuschaffung gemessen werden. Für die Messung der Indikatoren sind jedoch umfangreiche Datenbereitstellungen und Datenerhebungen erforderlich, die bislang nicht alle vorliegen. Ferner ist die Festlegung des Ausgangs- oder Referenzzustandes notwendig, der sogenannten „Base-Line“. Die Details sollten bis zum ersten Monitoringprozess auf der Grundlage der dann verfügbaren Datenlage und unter Berücksichtigung der gültigen Nachhaltigkeitsziele sowie unter Verwendung der bereits zusammengestellten Zielindikatoren für einen praktikablen Ansatz spezifiziert werden. Eine entsprechende Maßnahme „Entwicklung von Indikatoren und eines Verfahrens für ein detailliertes Wirkungsmonitoring der Klimaanpassungsstrategie“ (UwSA-16) ist im Aktionsplan verankert (s.u.).

Der erste Monitoringbericht soll die erreichten Meilensteine bei der Strategieumsetzung erfassen und aufzeigen, welche Hemmnisse noch bestehen. Im Fokus der Betrachtung stehen die Leuchtturmaßnahmen, die Maßnahmen der Priorität 1 und alle anderen als kurzfristig und mittelfristig eingestuften Maßnahmen. Der Monitoringbericht dokumentiert, auf welchem Umsetzungsstand sich die Maßnahmen befinden und zu welchem Grad die angestrebten Zielsetzungen erreicht werden. Daraus werden Schlussfolgerungen dazu abgeleitet, welche Anpassungen notwendig werden.

Der Monitoringbericht baut somit auf den vorausgegangenen Sachstandsberichten auf, analysiert aber zusätzlich die Rahmenbedingungen. Sofern neue Erkenntnisse zum Klimamonitoring des Landes Baden-Württemberg (LUBW) oder dazu erhältlicher Datenquellen vorliegen, werden diese in die Bewertungen zum Monitoring einbezogen. Dabei sind sowohl klimatische Veränderungen und deren besonders Auswirkungen als auch etwaige Fortschritte bei der Anpassung relevant. Diese Informationen können sowohl eine fachliche Basis für eine neue Priorisierung sowie die Auswahl und (Neu-) Ausrichtung von Maßnahmen bilden als auch in besonderem Maße die lokalspezifischen Effekte des Klimawandels belegen und somit den Anpassungsprozess unterstützen. Im Ergebnis weist der Monitoringbericht auch aus, ob ein Fortschreibungsbedarf für die Klimaanpassungsstrategie besteht oder nicht.

²⁷ Die Nachhaltigkeitsziele wurden Ende 2024 aktualisiert: https://www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/params_E-1316378573/2338380/Freiburger_Nachhaltigkeitsziele_2024.pdf

Maßnahmen zum Monitoring im Aktionsplan

Der Aktionsplan enthält eine Maßnahme zur Vorbereitung des Wirkungsmonitorings (siehe Anhang I und Kapitel 6):

Maßnahmen	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
Handlungsfeld: Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft			
> Entwicklung von Indikatoren und eines Verfahrens für ein praktikables Wirkungsmonitoring der Klimaanpassungsstrategie	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-17

7.4 Öffentlichkeitsarbeit

Die städtischen Ziele und die Klimaanpassungsstrategie müssen in der Öffentlichkeit vermittelt werden, um die wichtigen Anliegen in die Bevölkerung zu tragen und zur Mitwirkung anzuregen. Dies soll auch dazu beitragen, mögliche Konflikte und Synergien frühzeitig zu erkennen, die Akzeptanz für Maßnahmen zu erhöhen und Maßnahmen außerhalb des Handlungsrahmens der Verwaltung umsetzen zu können. Dazu ist neben der intensiven Kommunikation innerhalb der Stadtverwaltung die Verständigung mit Politik, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Bürger*innen erforderlich. Die Handlungsanforderungen zur Anpassung an den Klimawandel sind – im Vergleich zum Klimaschutz – in der städtischen Gesellschaft und Wirtschaft in der Regel noch weniger präsent. Allerdings hat hier die Stadtverwaltung – insbesondere das Umweltschutzamt – in den letzten Jahren viel unternommen, um das Thema Klimaanpassung in die Stadtgesellschaft zu kommunizieren. Hier ist vor allem die Bewerbung neuer städtischer Instrumente wie das KLAK Hitze, das Förderprogramm GebäudeGrün hoch³, die Kühle Karte für heiße Tage oder das KLAK Wasser zu nennen. Diese strategische Ausrichtung der Kommunikationsaktivitäten mit Ziel breite Öffentlichkeit sollte weiter intensiviert werden.

Die Kommunikationsstrategie enthält Maßnahmen, die das Bewusstsein und die Sensibilität bezüglich der Anpassung an den Klimawandel in der Zivilgesellschaft und bei nicht-städtischen Akteur*innen stärken und positiv begleiten sollen. Die Umsetzung der Kommunikationsstrategie unterstützt damit zugleich die kontinuierliche Weiterentwicklung der Gesamtstrategie zur Klimaanpassung. Ziele der Öffentlichkeitsarbeit sind:

- > Wissens- und Ergebnistransfer in die Gesellschaft hinein
- > Akzeptanzförderung für Maßnahmen und Bereitstellung von Ressourcen
- > Mitarbeit der Bevölkerung und relevanter Schlüsselakteur*innen.

Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit im Aktionsplan

Die Kommunikationswege zur Vermittlung der Klimaanpassungsstrategie, Handlungsschwerpunkte wie einzelne Maßnahmen werden konkretisiert durch folgende im Aktionsplan enthaltenen Aktivitäten der Öffentlichkeitsarbeit (siehe Anhang I und Kapitel 6):

Maßnahmen	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
Handlungsfeld: Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft			
> Online-Beteiligung zur Klimaanpassungsstrategie	Pressereferat/Onlinedirektion	Abgeschlossen; ggf. wiederholen	PR-01
> Kommunikation der Klimaanpassungskonzepte zur Sensibilisierung Bevölkerung	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-11
> Erstellung von Kommunikationsmitteln zu Klimawandel und Klimaanpassung	Pressereferat/Onlinedirektion	laufend	PR-02
> Information der Touristen über Freizeitmöglichkeiten bei Hitzewellen	Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH	laufend	FWTM-01
> Verankerung der Klimaanpassung in Baustandards, Bauleitlinien und Ausschreibungen	Immobilienmanagement Freiburg	laufend	IMF-01
> Bewusstseinsbildung zum Thema naturnahe Regenwasserbewirtschaftung/Schwammstadt und Starkregen	Umweltschutzamt	kurzfristig	UwSA-24
> Kommunikation zur Verhaltensvorsorge in Zeiten des Klimawandels	Pressereferat/Onlinedirektion	kurzfristig	PR-03
> Einbringen des Themas Klimaanpassung in die Quartiersarbeit	Amt für Soziales	mittelfristig	AfS-01
> Information und Sensibilisierung zum Wassersparen	Umweltschutzamt	mittelfristig	UwSA-25
Handlungsfeld: Gesundheit (Gesundheit, soziale Einrichtung, Arbeitsschutz)			
> Information von Tourist*innen über Extremwittersituationen	Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH	laufend	FWTM-02

Maßnahmen	hauptverantwortlich	Umsetzung	Code
> Beratung zur Arbeitsstättenregel	Stabsstelle Arbeitsschutz	laufend	ArbSCH-01
> Information und Unterweisung zum Verhalten bei Extremwetterereignissen	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg	laufend	ASF-06
Handlungsfeld: Stadtgrün (Grünflächen, Stadtbäume, Naherholung)			
> Leitfaden und Beratung zu Genehmigung von Gebäudegrün im Bestand	Baurechtsamt	mittel- bis langfristig	BRA-02
Handlungsfeld: Land- und Forstwirtschaft, Wald			
> Beratung und Förderung zum Rückbau von Entwässerungssystemen	Umweltschutzamt	laufend	UwSA-36
Handlungsfeld: Gebäude (Bauwesen, Immobilien, Baumaterialien)			
> Beratung zur angepassten Gebäudeausstattung und Arbeitsplatzgestaltung	Stabsstelle Arbeitsschutz	laufend	ArbSCH-02
Handlungsfeld: Wirtschaft und Tourismus			
> Sensibilisierung und Beratung wirtschaftlicher Akteur*innen bei Bauvorhaben	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-17
> Beratung von Akteur*innen zu Bauantragsverfahren	Stadtplanungsamt	laufend	StPIA-18
> Sensibilisierung touristischer Gastgeber zu Hitzevorsorge für Gäste	Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH	laufend	FWTM-07
> Beratung zur klimaangepassten Organisation von Stadtführungen	Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH	laufend	FWTM-08
> Kommunikationskonzept zu den Klimaanpassungskonzepten Hitze und Wasser	Stadtplanungsamt	kurz- bis mittelfristig	StPIA-19
> Beratung von Unternehmen zur Klimaanpassung	Umweltschutzamt	mittel- bis langfristig	UwSA-65

Kommunikationsprinzipien

Bei einem ressortübergreifenden und langfristig angelegten Prozess wie der Klimaanpassung verteilt sich die Kommunikation auf unterschiedliche Zuständigkeiten. Daher ist es erforderlich, dass sich die federführenden Stellen (das Presse- und Öffentlichkeitsreferat als hauptverantwortliche Stelle für die städtische Außenkommunikation, das Umweltschutzamt mit dem Klimaanpassungsmanagement für die fachliche Unterstützung und die für die einzelnen Maßnahmen der Klimaanpassung zuständigen Dienststellen) mit den verschiedenen Kommunikationsverantwortlichen auf grundlegende Prinzipien verständigen.

> Transparent:

Neben der öffentlichkeitswirksamen Präsentation von umgesetzten Maßnahmen und erzielten Resultaten sind auch der Gesamtprozess sowie die jeweiligen Gründe der Entscheidungsfindung transparent darzulegen. Dadurch werden Handlungen und Entscheidungen für Außenstehende besser nachvollziehbar, dadurch wiederum lässt sich die Akzeptanz steigern. Bestehende Unsicherheiten und mögliche Konflikte sollten von vornherein offen kommuniziert werden,

um den Prozessablauf nicht durch vermeidbare Kritik zu stören.

> Kontinuierlich:

Für eine dauerhafte Sensibilisierung bedarf es Kontinuität. Das gilt insbesondere im Hinblick auf das Gefahrenbewusstsein. Die Information der Bevölkerung sollte daher wiederholt und auf unterschiedlichen Wegen erfolgen, um die Menschen immer wieder neu zu erreichen.

> Abgestimmt:

Die bestehenden und neu zu entwickelnden Informations- und Beratungsangebote sollten zwischen den Fachämtern sowie den sonstigen beratenden Institutionen (Verbraucherzentrale, fesa e. V., Bürger*innenrat fürs Klima, Energieagentur, Umweltverbände, Kirchliche Beratungsstellen) abgestimmt werden. Dadurch wird eine umfassende, widerspruchsfreie Information hoher Qualität ermöglicht.

> Sichtbar:

Die Stadtverwaltung sowie diverse andere Akteur*innen betreiben bereits viele Aktivitäten, die als Maßnahmen zur Klimaanpassung bezeichnet werden können. Diese werden jedoch nur selten als solche betitelt und beworben und kaum als ganzes „Puzzle“

dargestellt. Daher ist der Begriff derzeit für die breite Bevölkerung noch sehr abstrakt. Es sollte darauf hingearbeitet werden, dass Klimaanpassung als (ein weiterer) Handlungsgrund stets klar benannt und deutlich mitkommuniziert wird. Klimaanpassung steht letztlich für den Erhalt und die Verbesserung von Lebensqualität und hat dadurch durchaus werbewirksame und dem Stadtmarketing dienende Eigenschaften.

Themenfelder der Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit zur Klimaanpassung soll die folgenden drei Themenfelder umfassen, um der Bevölkerung das entsprechende Grundwissen zum Klimawandel und zur spezifischen Betroffenheit durch die klimatischen Veränderungen zu vermitteln. Zugleich kann so über die daraus resultierenden Handlungsmöglichkeiten und -erfordernisse informiert werden.

> **Allgemeine Information zum Klimawandel und zur Klimaanpassung sowie Sensibilisierung für die spezifischen oder individuellen Betroffenheiten.**

Eine zentrale Aufgabe besteht darin, anschaulich darüber zu informieren, wie sich die klimatischen Veränderungen bereits auswirken, wie diverse Lebensbereiche wie Wohnen, Arbeiten und Freizeit davon beeinflusst sein können und was unter dem Begriff „Klimaanpassung“ überhaupt zu verstehen ist. Es soll ein Verständnis für die klimabedingten Herausforderungen und deren Ursachen erzeugt werden. Zudem soll verdeutlicht werden, dass es sich um ein Thema von zunehmender lokaler Relevanz handelt, das fast jeden im Alltag betrifft. Dazu kann in erster Linie mit den im Rahmen der Anpassungsstrategie und der Anpassungskonzepte Hitze und Wasser erarbeiteten Informationen und Darstellungen gearbeitet werden.

> **Was leistet die Stadt Freiburg zur Klimaanpassung und warum?**

Eine weitere wesentliche Aufgabe der Öffentlichkeitsarbeit besteht darin, die Ziele der Klimaanpassungsstrategie in der Öffentlichkeit bekannt zu machen und über die dazugehörigen Aktivitäten, Maßnahmen und Leuchtturmprojekte zu berichten. Darüber hinaus ist es wichtig, die Möglichkeiten zur Mitwirkung und Einflussnahme zu bewerben. Mit diesen ausführlichen Informationen kann der Vorbildcharakter der städtischen Institutionen aufgezeigt und die Akzeptanz für die Aktivitäten und Maßnahmen zur Klimaanpassung gestärkt werden.

> **Welche Handlungsmöglichkeiten stehen jedem Einzelnen zur Verfügung?**

Für eine erfolgreiche kommunale Anpassung an den Klimawandel ist die Stadt nur eine von vielen wichtigen Akteur*innen. Wenn es gelungen ist, den anderen Mitgliedern der Stadtgesellschaft ihre individuelle Betroffenheit und gesellschaftliche Verantwortung zu

verdeutlichen, sollten in einem nächsten Schritt Hinweise und Hilfestellungen dafür gegeben werden, wie jede Person einen Beitrag zur Klimaanpassung leisten kann. Das umfasst u. a. Informationen über Vorsorgemaßnahmen und Hinweise dazu, wie man sich selbst (Hilfe zur Selbsthilfe) und anderen (Bürgerhilfe) in klimabedingten Gefahrensituationen sinnvoll helfen kann. Es ist sehr hilfreich, die Gelegenheitsfenster für die jeweiligen Zielgruppen deutlich zu machen und so möglichst niederschwellige Einstiegshilfen zu bieten. Erfahrungen aus dem Klimaschutz und der Energiewende (z. B. Balkonkraftwerke) haben gezeigt, dass für einen großen Teil der Bevölkerung die eigenen Möglichkeiten zunächst weit weg erscheinen. Wenn aber Bürger*innen einen individuellen Beitrag leisten, werden sie selbst oft zu begeisterten Multiplikatoren.

Zielgruppen

Die Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der Umsetzung der Klimaanpassungsstrategie umfassen, wie auch die Maßnahmen selbst, ein breites Spektrum an Akteursgruppen. Um die Begleitung einzelner, möglicherweise konfliktbelasteter Maßnahmen zu erleichtern, ist ein grundlegendes Wissen und Verständnis für die Gesamtstrategie hilfreich. Daher gilt es, viele Zielgruppen frühzeitig zu berücksichtigen und mit spezifischen Informationen zu versorgen.

> **Fachöffentlichkeit, Vereine und Verbände:**

Fachöffentlichkeit und Zusammenschlüssen verschiedener Interessengruppen kommt eine große Bedeutung als Multiplikatoren zu. Ein wesentlicher Vorteil ist die gute Erreichbarkeit für Bürger*innen. Organisierte Gruppen, die Beiträge zur Klimaanpassung leisten oder leisten können sowie Vereine und Verbände, die eigene Beratungsangebote bieten, sollen über eine effektive Kommunikation in die Umsetzung der Strategie eingebunden werden. Dies sind zum Beispiel:

- > Orts- und Regionalgruppen der Architektenkammer (Kammergruppe Freiburg) sowie der Ingenieurkammer Baden-Württemberg
- > Handwerkskammer Freiburg sowie Industrie- und Handelskammer südlicher Oberrhein (mit Hauptsitz in Freiburg)
- > Verbraucherzentrale
- > fesa e. V.
- > Bürger*innenrat fürs Klima
- > Energieagentur Regio Freiburg
- > Regional- und Ortsgruppen der einschlägigen Umwelt- und Naturschutzverbände
- > Örtliche Klimagruppen und die KLIMAL-Initiative des Bundes der Deutschen Katholischen Jugend (BDKJ) und ggf. andere Kirchliche Initiativen
- > Freiburger Klimaaktionsbündnis

- > Geografie-Institute und fachverwandte Institute der Universität Freiburg
- > Volkshochschule Freiburg
- > **Medien:**

Regionale Medien (lokale und regionale Zeitungen wie Badische Zeitung, Freiburger Zeitung, Freiburger Nachrichten, Der Sonntag Freiburg, Rundfunk und Fernsehen wie SWR und Regionalprogramme der Privatsender) haben eine große Reichweite. Ziel sollte es sein, mit den Medien die Inhalte, Erfordernisse und Fortschritte der Klimaanpassungsstrategie zu kommunizieren und zu erläutern. Dies kann – außer über die gängigen Formate der Pressemitteilungen und Social Media – auch über Infoveranstaltungen und Pressegespräche erfolgen. Wichtig ist, dass entsprechend für die Medien aufbereitete Informationen nicht nur auf Medienanfrage in Krisenfällen bereitstehen, sondern auch im Rahmen von Pressemitteilungen angeboten werden. Entsprechende Anlässe können für die Weiterreichung von Informationen genutzt werden (Gelegenheitsfenster). Bei der Hochwasserberichterstattung und -vorsorge wurden in den letzten Jahren in Baden-Württemberg sehr gute Erfahrungen mit einer kontinuierlichen Kommunikation mit dem SWR gemacht. Die Qualität der Berichterstattung über fachliche Hintergründe und Warnungen sowie der regelmäßigen fachkundigen Beiträge zur individuellen Risikovorsorge konnte gesteigert werden. Einige Handwerkskammern bieten zu Umweltthemen z. B. „Infofrühstücke“ an, bei denen in zwanglosem Rahmen über Klimaanpassung im Handwerk informiert und diskutiert wird, auch mit der Presse (u. a. Handwerkskammer Rhein-Main).
- > **Bürger*innen:**

Allgemeine, leicht verständlich aufbereitete Informationen über lokale Auswirkungen des Klimawandels und kommunale Klimaanpassung im Allgemeinen. Vermittlung zentraler Inhalte der Klimaanpassungsstrategie, der gesetzlichen Grundlagen und Handlungsbedarfe sowie der Schlüsselmaßnahmen. Diese Zielgruppe ist vor allem über die Medien zu erreichen.
- > **Sensible Bevölkerungsgruppen:**

Spezifische Informationen über individuelle Gefährdungslagen (z. B. für Ältere, Kranke, einkommensschwache und bildungsferne Schichten, Kinder) sollten über Organe, die für die entsprechenden Zielgruppen erreichbar sind, kommuniziert werden.
- > **Immobilieeigentümer*innen:**

Gebäude- und grundstücksbezogene Informationen über mögliche Betroffenheiten, Darstellung geeigneter Maßnahmen sowie Vermittlung von Einsparungs- oder Fördermöglichkeiten. Denkbar ist sowohl eine direkte Kommunikation als auch eine indirekte über

Interessenverbände (z. B. Haus & Grund). Lokal aktive Wohnungsunternehmen oder Genossenschaften sind als Multiplikatoren und Vorbilder individuell zu gewinnen.

> **Unternehmen:**

Wirtschaftsbetriebe sind als Zielgruppe anders zu erreichen als die allgemeine Öffentlichkeit. Wichtig ist die eigene Betroffenheit durch Klimawandel und den eigenen Nutzen der Klimaanpassung zu erkennen. Daher gilt es, Hintergrundinformationen zur Strategie über verschiedene Verbände (z. B. IHK, Handwerkskammer) zu vermitteln. Eine andere Möglichkeit ist der Zugang über örtliche oder regionale Unternehmer*innennetzwerke oder -verbände, was erfahrungsgemäß stark von persönlichen Zugängen zu diesen Zirkeln abhängig ist.

Informationsmaterialien

Informationsmaterialien müssen auf anschaulichen und leicht verständlichen Formaten basieren, da die Klimaanpassungsstrategie in ihrer Gesamtheit durch ihren Umfang und ihre Komplexität für größere Zielgruppen nur schwer vermittelbar ist. Die Kommunikation soll für die Stadt Freiburg einheitlich oder zumindest in intensiver inhaltlicher Abstimmung erfolgen, z. B. mithilfe von:

> **Projektflyer:**

Information über Hintergründe, Betroffenheit, Ziele und Leuchtturm-Maßnahmen sowie Verweise auf weiterführende Informationen.

> **Broschüre:**

Erstellung einer allgemein verständlichen Zusammenfassung der Klimaanpassungsstrategie.

> **Internet:**

Umfassende und fortschreibungsfähige Informationen im Webauftreten der Stadt: Downloadmöglichkeit von Flyern, Broschüre und Klimaanpassungsstrategie sowie weiterer Informationen. Die Website existiert bereits unter <https://www.freiburg.de/klimaanpassung>. Dort sollen nach und nach weitere Verlinkungen zu Informationsangeboten im Bereich Klimaanpassung entstehen. Eine eindeutige, zentrale und langfristig nutzbare Verortung innerhalb der Internetauftritte ist ebenso geplant wie eine einfache Pflege und Aktualisierung durch das Klimaanpassungsmanagement im Umweltschutzamt.

> **Soziale Medien:**

Ergänzend zum Internetauftritt sollen die städtischen Auftritte in den sozialen Medien (u. a. Facebook, Twitter) regelmäßig mit Informationen versorgt werden. Diese bieten auch eine gute Plattform für die Bekanntmachung von Informationsveranstaltungen.

> **Videos:**

Zur Auflockerung und Ergänzung der digitalen

Formate eignen sich kurze Animations- oder Dokumentationsvideos. Diese erleichtern die Vermittlung komplexer Sachverhalte und erreichen andere Zielgruppen. Neben professionellen Auftragsarbeiten sind auch Arbeiten im Rahmen von Hochschulprojekten denkbar.

> Pressemitteilungen:

Vorbereitung und Sensibilisierung der Pressestellen für die Kommunikation der Klimaanpassungsstrategie und die Herstellung regelmäßiger Verknüpfungen (z. B. bei Extremwetterereignissen, Maßnahmen mit Bezug zur Klimaanpassungsstrategie und Förderprogrammen).

Das Erscheinungsbild aller Kommunikationsmittel zur Klimaanpassung sollte einheitlich sein und einen Wiedererkennungswert haben. Für die Klimaanpassungsstrategie und die gesamte Kommunikation im Rahmen der Umsetzung kann ein Logo als „Markenzeichen“ entwickelt werden und zum eigenständigen Erscheinungsbild beitragen.

Anlassbezogene Informationsveranstaltungen und Beteiligungsformate

Mit Informationsveranstaltungen kann die Kommunikation mit den aktiven Personen in den Zielgruppen vertieft werden. Stakeholder-Dialoge und Workshops erreichen zwar weniger Adressaten, sind aber wirksamer als nicht persönliche Kommunikationsformate (Flyer, Broschüren, Websites, Datenbanken). Nach politischem Beschluss der Klimaanpassungsstrategie werden die öffentlich präsentiert. Die öffentliche Veranstaltung ist dabei weniger als Ergebnispräsentation, sondern vielmehr als Auftaktveranstaltung für die Umsetzung der Strategie zu verstehen. Die vorgeschlagenen Leuchtturm-Maßnahmen mit hoher Umsetzungswahrscheinlichkeit sollen einen Schwerpunkt der Vorstellung bilden. Dies kann entweder durch konkrete Verortung in den Stadtquartieren (z. B. Infotafeln, Karten der Internetseiten) oder durch Referenzbeispiele (auf der Homepage) erfolgen. Ergänzend können umsetzungsbegleitend weitere themen- oder ortspezifische Veranstaltungsformate angeboten werden wie z. B.:

- > Thematische Stadtführungen oder Thementage (z. B. Tag des begrünten Gebäudes, des Stadtbaumes oder des Bodens). Klimaspaziergänge werden bereits durch die Volkshochschule und das Institut für Fortbildung und Projektmanagement (ifpro) angeboten. Hierauf könnte aufgebaut oder das Angebot unterstützt und ergänzt werden
- > Vorträge oder Stände auf Marktplätzen und Kooperationsbörsen der lokalen Wirtschaft (z. B. Unternehmertag) oder bei Tourismus-Events in der Innenstadt
- > Themenschwerpunkte bei Bildungs- und Kommunikationsformaten der Kammern, Verbände oder VHS (z. B. Stadtdialog, Fortbildungsveranstaltung der Architektenkammer)
- > Zielgruppenspezifische Anpassungsberatung (z. B. Verhaltensvorsorge, Pflanz- und Bauberatungen, Seniorenberatungsangebote, Familienzentren, ehemals Mütterzentren)
- > Netzbildung mit verschiedenen Klimainitiativen (z. B. Transition Towns, Lokale Agenda 21)

Im Frühjahr 2024 wurde im Zuge der Erarbeitung der Klimaanpassungsstrategie eine öffentliche Online-Befragung und Beteiligung durchgeführt (siehe Kapitel 2.2.1). Eine solche Befragung könnte in regelmäßigen Abständen zu unterschiedlichen Themen bzw. verschiedenen thematischen Schwerpunkten wiederholt werden. Auch um eine optimale Ausrichtung der Kommunikation und ein Nachsteuern zu ermöglichen. Dabei können Kenntnisse über den themenspezifischen Wissensstand und die individuelle Betroffenheit der Bürger*innen gewonnen werden. Eine Befragung der Bevölkerung kann die Öffentlichkeitsarbeit begleiten, die Klimaanpassungsstrategie bekannter machen und für das Thema Klimawandel und die Eigenvorsorge sensibilisieren. Die Ergebnisse aus der Bevölkerungsbefragung lassen auch Rückschlüsse zu, welche Kanäle für die weitere Kommunikation genutzt werden sollten. Eine regelmäßige Wiederholung der Befragungen nach einigen Jahren kann einen Beitrag zur Erfolgskontrolle liefern.

Kürzel der Ämter und Dienststellen

ABI	Amt für Bürgerservice und Informationsmanagement
ABK	Amt für Brand- und Katastrophenschutz
APS-GDM	Amt für Projektentwicklung und Stadterneuerung – Geodatenmanagement (bis Ende 2024)
AföO	Amt für öffentliche Ordnung
AfS	Amt für Soziales
AKI	Amt für Kinder, Jugend und Familie
ALW	Amt für Liegenschaften und Wohnungswesen (bis Ende 2024)
APS	Amt für Projektentwicklung und Stadterneuerung (bis Ende 2024)
ArbSCH	Stabsstelle Arbeitsschutz
ASB	Amt für Schule und Bildung
ASF	Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg
ASK	Amt für städtische Kindertageseinrichtungen
AWV	Amt für Wohnraumentwicklung und Vermessung (ab 2025)
AWV-GDI:B	Amt für Wohnraumentwicklung und Vermessung – Geodatenmanagement (ab 2025)
BRA	Baurechtsamt
Digit	Amt für Digitales
DWD	Deutscher Wetterdienst
EBF	Eigenbetrieb Friedhöfe
ESE	Eigenbetrieb Stadtentwässerung
ETF	Eigenbetrieb Theater Freiburg

FA	Forstamt
FSB	Freiburger Stadtbau Verbund
FWTM	Freiburg Wirtschaft, Touristik und Messe GmbH
GA	Gesundheitsamt beim Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald
GMF	Gebäudemanagement (bis Ende 2024)
GuT	Garten- und Tiefbauamt
HPA	Haupt- und Personalamt
IMF	Immobilienmanagement Freiburg (ab 2025)
KUA	Kulturamt
NHM	Nachhaltigkeitsmanagement Freiburg
PR	Pressereferat/ Onlinedirektion
RA	Rechtsamt
RSK-Büro	Ratsbüro, Referat des Oberbürgermeisters für Steuerung und Koordination
SpRef	Sportreferat
StKäm	Stadtkämmerei
StPIA	Stadtplanungsamt
ULB	Untere Landwirtschaftsbehörde im Fachbereich Landwirtschaft beim Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald
UwSA	Umweltschutzamt
VAG	Freiburger Verkehrs AG
VermA	Vermessungsamt (bis Ende 2024)

Abkürzungsverzeichnis

BauGB	Baugesetzbuch	LRA BSH	Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald
BLHV	Badischer Landwirtschaftlicher Hauptverband e.V.	LP	Landschaftsplan
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz	LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
DRK	Deutsches Rotes Kreuz	LWG	Landeswassergesetz
DWD	Deutscher Wetterdienst	MIV	Motorisierter Individualverkehr
FB	Fachbereich	PET	Physiologisch äquivalente Temperatur (physiological equivalent temperature)
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitatrichtlinie	PKD	Proliferative Nierenkrankheit (proliferative kidney disease)
FNP	Flächennutzungsplan	PV	Photovoltaik
FreiGIS	Geoinformationssystem der Stadt Freiburg	ReKliEs-De	Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland
FVA	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg	RHB	Rückhaltebecken
HQ ₁₀₀	Hundertjährliches Hochwasserereignis	RPF	Regierungspräsidium Freiburg
HQ _{extrem}	Extremes Hochwasserereignis	SDG	Sustainable Development Goals (Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen)
HWGK	Hochwassergefahrenkarte	SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (Stärken-Schwächen-Analyse)
i. Br.	Im Breisgau	ü. NHN	über Normalhöhennull
IE-Betrieb	Betrieb nach EU-Industrieemissionsrichtlinie	UBA	Umweltbundesamt
IHK	Industrie- und Handelskammer	UDO	Dienst „Umwelt-Daten und -Karten Online“ des Landes Baden-Württemberg
KABS	Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e. V.	UKA	Ausschuss für Umwelt- und Klimaschutz des Gemeinderats der Stadt Freiburg
KAnG	Klimaanpassungsgesetz	UMK	Umweltministerkonferenz
KLAK	Klimaanpassungskonzept	WHG	Wasserhaushaltsgesetz
KLIWA	Klimaveränderung und Wasserwirtschaft	WSG	Wasserschutzgebiet
KWA	Klimawandelanpassung		
LAD	Landesamt für Denkmalpflege		
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser		

Literaturverzeichnis

- Amt für Brand- und Katastrophenschutz (ABK) (o.J.): Einsatzstatistik der Feuerwehr. Zeitraum 2015 bis September 2023.
- Amt für Bürgerservice und Informationsmanagement (ABI) (2024): Meteorologisches Jahrbuch Freiburg 2023. Messstelle am Flugplatz, Freiburg. Daten 31.12.1951 - 31.12.2023. Deutscher Wetterdienst Freiburg.
- Amt für Bürgerservice und Informationsmanagement (ABI) (2022): Flächenerhebung und Bodennutzungshaupterhebung, entnommen aus FR.ITZ kompakt, online verfügbar unter: <https://www.freiburg.de/pb/1649670.html>. Daten abgerufen am 16.09.2024.
- Badenova (o.J.): Das Trinkwasser in Freiburg. Online verfügbar unter: <https://wasser.badenova-netze.de/wasserversorgung/freiburg/wasserqualitaet/>. Daten abgerufen am 1. August 2023.
- Badenova (2023): Wasserstatistik der Badenova aus dem Jahr 2023. Angabe aus der Fachabteilung der Badenova.
- Badenova Netze GmbH (2021): Wasserrechtsantrag WW Hausen. Wasserstatistik 2004 bis 2020. Unveröffentlicht.
- Badische Bauernzeitung (2018): Dem Klimawandel Paroli bieten. In: Badische Bauernzeitung (BBZ). Betrieb und Management. Nr. 39, S. 28. (29. September 2018).
- Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2024, bislang unveröff.): Wassersensible Siedlungsentwicklung. Strategie und Handlungskonzept.
- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2006): Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zur Aufstellung von Hochwasser-Gefahrenkarten. Online verfügbar unter: https://www.umweltministerkonferenz.de/umlbeschluesse/umlaufBericht2007_01.pdf. Daten abgerufen am 1. April 2024.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2024): Alles geregelt? Klimafolgenanpassung in Bauplanungs- und Bauordnungsrecht; BBSR-Analysen KOMPAKT 06/2024.
- Dezernat des Oberbürgermeisters Freiburg i.Br. (2010): Adaption an den Klimawandel, hier: Erster Erfahrungsbericht über begonnene und geplante Maßnahmen, Drucksache G-10/045.
- DWD und Extremwetterkongress Hamburg (2023): Was wir 2023 über das Extremwetter in Deutschland wissen. Stand der Wissenschaft zu extremen Wetterphänomenen im Klimawandel in Deutschland.
- DWD (o.J.): Warnkriterien. Online verfügbar unter: https://www.dwd.de/DE/wetter/warnungen_aktuell/kriterien/warnkriterien.html.
- Forstamt Freiburg (2020): Freiburger Waldkonvention.
- Höpker, Dr. Kai-Achim (2021): Klimawandel in Baden-Württemberg – Was sehen wir bereits und was kommt auf uns zu? Online verfügbar unter: https://lwl.landwirtschaft-bw.de/pb/site/pbs-bw-mlr/get/documents_E-1525553256/MLR.LEL/PB5Documents/lwl/Abteilung_1/Klimawandel/Klimawoche/Klimapolitik/Dr.%20Kai-Achim%20H%C3%B6pker%20-%20Klimawandel%20in%20Baden-W%C3%BCrttemberg.pdf. Daten abgerufen am 27. September 2023.
- Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg (HVZ BW) (o.J.): Abflussdaten und Kennwerte der Pegel in Baden-Württemberg. Online verfügbar unter: <https://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/pegel.html?id=00389>.
- Kooperation Klimaveränderung und Wasserwirtschaft (KLIWA) (2024): Zukünftige Entwicklung von Starkregen – Auswertung eines konvektionserlaubenden Ensembles. KLIWA-Kurzbericht.
- Kooperation Klimaveränderung und Wasserwirtschaft (KLIWA) (2018): Niedrigwasser in Süddeutschland. Analysen, Szenarien und Handlungsempfehlungen. Arbeitskreis Klimaveränderung und Wasserwirtschaft. KLIWA-Berichte Heft 23.
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (2024): Pegelraten – Dreisam/Ebnat Tagesmittelwert. Pegelbetreiber RP Freiburg. Datenstand 12.09.2024
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (2021): Klimazukunft Baden-Württemberg – Was uns ohne effektiven Klimaschutz erwartet! Karlsruhe.
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (2016): Leitfaden „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“, abrufbar unter: <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/47871>.
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (2015): Etablierung eines regionalspezifischen Monitoring von Klimafolgen und Anpassungsmaßnahmen im Modellraum Freiburg. Reihe KLIMOPASS-Berichte.
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg LUBW (2013): Zukünftige Klimaentwicklung in Baden-Württemberg. Perspektiven aus regionalen Klimamodellen. Langfassung.

- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (o.J.a): Daten- und Kartendienst „Umwelt-Daten Online“ (UDO) des Landes Baden-Württemberg. Online verfügbar unter: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/>
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (o.J.b): Jahresdatenkatalog Grundwasser. Online verfügbar unter: <http://jdkgw.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/200/>. Daten abgerufen am 11. August 2023.
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (o.J.c): Niedrigwasser-Informationszentrum Baden-Württemberg (NIZ BW). Abflussdaten und Niedrigwasserkennwerte der Pegel in Baden-Württemberg. Online verfügbar unter: <https://niz.baden-wuerttemberg.de/>
- Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald (LRA BSH) (2023): Auswertung „Anteil ökologisch bewirtschafteter Flächen im Stadtkreis Freiburg, 2023“. Fachbereich Landwirtschaft (Untere Landwirtschaftsbehörde), Datenübermittlung per Mail vom 26.07.2024.
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM BW) (2023): Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg, Fortschreibung. Stuttgart.
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM BW) (2015): Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg. Vulnerabilitäten und Anpassungsmaßnahmen in relevanten Handlungsfelder. Stuttgart.
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM BW) (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels. Fachgutachten für das Handlungsfeld Landwirtschaft. Teil A: Langfassung.
- Regierungspräsidium Freiburg (2023): Maßnahmenbericht für die Stadt Freiburg i. Br. – Anhang III Teil Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) zur Hochwasserrisikokarte (HWRK) Baden-Württemberg.
- Regierungspräsidium Freiburg (2017a): Hochwasserrisikomanagementplanung in Baden-Württemberg. Maßnahmenbericht für die Stadt Freiburg i. Br. – Anhang III Teil Verbale Risikobeschreibung und -bewertung.
- Regierungspräsidium Freiburg (2017b): Maßnahmenbericht für die Stadt Freiburg i. Br. – Anhang III Teil Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) zur Hochwasserrisikokarte (HWRK) Baden-Württemberg.
- Robert-Koch-Institut (RKI) (2023a): Auswirkungen des Klimawandels auf Infektionskrankheiten und antimikrobielle Resistenzen – Teil 1 des Sachstandsberichts Klimawandel und Gesundheit 2023. Gesundheitsberichterstattung des Bundes gemeinsam getragen von RKI und DESTATIS. Journal of Health Monitoring, 2023 8(S3). Robert Koch-Institut, Berlin. (DOI 10.25646/11390). Online verfügbar unter: https://www.rki.de/DE/Content/GesundAZ/K/Klimawandel_Gesundheit/KlimGesundAkt.html.
- Robert-Koch-Institut (RKI) (2023b): Auswirkungen des Klimawandels auf nichtübertragbare Erkrankungen und die psychische Gesundheit – Teil 2 des Sachstandsberichts Klimawandel und Gesundheit 2023. Gesundheitsberichterstattung des Bundes gemeinsam getragen von RKI und DESTATIS. Journal of Health Monitoring, 2023 8(S4). Robert Koch-Institut, Berlin. (DOI 10.25646/11645). Online verfügbar unter: https://www.rki.de/DE/Content/GesundAZ/K/Klimawandel_Gesundheit/KlimGesundAkt.html.
- Robert-Koch-Institut (RKI) (2023c): Ergänzung zu „Hitze in Deutschland – Gesundheitliche Risiken und Maßnahmen zur Prävention“. In: Teil 2 des Sachstandsberichts Klimawandel und Gesundheit 2023. Gesundheitsberichterstattung des Bundes gemeinsam getragen von RKI und DESTATIS. Journal of Health Monitoring, 2023 8(S4): 3–34. Robert Koch-Institut, Berlin. (DOI 10.25646/11645). Online verfügbar unter: https://www.rki.de/DE/Content/GesundAZ/K/Klimawandel_Gesundheit/KlimGesundAkt.html.
- Schmidt et. al. (2023): Klimawandelbedingter Lufttemperaturanstieg in Baden-Württemberg seit 1881. Kurzpapier des Klima-Sachverständigenrats.
- Stadt Freiburg i. Br. (2024a): Freiburger Nachhaltigkeitsziele. Drucksache G-24/166. Online verfügbar unter: https://www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/params_E-1316378573/2338380/Freiburger_Nachhaltigkeitsziele_2024.pdf.
- Stadt Freiburg i. Br. (2024b): Klimaanpassungskonzept – Ein Entwicklungskonzept für das Handlungsfeld „Regenwasser“ (KLAK Wasser). Anlage 2 zur Drucksache G-24/058.
- Stadt Freiburg i. Br. (2024c): Starkregenereignis am 24. August 2023. Online verfügbar unter: <https://www.freiburg.de/pb/2140884.html>. Abgerufen am 15.10.24.
- Stadt Freiburg i. Br. (2024d): 6. Freiburger Nachhaltigkeitsbericht. Drucksache G-24/128. Online verfügbar unter: https://www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/params_E-353918671/2331537/6_Freiburger_Nachhaltigkeitsbericht_Web_2024-1.pdf
- Stadt Freiburg i. Br. (2023a): 2. Sachstandsbericht und weitere Vorgehensweise zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Stadtkreis Freiburg. Drucksache G-23/071 (Sachstandsbericht 2023).
- Stadt Freiburg i. Br. (2023b): Radarhydrometeorologische Rekonstruktion des Starkregenereignisses vom 24.08.2023. Erläuterungsbericht. itwh-Projekt-Nr. 2312_Radaranalyse_Freiburg. Stand: 13. September 2023.
- Stadt Freiburg i.Br. (2023c): Klimamobilitätsplan Freiburg 2030, Drucksache G-23/054.
- Stadt Freiburg i.Br. (2022a): 5. Freiburger Nachhaltigkeitsbericht, Informations- und Steuerungsgrundlage für kommunale Entscheidungsträger_innen, Drucksache G-22/216.

- Stadt Freiburg i. Br. (2022b): Landschaftsplan Freiburg i. Br. 2040 – Langfassung der Raumanalyse. Anlage 2 zur Drucksache G-22/192.
- Stadt Freiburg i. Br. (2022c): „Blue Community“ – Wasserquartier werden: Beitritt der Stadt Freiburg. Drucksache UKA-22/003.
- Stadt Freiburg i.Br. (2021a): Klimaanpassung, hier: Etablierung eines Förderprogramms „GebäudeGrün hoch³“-Grüne Dächer | Fassaden | Höfe für Freiburg i.Br., Drucksache G-21/079.
- Stadt Freiburg i.Br. (2021b): Bewerbung für das Label „StadtGrün naturnah“, hier: Beschluss der Grünflächenstrategie mit zugehörigem Maßnahmenplan, Drucksache G-21/081.
- Stadt Freiburg i. Br. (2021c): Drucksache G-21/159 (Studie der LUBW zur Klimazukunft Baden-Württemberg und Schlussfolgerungen für die Klimaanpassung in der Stadt Freiburg i. Br.).
- Stadt Freiburg i. Br. (2021d): Fachbeitrag Naturschutz – Zum Landschaftsplan 2040 der Stadt Freiburg i. B.
- Stadt Freiburg i. Br. (2021e): Fachbeitrag Naturschutz – Zum Landschaftsplan 2040 der Stadt Freiburg i. Br. Anlage 1: Steckbriefe der Landschaftseinheiten.
- Stadt Freiburg i. Br. (2020): Machbarkeitsstudie zur Umsetzung der Begrünung des durch das Gebäudemanagement der Stadt Freiburg (GMF) verwalteten Gebäudebestandes in Hotspots der Hitzebelastung, Drucksache BAUSTA-21/004
- Stadt Freiburg i. Br. (2019a): Dach- und Fassadenbegrünung, Handlungsoptionen der Stadt Freiburg, Drucksache G-19/016
- Stadt Freiburg i. Br. (2019b): Klima- und Artenschutzmanifest und Umsetzung daraus abgeleiteter Maßnahmen zur Unterstützung der Zielerreichung, Drucksache G-19/216
- Stadt Freiburg i. Br. (2019c): Klimaanpassungskonzept – Ein Entwicklungskonzept für das Handlungsfeld "Hitze" (KLAK Hitze), Drucksache G-19/014
- Stadt Freiburg i.Br. (2018a): Anpassung (Adaption) an die Folgen des Klimawandels im Stadtkreis Freiburg, hier: Sachstand und Empfehlung zur weiteren Vorgehensweise Drucksache G-18/058 (Sachstandsbericht 2018)
- Stadt Freiburg i.Br. (2018b): Grün in Freiburg – Antrag nach §34 GemO der Fraktion Bündnis 90/DIE GRÜNEN vom 29.11.2017, hier: Sachstandsbericht zu folgenden Themen: Baumbestand, Neupflanzungen, Baumschutzsatzung, öffentliche Grün- und Freiflächen und perspektivische Ausblicke, Drucksache G-18/111.
- Stadt Freiburg i. Br. (2018c): Analyse der klimaökologischen Funktionen und Prozesse für das Stadtgebiet Freiburg i. Br. (Stadtklimaanalyse).
- Stadt Freiburg i.Br. (2014): Adaption der Bauleitplanung an den Klimawandel. Drucksache G-14/072.
- Stadt Freiburg i. Br. (2013): Anpassung (Adaption) an die Folgen des Klimawandels bei der Stadt Freiburg, hier: Sachstand und Empfehlung zur weiteren Vorgehensweise. Drucksache G-13/100.
- Stadt Freiburg i. Br. (2006): Freiburg i. Br. Landschaftsplan 2020. Online verfügbar unter: https://www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/params_E-502592108/330877/landschaftsplan_textteil.pdf. Daten abgerufen am 27. September 2023.
- Stadt Freiburg i. Br. (o.J.): Stadtwald. Mooswälder – "Tropenwälder Baden-Württembergs". Online verfügbar unter: <https://www.freiburg.de/pb/234744.html>. Daten abgerufen am 27. September 2023.
- Umwelt Bundesamt (2021): Anpassung auf EU-Ebene, Online verfügbar unter: www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-auf-eu-ebene#die-europaischen-anpassungsstrategie. Daten abgerufen am 15. August 2024.
- Umweltbundesamt (UBA) (2020): Leitfaden zum Umgang mit „kurzezeitigen Verschmutzungen“ in Flussbadegewässern. Dessau-Roßlau.
- Universität Freiburg (2020): Klimasteckbrief Freiburg im Breisgau
- Universität Freiburg (2012): Entwicklung eines Konzepts zum Monitoring von Klimafolgen und Anpassungsmaßnahmen für einen Modellraum in Baden-Württemberg. Forschungsbericht KLIMOPASS.
- Universität Freiburg (o.J.): Abflussentwicklung am Pegel Ebnet seit 2002. Online verfügbar unter: <https://www.hydrology.uni-freiburg.de/aktuell/dreisam/index.html>. Daten abgerufen am 22. August 2024.
- Wetterkontor (2024): Wetterrückblick Freiburg 2023. Monats- und Jahreswerte für Freiburg. Datenquelle: DWD. Online verfügbar unter: <https://www.wetterkontor.de/de/wetter/deutschland/rueckblick.asp?id=60&datum0=14.06.2024&datum1=11.07.2024&jr=2024&mo=7&datum=11.09.2023&t=4&part=2>. Daten abgerufen am 12. Juli 2024.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Wichtige fachliche Konzeptionen als Bausteine für die Klimaanpassung in Freiburg, Stand: Oktober 2024	15
Abbildung 2:	Lage der Hot Spots der Hitzebelastung im Stadtgebiet Freiburg (KLAK Hitze, Stadt Freiburg i. Br. 2019c, G-19/014)	16
Abbildung 3:	Ausschnitt der Hochwassergefahrenkarte: Ausbreitung der Überflutung (Daten-/Kartendienst der LUBW, www.udo.lubw.baden-wuerttemberg.de)	17
Abbildung 4:	Hochwassergefahrenkarte (HWGK), Ausschnitt: Übersicht aus dem Online-Viewer (Daten-/Kartendienst der LUBW, www.udo.lubw.baden-wuerttemberg.de)	17
Abbildung 5:	Schwerpunktbereiche Schwammstadt – Stadtgebiete mit besonderem Bedarf für Kühlung durch Verdunstung aus dem KLAK Wasser (verändert nach Stadt Freiburg i. Br. 2024b, G-24/058)	18
Abbildung 6:	Schwerpunktbereiche der Starkregenvorsorge aus dem KLAK Wasser (verändert nach Stadt Freiburg i. Br. 2024b, G-24/058)	19
Abbildung 7:	Anpassungsmaßnahmen in Freiburg nach Umsetzungsstatus (Stadt Freiburg i. Br. 2023a, G23/071)	21
Abbildung 8:	Anpassungsmaßnahmen in Freiburg nach Handlungsfeld und Umsetzungsstatus (Mehrfachzuordnung einer Maßnahme möglich) (Stadt Freiburg i. Br. 2023a, G-23/071)	22
Abbildung 9:	Anpassungsaktivitäten und -maßnahmen der städtischen Dienststellen	23
Abbildung 10:	Anpassungsaktivitäten und -maßnahmen der städtischen Dienststellen (Teil 2)	24
Abbildung 11:	Anpassungsaktivitäten und -maßnahmen der städtischen Gesellschaften und des Gesundheitsamts beim Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald.....	25
Abbildung 12:	Der Strategieprozess: Arbeitsschritte und Beteiligung bei der Erarbeitung der Freiburger Klimaanpassungsstrategie.....	31
Abbildung 13:	Zusammensetzung der Projektgruppe Klimaanpassung und des Fachbeirates (blaue Umrandung)	33
Abbildung 14:	Übersicht über die Expert*innen-Workshops der Projektgruppe und über die Fachbeiratssitzungen	34
Abbildung 15:	Klima- und wetterbedingte Phänomene, die bisher schon zu Problemen in der Stadt Freiburg geführt haben (Online-Befragung der Stadtverwaltung Freiburg, 2023)	39
Abbildung 16:	Berührungspunkte mit Klimaänderungen und deren Folgen bei der alltäglichen Arbeit in der Stadtverwaltung (Online-Befragung der Stadtverwaltung Freiburg, 2023)	39
Abbildung 17:	Prinzipielle Zusammenhänge zwischen Klimawirkungen und Betroffenheit.....	41
Abbildung 18:	Startseite der Online-Beteiligung zur Klimaanpassungsstrategie auf www.mitmachen.freiburg.de	45
Abbildung 19:	Ausschnitt der Maßnahmenvorschläge in der Kategorie "Baum pflanzen" aus der Online-Befragung der Freiburger Bürgerschaft	45
Abbildung 20:	Methodik zur Priorisierung der Maßnahmen des Aktionsplans Klimaanpassung	48
Abbildung 21:	Matrix zur Verknüpfung von Wirkungspotenzial und Umsetzungschance zur Priorität einer Maßnahme	49
Abbildung 22:	Mittelwerte der Lufttemperatur für Freiburg (Messstation Innenstadt) seit 1951 (Daten: ABI 2024, DWD).....	53
Abbildung 23:	Schematische Darstellung der städtischen Wärmeinsel (INFRASTRUKTUR & UMWELT auf Basis von Stadt Freiburg i. Br. 2018).....	54
Abbildung 24:	Auswertung des Wärmeinseleffektes für die DWD-Messstationen in Freiburg (verändert nach DWD und Extremwetterkongress Hamburg 2023)	54
Abbildung 25:	Klimaanalysekarte Tagsituation im Stadtgebiet Freiburg – 14 Uhr (Stadt Freiburg i. Br. 2018c)	55

Abbildung 26:	Klimaanalysekarte Nachtsituation im Stadtgebiet Freiburg – 4 Uhr (Stadt Freiburg i. Br. 2018a, G-18/058).....	56
Abbildung 27:	Sonderkarte „Kaltlufthaushalt“ mit Talabwindsystem im Stadtgebiet Freiburg (Stadt Freiburg i. Br. 2018a, G-18/058)	57
Abbildung 28:	Anzahl Heißer Tage für Freiburg seit 1974 (Daten: ABI 2024, DWD)	58
Abbildung 29:	Jahresmitteltemperatur für die nahe (obere Reihe) und ferne (untere Reihe) Zukunft (bei nicht ausreichenden Klimaschutzmaßnahmen und steigenden Treibhausgasemissionen (Szenario RCP 8.5) (Modelldaten ReKliEs-De, Auswertung und Darstellung LUBW 2021).	59
Abbildung 30:	Mittlere Anzahl PET-Überschreitungstage in einem Ausschnitt des Freiburger Stadtgebiets (2071 - 2100) (Stadt Freiburg i. Br. 2019c, G-19/014).....	60
Abbildung 31:	Mittlere Anzahl Tropennächte in einem Ausschnitt des Freiburger Stadtgebiets (2071–2100) (Stadt Freiburg i. Br. 2019c, G-19/014).....	60
Abbildung 32:	Monatliche Lufttemperatur- und Niederschlagswerte im 30-jährigen Mittel (1981–2010, DWD-Station Freiburg) (Stadt Freiburg i. Br. 2018c).....	61
Abbildung 33:	Durchschnittliche Niederschläge in Freiburg seit 1951 (Daten: ABI 2024, DWD)	62
Abbildung 34:	Abflusskurve am Pegel Dreisam Ebnet für das Jahr 2022 (Universität Freiburg o.J., Datenbasis: HVZ BW).....	62
Abbildung 35:	Auswertung der Tage mit niedriger Wasserführung am Pegel Ebnet – Dreisam (Daten: LUBW 2024, Pegelbetreiber RP Freiburg).....	63
Abbildung 36:	Abweichung der Monatsmittelwerte des Grundwasserstandes vom Mittelwert der jeweiligen Zeitreihe an 47 Grundwassermessstellen (GWM). Die Mini-Karte kennzeichnet die räumliche Verteilung der einbezogenen GWM im Stadtgebiet von Freiburg (Umweltschutzamt, Stadt Freiburg)	63
Abbildung 37:	Veränderung der Sommer- und Winterniederschläge in Prozent für die ferne Zukunft relativ zu 1971–2000, bei nicht ausreichenden Klimaschutzmaßnahmen und steigenden Treibhausgasemissionen (RCP 8.5) (Modelldaten ReKliEs-De, Auswertung und Darstellung LUBW 2021)	64
Abbildung 38:	Trockenes Flussbett der Dreisam im Sommer 2022 (Foto: Stadt Freiburg).....	65
Abbildung 39:	Starkregenereignis am 24.8.23 (Stadt Freiburg i. Br. 2024c).....	66
Abbildung 40:	Starkregenereignisse an der DWD-Wetterstation 1443 in Freiburg seit 1995 (Umweltschutzamt, Stadt Freiburg, erfasst nach DWD-Warnstufen, d.h. ab 15 Liter/m ² /Std bzw. 20 Liter/m ² /6 Std).....	68
Abbildung 41:	Exemplarische Anzahl der Feuerwehreinsätze bei Starkregen und Sturmereignissen (Daten: Einsatzstatistik der Feuerwehr Freiburg, Zeitraum 2015 bis September 2023).....	68
Abbildung 42:	Übersicht über die Naturräume Freiburgs (Stadt Freiburg i. Br. 2022b, G-22/192).....	69
Abbildung 43:	Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Übergreifende Querschnittsaufgaben, Stadtgesellschaft.....	74
Abbildung 44:	Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Gesundheit.....	77
Abbildung 45:	Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Freizeit, Kultur und Sport.....	79
Abbildung 46:	Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Stadtgrün.....	81
Abbildung 47:	Potenzielle Erosionsanfälligkeit der Böden in Freiburg (Stadt Freiburg 2022b, G-22/192, auf Basis von Daten des LGRB 2015 zur Bodenerosion in Baden-Württemberg, Stand: 2015)	83
Abbildung 48:	Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft, Wald.....	84
Abbildung 49:	Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität.....	86
Abbildung 50:	Trinkwasserversorgungsbereiche in Freiburg (Badenova o.J.).....	88
Abbildung 51:	Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Wasserhaushalt.....	89
Abbildung 52:	Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Gebäude.....	91
Abbildung 53:	Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Wirtschaft und Tourismus.....	93
Abbildung 54:	Betroffenheiten der Stadt Freiburg im Handlungsfeld Technische Infrastruktur	95
Abbildung 55:	Einschätzung der Relevanz vorhandener Fachgrundlagen und -informationen (Befragungsergebnis).....	101

Abbildung 56:	Auswertung des Aktionsplans Klimaanpassung, Anzahl der Maßnahmen nach Status.....	116
Abbildung 57:	Auszug aus dem Aktionsplan Klimaanpassung der Stadt Freiburg, Darstellung von Aufbau und Inhalten	118
Abbildung 58:	Beispielhafte Darstellung eines Leuchtturm-Steckbriefs	152
Abbildung 59:	Koordinations- und Steuerungsstruktur für die Verstetigung des Klimaanpassungsprozesses	155
Abbildung 60:	Der Monitoringprozess im Überblick	160

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht über die Dienststellen der interviewten Expert*innen	40
Tabelle 2:	Ausgewählte Starkregenereignisse in Freiburg von 2004–2023 und entstandene Schäden, soweit dokumentiert	67
Tabelle 3:	Handlungsfelder der Klimaanpassung für die Stadt Freiburg	73
Tabelle 4:	Zusammenfassung der Betroffenheiten der Stadt Freiburg durch den Klimawandel nach Handlungsfeldern	96
Tabelle 5:	Stärken und Schwächen im Bereich Struktur und Organisation.....	97
Tabelle 6:	Stärken und Schwächen bisheriger Ansätze und Konzepte zur Klimaanpassung	99
Tabelle 7:	Handlungsbedarfe und Potenziale zur Anpassung an die klimawandelbedingten Betroffenheiten in den Handlungsfeldern für die Stadt Freiburg	103
Tabelle 8:	Übersicht über die Maßnahmencluster	119
Tabelle 9:	Übersicht über die Leuchtturm-Maßnahmen in den Handlungsfeldern	153



STADT FREIBURG IM BREISGAU
UMWELTSCHUTZAMT

freiburg.de/klimaanpassung
freiburg.de/hitze
freiburg.de/schwammstadt
freiburg.de/starkregen
freiburg.de/gg3

